

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ОШУРКО АНАТОЛІЙ ПАВЛОВИЧ

УДК: 616.716.4-007.23-06:616.314.163]-07-08-036.82

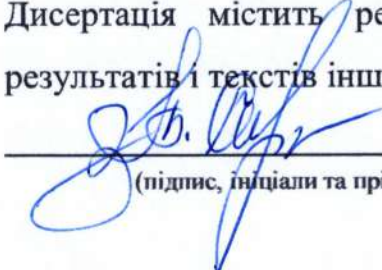
ДИСЕРТАЦІЯ

**ОБҐРУНТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ АТРОФІЄЮ КІСТКОВОЇ
ТКАНИНИ, УСКЛАДНЕНОЇ ТОПОГРАФО-АНАТОМІЧНОЮ
ОСОБЛИВІСТЮ КАНАЛУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ**

22 – «Охорона здоров'я»
221 – «Стоматологія»; 222 – «Медицина»
14.01.22 – Стоматологія; 14.03.01 – Нормальна анатомія

Подається на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.



А. П. ОШУРКО
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий консультант: ОЛІЙНИК Ігор Юрійович, доктор медичних наук, професор

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Ошурко А.П. Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальностями «221 – Стоматологія», «222 – Медицина» (спеціалізація: 14.01.22 – Стоматологія, 14.03.01 – Нормальна анатомія). – Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Чернівці, 2025.

Захист відбудеться у спеціалізованій вченій раді при Буковинському державному медичному університеті МОЗ України, Чернівці, 2025.

Дисертаційне дослідження спрямоване на вирішення наукової проблеми – реабілітації стоматологічних пацієнтів із використанням аутоклітинних трансплантатів, коротких (ультракоротких) імплантатів при лікуванні атрофії кісткової тканини нижньої щелепи людини, зумовленої набутими дефектами зубних рядів та ускладненої топографічними особливостями її каналу.

Для встановлення характеру й послідовності вивчення анатомо-топографічних, гісто-денситометричних змін беззубих сегментів кісткової тканини нижньої щелепи (НЩ) опрацьовано 1486 комп'ютерно-топографічних обстежень пацієнтів. Методом «клінічного відбору» залучено 136 цифрових записів деперсоніфікованих комп'ютерно-топографічних сканувань НЩ людини, що забезпечували найкращі можливості для діагностики та надавали належну інформативність у поставлених завданнях даної роботи з розподілом матеріалу дослідження на чотири вікових групи, а саме: перша група (I) – 25-45 років, друга група (II) – 46-60 років, третя група (III) 61-75, четверта група (IV) – 25-75 років, особи зі збереженим зубним рядом (група контролю).

У досягненні мети та вирішення завдань дослідження використано макроскопічні та мікроскопічні методи; рентгенологічні – комп'ютерна томографія (КТ); програмні морфометричні, денситометричні методи та метод виготовлення 3D-реконструкційних моделей; з метою реабілітації пацієнтів: метод керованої тканинної регенерації, що базується на застосуванні аутологічної тромбоцитарної плазми відповідно до технології ENDORET PRGF

(Plasma Rich in Growth Factors), аугментації; малоінвазивних методик з використання коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) субкортикальних імплантатів; трансмісійної та скануючої електронної мікроскопії; резонансно-частотного аналізу (РЧА); математичного моделювання та статистичної обробки.

Важливим є місце КТ у вивченні атрофованої кісткової тканини, яка дає змогу встановити особливості структурної топографії лівого та правого каналів у тілі НЩ, одержати інформацію про будову зовнішньої та внутрішньої кортикальних пластинок та визначити денситометричні значення, які вказують на якісні характеристики, що відображають тип щільності кісткової тканини, навіть у її віковій динаміці. Проаналізовано особливості топографії каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів. Проведені морфометричні дослідження розташування каналу НЩ людини в атрофованих беззубих дистальних сегментах, після параклінічного огляду записів конусно-цифрових КТ-зображень, сканованих системою екстра-оральної рентгенографії Vatech PaX-I 3D Green з діапазоном розміру сканування $16 \times 9 \text{ cm}$, фокальної плями $0,5 \text{ mm}$ (IEC60336) шкалою сірого 14 Біт з розміром $0,2/0,3$ вокселя. Отримані як середні абсолютні, так і статистичні значення, які характеризують наявні якісні морфологічні перетворення та можуть бути використані під час прийняття клінічних рішень щодо реабілітації пацієнтів методами дентальної імплантації, проведення остеосинтезу чи застосування інших реконструктивних операцій у щелепно-лицевій ділянці.

Провівши згрупування середніх значень (М) у досліджуваних ділянках лівої та правої сторін, зокрема, у проєкції 3.6, 3.7, 4.6, 4.7 зубів, отримано усереднені (ММ) морфометричні показники, методом простого математичного обчислення, що характеризують прокладання каналу, у беззубих дистальних сегментах атрофованої кісткової тканини НЩ. Так, у першій групі дослідження відстань від краю основи (НК) НЩ до каналу нижньої щелепи (КНЩ) становить 7.2 mm , від краю щічної поверхні (ЩК) до КНЩ – 4.8 mm , відстань від краю язикової поверхні (ЯК) до КНЩ – 2.9 mm .

У другій групі дослідження НК = 8.0 мм, ЩК = 5.3 мм, ЯК = 3.3 мм по відношенню до КНЩ. У третій групі дослідження НК = 8.1 мм, ЩК = 5.3 мм, ЯК = 3.3 мм щодо КНЩ.

Показники першої групи дослідження (особи віком 25–45 років) значно відрізняються своїми морфологічними особливостями з топографічним відображенням каналу НЩ в беззубих дефектах зубного ряду, ускладнених атрофією кісткової тканини, від другої та третьої груп та віднесені до першого класу.

Відмінностей у значеннях ММ другої (особи віком 46 – 60 років) та третьої (61–75 років) груп не має, що складає позитивну та спростувально-фундаментальну основу для побудови класифікації. Тому, нами об'єднано значення другої та третьої групи і віднесено до другого класу.

Встановлено, що кортикальний шар кісткової тканини НЩ зазнає негативного впливу етіопатологічних чинників, у першу чергу, зі щічної сторони навіть при збережених зубних рядах. Ремодельовання кісткової тканини відбувається на її ендостальних поверхнях. Доведено, що щільність кісткової тканини НЩ прямопропорційно залежить від часу втрати зубів та проявляє свою мінливість у різних вікових періодах людини. Зі зростанням віку знижується щільність кісткової тканини НЩ при кінцевих дефектах зубних рядів, що підтверджується високою міжгруповою відмінністю отриманих значень, окрім ділянки дослідження у проекції відсутніх 4.6 зубів у вертикальній площині, оскільки ділянка даного визначення межує з функціонально-навантаженою і забезпечується відносно належною мінералізацією. Обґрунтовано, що рання втрата жувальної групи зубів, у першій групі дослідження (25-45 років), призводить до високих показників, з наростанням щільності кісткової тканини НЩ у сторону дисталізації кінцевого дефекту зубних рядів. І, навпаки, відсутність функціональної дії на кісткову тканину НЩ, у другій (46-60 років) та третій (61-75 років) групах дослідження, призводить до зниження її щільності, а, відповідно, і до спустошення трабекулярного шару, що сприяє прогресуванню атрофічних процесів.

КТ-дослідженням уперше виявлено варіантність анатомічної будови

каналу/каналів НЩ. Систематизований аналіз, зведений у просту та зрозумілу анатомо-топографічну класифікацію каналу/каналів НЩ людини, при атрофії кісткової тканини зумовленої втратою жувальної групи зубів, надає можливість прогнозу щодо діагностики та клінічної пропозиції в обранні методів реабілітації, з першочерговим відновленням втраченої функції зубних рядів, фіксації гвинтових надокісних шин, при остеосинтезі чи інших реконструктивних операцій, судово-медичній експертизі тощо.

Оскільки ключовим завданням залишається реабілітація пацієнтів, із подальшим забезпеченням функціональних протетичних та естетичних потреб, при виражених формах набутих атрофій на беззубих дистальних сегментах кісткової тканини НЩ, нами подано обґрунтування ефективності застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF) у клінічній стоматології, їх міжфракційної диференціації за результатами електронно-мікроскопічного аналізу як при дослідженні продуктів аутомезоконцентрату, так і шляхом дослідження постаугментаційної кісткової тканини НЩ. Для дослідження щільності (кількість залягання в 10 мкм^2), діаметру ($\varnothing$) сформованих фібринових волокон у фракціях PRGF – F1 та F2 продуктів мезоконцентрату, а саме, ізолюючих мембран (М) та обтуруючих блоків (В) застосовано метод морфологічного дослідження з використанням електронної трансмісійної мікроскопії. Для доказового аналітичного обґрунтування проведено скануючу електронну мікроскопію ниток фібрину, яка забезпечила отримання зображення поверхонь зразків із великою роздільною здатністю, без руйнування їх архітектоніки. Впорядкування фібринових волокон у фракційно сформованих продуктах мезоконцентрату відрізняється за результатами міжгрупового аналізу та за середнім значенням діаметру та їх щільністю.

Отримані результати підтверджують робочу гіпотезу, тобто, прийнятну результативність дослідження, ґрунтованого на статистичному аналізі, який виокремлює достовірність результатів із належним рівнем значущості в міжфракційній різниці PRGF F1-М, В та F2-М, В з описом діаметральних відмінностей, які зв'язані між собою. Висока достовірність результатів

встановлена у III групі дослідження, де у фракційному порівнянні між PRGF F1-M та F1-B значення $p = 0.019$, з дещо нижчим рівнем $p = 0.024$ у фракційному порівнянні між PRGF F2-M та F2-B, описує статистичну значущість діаметральних відмінностей, які зв'язані між собою.

Подане обґрунтування є беззаперечним щодо потреби у фракційному розподілі аутологічного мезоконцентрату, з подальшим формуванням фібринових мембран, які виконуватимуть бар'єрну функцію та обтуруючих фібринових згортків (блоків), які використовуються для керованої тканинної регенерації. Даний аналіз щільності та діаметру фібринових волокон за результатами електронно-мікроскопічного дослідження, всебічно підтверджений методом скануючої електронної мікроскопії та у наведеному фрагменті клінічного застосування, надає пріоритетність методиці PRGF із цільовим фракційним застосуванням (F1, F2) продуктів мезоконцентрату для направленої тканинної регенерації, зокрема, у клінічній стоматології за її розгорнутими показами.

Ефективність стоматологічної реабілітації пацієнтів залежить від якості кісткової тканини, яка набуває належних показників кількісної морфології за умов використання продуктів аутологічних трансплантатів, для аугментації та направленої регенерації кісткової тканини НЩ, із подальшим застосуванням коротких і ультракоротких ($h = 5.5$ мм) субкортикальних імплантатів та імплантатів за рівнем кортикального шару, враховуючи особливості топографії її каналу/каналів. Обґрунтування часу реабілітації інтерпретовано за результатами РЧА, як індикатора якості первинної та постінтеграційної стабільності імплантатів, на клінічних випадках проведеної одонтологічної імплантації на беззубих сегментах атрофованої кісткової тканини НЩ людини.

Досліджено первинну та постостеоінтеграційну стабільність у 39 дентальних коротких ($h = 6,5$ mm X $b = 4.0$ mm – 20 шт.) й ультракоротких ($h = 5,5$ mm X $b = 4.0$ mm – 19 шт.) імплантатів, встановлених на беззубих дистальних сегментах НЩ людини. За клінічною оцінкою усіх пацієнтів розділено на чотири групи дослідження: першу групу складали пацієнти зі збереженим зубним рядом, які не потребували дентальної імплантації; другу групу – 25-45 років, третю групу –

46-60 років та четверту групу – ≥ 61 року. Методом РЧА техніки Penguin Instruments, проведено інтерпретацію результатів у декларативних одиницях вимірювання – коефіцієнта стабільності імплантату (OCI або ISQ).

Встановлені короткі (ультракороткі) імплантати, за методикою за рівнем кортикального шару кісткової тканини, антиротаційною силою характеризують свою високу первинну стабільність: у другій групі дослідження (25-45 років), що становить за середнім числом (M) – 87,0 та похибки середнього значення ($\pm m$) – $\pm 2,3$ ISQ; у третій групі (46-60 років) – $76,4 \pm 3,0$ ISQ; у четвертій групі (особи ≥ 61 року) – $69,8 \pm 4,8$ ISQ. Низькі значення первинної стабільності отримано в імплантатах, що були встановлені за методикою субкортикальної імплантації у другій віковій групі дослідження, та склали $59,6 \pm 2,7$ ISQ з не значним зростанням до $66,0 \pm 4,1$ ISQ у третій та $71,7 \pm 4,2$ ISQ у четвертій групах дослідження, що не гарантують прогнозу функціонального перерозподілу супраоклюзійного негайного навантаження на біологічну основу, з подальшим збереженням перебігу нормальних фізіологічних процесів у кістковій тканині навколо встановлених імплантатів.

Тому, реабілітація пацієнтів із атрофією кісткової тканини, зумовленою втратою жувальної групи зубів є можливою, використовуючи короткі ($h = 6,5 - 6,0$ mm) та ультракороткі ($h = 5,5$ mm) імплантати, за клінічним обґрунтуванням обрання методик негайного чи постостеоінтеграційного навантаження, при детальному РЧА, як пріоритетному та достовірному методі – ефективному індикаторі їх стабільності, на всіх етапах клінічної реабілітації пацієнтів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному вивченні особливостей топографії каналу НЩ людини при атрофії її кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів та обранні методу/методів реабілітації з врахуванням протетичних властивостей щодо відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.

Уперше отримано нові дані щодо анатомо-топографічних особливостей і варіантної анатомії каналу/каналів НЩ у пацієнтів із атрофією кісткової тканини, зумовленою кінцевими дефектами зубних рядів, що має суттєве прикладне

значення для розв'язання проблемних питань стоматологічної практики та перспективи реабілітації стоматологічних пацієнтів.

Уперше здійснено морфометричний аналіз анатомічної мінливості лівого та правого каналів НЩ людини, проведено порівняння вікової динаміки морфометричних та денситометричних її показників у постнатальному періоді онтогенезу при атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубного ряду, з математичною обробкою та статистичним аналізом отриманих даних; для з'ясування функціональної морфології створено реконструктивні цифрові моделі НЩ. Із застосуванням методу КТ проведено клініко-одонтологічний аналіз структурної топографії каналу/каналів НЩ при атрофії її кісткової тканини.

Розширено та доповнено вчення про постнатальний розвиток НЩ, зокрема, значення атрофії кісткової тканини НЩ з урахуванням особливостей топографії каналу НЩ людини. Уперше розроблено та оприлюднено анатомо-топографічну класифікацію каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, що включає їхню анатомічну варіантність та топографічне співвідношення із врахуванням відстані від каналу НЩ до країв щічної і язикової поверхонь та краю основи НЩ. Дана анатомо-топографічна класифікація каналу НЩ, яка охоплює його структурні особливості й об'єднує в єдиний універсальний діагностичний критерій, науково апробована й впроваджена у клінічне застосування.

Здійснено розширений опис морфологічних особливостей кісткової тканини при «атрофії від бездіяльності» на прикладі сегменту НЩ людини. Оприлюднено клінічний досвід лікування «атрофії від бездіяльності» із використанням аутоклітинних трансплантатів, на прикладі беззубого сегменту НЩ. Уперше надано обґрунтування ефективності застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF) за результатами проведеного електронно-мікроскопічного аналізу як при дослідженні продуктів аутомезоконцентрату, так і шляхом дослідження постаугментаційної кісткової тканини НЩ.

Залежно від топографії каналу НЩ, ступеня атрофії та щільності кісткової тканини в умовних одиницях сірості (УОС) уперше отримано та запропоновано нові дані щодо обрання методів реабілітації: а) при використанні аутоклітинних трансплантатів для аугментації та направленої регенерації кісткової тканини; б) при застосуванні коротких та ультракоротких імплантатів; в) щодо відновлення функціональних властивостей зубного ряду, у часі – негайного чи віддаленого (постостеоінтеграційного) навантаження на імплантати.

Описано апробацію клінічного досвіду, за цих умов, реабілітації пацієнтів із використанням коротких, ультракоротких імплантатів за методикою кортикальної (за рівнем кортикального шару) та субкортикальної імплантації.

Практичне значення одержаних результатів. Наукове дослідження виступає фундаментальною роботою щодо представленого деталізованого морфометричного аналізу і вивчення денситометричних особливостей як набутої атрофії кісткової тканини НЩ людини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів та ускладненої варіантами топографії каналу НЩ, так і її реабілітації – з використанням аутоклітинних трансплантатів, коротких (ультракоротких) імплантатів, яка стане основою для подальших наукових дискусій та клінічної диференціації при виборі належних малоінвазивних методів реабілітації стоматологічних пацієнтів. Результати проведеного комплексного дослідження мають не тільки теоретичне значення, але й важливі для клінічної стоматології, оскільки можуть стати підґрунтям для напрацювання нових ефективних методів профілактики та лікування патологічних станів кісткової тканини НЩ із використанням аутоклітинних трансплантатів, для аугментації та направленої регенерації, зокрема, лікування атрофій з відновленням морфологічних властивостей кісткової тканини; використання методів субкортикальної та базальної імплантації, з попередньою КТ-діагностикою, що забезпечує морфометричне та денситометричне визначення, реабілітацію пацієнтів із атрофією кісткової тканини, що ускладнена варіативністю каналу/каналів НЩ, враховуючи функціональні властивості для відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.

Отримані наукові результати щодо морфометричних значень та кількісно-якісних показників щільності кісткової тканини НЩ людини рекомендовані до використання в навчальному процесі кафедр терапевтичної й ортопедичної стоматології, хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, морфологічних кафедр, а також при написанні навчальних посібників та монографій з цих дисциплін.

Опубліковані та захищені свідоцтвами про реєстрацію авторського права на твір оригінальні авторські публікації з дослідження морфометричних і денситометричних показників атрофованої кісткової тканини НЩ, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів та ускладненої варіантами топографії каналу НЩ людини, рекомендовані до практичного використання в наукових морфологічних дослідженнях щелепно-лицевої ділянки як наочні керівництва.

Ключові слова: нижня щелепа, кісткова тканина, морфометрія, щільність кісткової тканини (денситометрія), комп'ютерна томографія, субкортикальна імплантація, аутоклітинні трансплантати, PRF, PRGF, людина.

ABSTRACT

Oshurko A.P. Substantiation of rehabilitation of patients with bone atrophy complicated by topographic and anatomical features of the mandibular canal.
– Qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences in the specialties «221 – Dentistry», «222 – Medicine» (speciality: 14.01.22 – Dentistry, 14.03.01 – Normal Anatomy). – Bukovinian State Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Chernivtsi, 2025.

The presentation will take place at the Specialised Academic Council at the Bukovinian State Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Chernivtsi, 2025.

The dissertation research is aimed at solving a scientific problem: rehabilitation of dental patients using autacellular transplants and short (ultrashort) implants in the treatment of bone atrophy of the human mandible caused by acquired dentition defects and complicated by the topographic features of its canal.

To establish the nature and sequence of the study of anatomical-topographic, histo-densitometric changes in edentulous segments of the lower jaw (LJ) bone tissue, 1486 computed tomographic examinations of patients were processed. By the method of "clinical selection," 136 depersonalised digital records of computed tomography scans of the human mandible were involved, which provided the best opportunities for diagnosis and provided adequate information for the tasks of this work with the distribution of the study material into four age groups, namely: group I – 25-45 years old, group II – 46-60 years old, group III – 61-75 years old, group IV – 25-75 years old, persons with a preserved dentition (control group).

To achieve the goal and solve the research tasks, macroscopic and microscopic methods were used, as well as radiological methods: computed tomography (CT), software computed tomographic morphometric, densitometric methods, and the method of manufacturing 3D reconstruction models; for the purpose of rehabilitation of patients: a method of controlled tissue regeneration based on the use of autologous platelet plasma in accordance with the ENDORET PRGF (Plasma Rich in Growth Factors) technology, augmentation; minimally invasive techniques using short ($h = 6.5$ mm X $b = 4.0$ mm) and ultrashort ($h = 5.5$ mm X $b = 4.0$ mm) subcortical implants; transmission and scanning electron microscopy; resonance frequency analysis (RFA); mathematical modelling; and statistical processing.

The significance of CT scanning in the study of atrophied bone tissue is essential, as it allows establishing the structural topography of the left and right canals in the body of the LJ, obtaining information about the structure of the external and internal cortical plates, and determining densitometric values that indicate qualitative characteristics that reflect the type of bone density, even in its age-related dynamics. We have analysed the structural topographic features of the human mandibular canal in bone atrophy caused by terminal dentition defects. Morphometric studies of the location of the human mandibular canal in the atrophied edentulous distal segments were performed after a paraclinical review of cone beam CT images scanned by the Vatech PaX-I 3D Green extra-oral radiography system with a scan size range of 16 x 9 cm, a focal spot of 0.5 mm (IEC60336), a 14-bit grey scale with a size of 0.2/0.3 voxels. Both

average absolute and statistical values were obtained, which characterise the existing qualitative morphological transformations and can be used in clinical decision-making regarding the rehabilitation of patients by dental implantation, osteosynthesis or other reconstructive operations in the maxillofacial area.

By grouping the average values (M) in the studied areas of the left and right sides, in particular, in the projection of 3.6, 3.7, 4.6, and 4.7 tooth, the average (MM) morphometric values were obtained using a simple mathematical calculation, which characterizes the laying of the canal in the toothless distal segments of atrophied bone tissue of the LJ. So, in the first group of the study, the distance from the ridge of the mandibular base (RMB) to the mandibular canal (MC) is 7.2 mm, from the buccal ridge (BR) to the MC – 4.8 mm, the distance from the lingual ridge (LR) to the MC – 2.9 mm.

In the second group of the study, RMB = 8.0 mm, BR = 5.3 mm, LR = 3.3 mm regarding MC. In the third group of the study, RMB = 8.1 mm, BR = 5.3 mm, LR = 3.3 mm regarding MC.

The values of the first group of the study (people aged 25-45 years) significantly differ in their morphological features, with a topographic representation of the mandibular canal in toothless defects of the dentition complicated by bone atrophy from the second and third groups, and so we referred them to the first class.

The MM values of the second (people aged 46-60 years) and third (61-75 years) groups do not differ, which is a positive and refutation-fundamental basis for constructing the classification. Therefore, we have combined the values of the second and third groups and assigned them to the second class.

It has been established that the cortical layer of the bone tissue of the LJ is negatively affected by etiopathological factors, primarily on the buccal side, even with preserved dentition. Bone tissue remodelling occurs on its endosteal surfaces. It has been proved that bone density directly depends on the time of tooth loss and shows its variability in the age periods of ontogenetic development. With increasing age, the density of the mandibular bone tissue in terminal dentition defects decreases, which is confirmed by a high intergroup difference in the values obtained, except for the study area in the projection of the missing 4.6 teeth in the vertical plane, since the area of this

definition borders on the functionally loaded and is provided with relatively adequate mineralisation. It is substantiated that early loss of the masticatory group of teeth in the first study group (25-45 years old) leads to high rates, with an increase in bone density towards the distalisation of the final dentition defect. Conversely, the lack of a functional effect on bone tissue in the second (46-60 years old) and third (61-75 years old) groups of the study leads to a decrease in its density and, accordingly, to the devastation of the trabecular layer, which contributes to the progression of atrophic processes.

CT examination for the first time revealed variations in the anatomical structure of the mandibular canal(s). The systematic analysis, summarised in a simple and understandable anatomical and topographic classification of the canal/canals of the human mandible in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory group of teeth, provides an opportunity to make a diagnosis and clinical suggestions in the selection of rehabilitation methods, with the primary restoration of the lost function of the dentition, fixation of screw onlay splints, osteosynthesis or other reconstructive operations, forensic examination, etc.

Since the critical task remains the rehabilitation of patients, with further provision of functional prosthetic and aesthetic needs in pronounced forms of acquired atrophy on edentulous distal segments of the mandibular bone tissue, we have presented the rationale for the effectiveness of the use of autologous mesoconcentrate products - plasma rich in growth factors (PRGF) in clinical dentistry, their interfraction differentiation by the results of electron microscopic analysis both in the study of automesoconcentrate products and by examining the post-agglutination bone tissue of the mandible. To study the density (number of occurrences in $10 \mu\text{m}^2$) and diameter ($\emptyset$) of the formed fibrin fibers in the PRGF – F1 and F2 fractions of mesoconcentrate products, namely, insulating membranes (M) and obturating blocks (B), the method of morphological study using electron transmission microscopy was used. For evidentiary analytical substantiation, we performed scanning electron microscopy of fibrin strands, which provided high-resolution images of sample surfaces without destroying their architectonics. The ordering of fibrin fibers in the fractionally formed mesoconcentrate

products differs according to the results of intergroup analysis and by the average diameter and density.

The obtained results confirm the working hypothesis, i.e., the acceptable effectiveness of the study based on statistical analysis, which highlights the reliability of the results with the appropriate level of significance in the interfractional difference of PRGF F1-M, B, and F2-M, B with a description of the diametric differences that are interrelated. The high reliability of the results was established in the third group of the study, wherein the fractional comparison between PRGF F1-M and F1-B, the value of $p=0.019$, with a slightly lower level of $p=0.024$ in the fractional comparison between PRGF F2-M and F2-B, describes the statistical significance of the diametric differences that are interrelated.

The presented rationale is indisputable regarding the need for fractional distribution of autologous mesoconcentrate, followed by the formation of fibrin membranes that will primarily perform a barrier function and fibrin clots (blocks) used for controlled tissue regeneration. This analysis of the density and diameter of fibrin fibers based on the results of electron microscopic examination, comprehensively confirmed by scanning electron microscopy and in the above fragment of clinical application, gives priority to the PRGF method with targeted fractional use (F1, F2) of mesoconcentrate products for targeted tissue regeneration, in particular in clinical dentistry according to its extensive indications.

The effectiveness of dental rehabilitation of patients depends on the quality of bone tissue, which acquires proper indicators of quantitative morphology when using autologous graft products for augmentation and directed regeneration of the mandibular bone tissue, followed by the use of short and ultra-short ($h = 5.5$ mm) subcortical implants and implants at the level of the cortical layer, taking into account the topographic features of its canal/channels. The justification of the rehabilitation time was interpreted based on the results of RFA as an indicator of the quality of primary and post-integration stability of implants in clinical cases of odontological implantation on edentulous segments of atrophied human mandibular bone tissue.

The primary and post-osseointegration stability of thirty-nine dental short ($h =$

6.5 mm X b = 4.0 mm – 20 pieces) and ultra-short (h = 5.5 mm X b = 4.0 mm – 19 pieces) implants placed on the edentulous distal segments of the human mandible was studied. According to the clinical assessment that met the aim and objectives of this study, all patients were divided into four study groups: the first group consisted of patients with a preserved dentition who did not require dental implantation; the second group – 25-45 years old, the third group – 46-60 years old, and the fourth group – ≥ 61 years old. Using the RFA method by Penguin Instruments, the results were interpreted in declarative units of measurement – the implant stability quotient (ISQ).

The installed short (ultrashort) implants, according to the methodology by the level of the cortical layer of bone tissue, are characterized by their high primary stability by anti-rotational force: in the second group of the study (25-45 years old) with a mean number (M) of 87.0 and an error of the mean ($\pm m$) of ± 2.3 ISQ; in the third group (46-60 years old) – 76.4 ± 3.0 ISQ; in the fourth group (persons ≥ 61 years old) – 69.8 ± 4.8 ISQ. Low values of primary stability were obtained in implants installed by the subcortical implantation technique in the second age group of the study and amounted to 59.6 ± 2.7 ISQ with a slight increase to 66.0 ± 4.1 ISQ in the third group and 71.7 ± 4.2 ISQ in the fourth group of the study, which do not guarantee the prognosis of functional redistribution of the supra occlusion immediate load on the biological basis, with further preservation of the course of normal physiological processes in the bone tissue around the implanted implants.

Therefore, the rehabilitation of patients with bone atrophy caused by the loss of the masticatory group of teeth is possible using short (h = 6.5 - 6.0 mm) and ultra-short (h = 5.5 mm) implants, based on the clinical justification of the choice of methods of immediate or post-implant loading, with a detailed RFA as a priority and reliable method – an effective indicator of their stability, at all stages of clinical rehabilitation of patients.

The scientific novelty of the results obtained is to achieve the goal of the dissertation research on the study of the topographic features of the human mandibular canal in the case of atrophy of its bone tissue caused by terminal dentition defects and the choice of rehabilitation method/methods, taking into account the subsequent

prosthetic properties to restore chewing efficiency, speech, and aesthetic functions.

For the first time, the study provides new data on the anatomical and topographic features and variant anatomy of the mandibular canal(s) in patients with bone atrophy caused by terminal dentition defects, which is of significant practical importance for solving problematic issues of dental practice and the prospects for the rehabilitation of dental patients.

For the first time, a morphometric analysis of the topographic variability of the left and right canals of the human mandible was performed, and a comparison of the age-related dynamics of its morphometric and densitometric parameters in postnatal ontogeny in bone atrophy (caused by terminal dentition defects) was carried out with mathematical processing and statistical analysis of the data obtained; reconstructive digital models of the mandible were created to clarify the functional morphology. The clinical and odontological analysis of the structural topography of the mandibular canal(s) with atrophy of its bone tissue was performed using the CT method.

The doctrine of postnatal morphogenesis has been expanded and supplemented, particularly the morphological significance of bone atrophy in the topographic features of the human mandibular canal. For the first time, based on the study, an anatomical and topographic classification of the mandibular canal in bone atrophy caused by the loss of the masticatory group of teeth was developed and published, including their anatomical variability and topographic relationship, taking into account the distance from the mandibular canal to the edges of the buccal, lingual surfaces and the edge of the base of the mandible. This anatomical and topographical classification of the mandibular canal, which covers its morphological and topographical features and combines them into a single universal diagnostic criterion, has been tested and implemented in clinical use and has a scientific basis disclosed in the study.

An expanded description of the morphological features of bone tissue in "atrophy due to inactivity" was made using the example of a human LJ segment. The clinical experience of treatment of "atrophy due to inactivity" using autacellular transplants, on the example of the toothless segment of the LJ, is published. For the first time, the efficacy of the use of autologous mesoconcentrate products – plasma rich in growth factors

(PRGF) was substantiated by electron microscopic analysis both in the study of autologous mesoconcentrate products and by examining post-agglutination bone tissue of the LJ.

Depending on the topography of the mandibular canal, the degree of atrophy and bone density in conventional grey units (CGU), new data on the choice of rehabilitation methods were obtained and proposed for the first time: a) when using autocellular grafts for augmentation and directed bone regeneration; b) when using short and ultrashort implants; c) to restore the functional properties of the dentition, in time – immediate or long-term (post-implantation) load on implants.

The paper describes the approbation of clinical experience, under these conditions, of rehabilitation of patients using short, ultrashort implants using the cortical (at the level of the cortical layer) and subcortical implantation techniques.

Practical significance of the results. The completed scientific research is a fundamental work on the detailed morphometric analysis and study of densitometric features of both acquired bone atrophy of the human mandibular bone tissue caused by terminal dentition defects and complicated by topographic features of the mandibular canal and its rehabilitation – using autocellular grafts. These short (ultrashort) implants will become the basis for further scientific discussions and clinical differentiation in selecting appropriate minimally invasive methods of rehabilitation of dental patients. The results of the comprehensive study are not only of theoretical importance but also crucial for clinical dentistry, as they can become the basis for the development of new effective methods of prevention and treatment of pathological conditions of jaw bone tissue using autocellular transplants for augmentation and directed regeneration, in particular, treatment of atrophy with the restoration of morphological properties of bone tissue; use of subcortical and basal implantation methods, with preliminary CT diagnosis, which provides morphometric and densitometric determination, rehabilitation of patients with bone atrophy complicated by topographic and anatomical features of the mandibular canal, taking into account functional properties for restoring chewing efficiency, speech and aesthetic functions.

The obtained scientific results on morphometric values and quantitative and qualitative indicators of bone density of human bone tissue of the LJ are recommended

for use in the educational process of the departments of therapeutic and orthopedic dentistry, surgical dentistry, and maxillofacial surgery, morphological departments, as well as in the writing of textbooks and monographs on these disciplines.

Published and protected by certificates of copyright registration, the original author's publications on the study of morphometric and densitometric parameters of atrophied mandibular bone tissue caused by terminal dentition defects and complicated by topographic features of the human mandibular canal are recommended for practical use in scientific morphological studies of the maxillofacial area as visual guides.

Key words: mandible, bone tissue, morphometry, bone density (densitometry), computed tomography, subcortical implantation, autacellular grafts, PRF, PRGF, human.

НАУКОВІ ПРАЦІ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2021;42:5-11. doi: [10.31393/bba42-2021-01](https://doi.org/10.31393/bba42-2021-01) [рецензоване наукове видання країни ЄС]. *(Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір з аналізом КТ пацієнтів, сформульовано висновки з врахуванням власного клінічного досвіду лікування, підготовлено матеріал до друку).*
2. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021;6(5):102-9. doi: [10.26693/jmbs06.05.102](https://doi.org/10.26693/jmbs06.05.102) [фахове наукове видання України]. *(Здобувачем проаналізовано наукову літературу, проведено пошук і добір клінічного матеріалу з аналізом відібраних КТ пацієнтів, підготовлено висновки з врахуванням власного клінічного досвіду та підготовлено статтю до друку).*
3. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. *Світ медицини та біології*. 2021;4:131-5. doi: [10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135) [Web of Science Core

Collection, Q4]. *(Здобувачем здійснено добір клінічного матеріалу з аналізом відібраних КТ пацієнтів, описано морфологічне значення атрофії кісткової тканини та особливості топографії лівого каналу нижньої щелепи, укладено висновки та підготовлено статтю до друку).*

4. Ошурко АП. Прогресивність вітчизняних та світових наукових обґрунтувань у реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи. *Вісник проблем біології і медицини*. 2021;4(162):55-60. doi: [10.29254/2077-4214-2021-4-162-55-60](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-4-162-55-60) [фахове наукове видання України].

5. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. *Буковинський медичний вісник*. 2021;25(4):68-74. doi: [10.24061/2413-0737.XXV.4.100.2021.12](https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXV.4.100.2021.12) [фахове наукове видання України]. *(Здобувачем здійснено добір клінічного матеріалу з порівняльним аналізом добірки КТ-обстежень пацієнтів, описано структурні особливості топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, укладено висновки та підготовлено статтю до друку).*

6. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яремчук НІ, Макарчук ІС. Значення морфометричного дослідження для визначення мінливості топографічних співвідношень структур нижньої щелепи на прикладі сагітального зрізу її кута. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2021;20(4):58-65. doi: [10.24061/1727-4338.XX.4.78.2021.7](https://doi.org/10.24061/1727-4338.XX.4.78.2021.7) [фахове наукове видання України]. *(Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір клінічного матеріалу КТ-обстежень пацієнтів, проведено морфометричні дослідження, описано мінливості топографічних співвідношень структур нижньої щелепи, підготовлено статтю до друку).*

7. Oshurko AP. Densitometric assessment in the justification of rehabilitation of patients with atrophy of the bone tissue of the mandible, on the right side. *Вісник морфології*. 2022;28(1):42-7. doi: [10.31393/morphology-journal-2022-28\(1\)-06](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2022-28(1)-06). [Scopus, Q4].

8. Ошурко АП. Результати денситометричної оцінки при атрофії кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони. *Вісник проблем біології і медицини*.

2022; 1(163):235-40. doi: [10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240) [фахове наукове видання України].

9. Ошурко АП. Обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів. *Вісник стоматології*. 2022;1(118):43-9. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.8> [Scopus, Q4].

10. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the masticatory teeth. *Wiad Lek*. 2022;75(3):664-9. doi: [10.36740/WLek202203118](https://doi.org/10.36740/WLek202203118) [Scopus, Q4]. (Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір КТ пацієнтів із морфометричним аналізом топографічної мінливості лівого та правого каналів нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).

11. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2022;21(1):26-32. doi: [10.24061/1727-0847.21.1.2022.05](https://doi.org/10.24061/1727-0847.21.1.2022.05) [фахове наукове видання України]. (Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір матеріалу дослідження із порівняльним аналізом денситометричних визначень кісткової тканини нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).

12. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. *Вісник морфології*. 2022;28(2):62-8. doi: [10.31393/morphology-journal-2022-28\(2\)-09](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09). [Scopus, Q4]. (Здобувачем здійснено добір КТ-обстежень пацієнтів та проведено опис варіантної анатомії топографії каналу нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).

13. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Вісник проблем біології і медицини*. 2022;2(2):131-5. doi: [10.29254/2077-4214-2022-2-2-165-131-135](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2022-2-2-165-131-135) [фахове наукове видання України]. (Здобувачем здійснено добір матеріалу дослідження з його вивченням та систематикою, подано ідею анатомічної систематизації топографії каналу нижньої щелепи при атрофії

кісткової тканини зумовленої втратою жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).

14. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology*. 2022;68(4):160-6. doi: [10.37897/RJS.2022.4.1](https://doi.org/10.37897/RJS.2022.4.1) [Scopus, Q4]. (Здобувачем здійснено набір та проведено детальну систематизацію набраного і опрацьованого КТ морфологічного матеріалу щодо каналу нижньої щелепи, укладено розширену анатомо-топографічну класифікації каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).

15. Yaremchuk NI, Oshurko AP, Oliinyk IYu. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. *Pol Merkur Lekarski*. 2023;51(2):120-7. doi: [10.36740/merkur202302103](https://doi.org/10.36740/merkur202302103) PMID: 37254758. [Scopus, Q4]. (Здобувачем здійснено відбір та проаналізовано конусно-променеві КТ пацієнтів, подано ідею розробки методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини виросткових відростків нижньої щелепи, проаналізовано їх заміри з узагальненням результатів, укладено статтю до друку).

16. Oshurko AP, Yaremchuk NI, Oliinyk IYu, Makarchuk IS., Sukhliak VV, Kerimova TM, et al. Significance of variability of anatomical and topographic features of the mandibular canal(s) in clinical dentistry. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2023;2(82):20-27. doi: [10.24061/1727-0847.22.2.2023.14](https://doi.org/10.24061/1727-0847.22.2.2023.14) [фахове наукове видання України]. (Здобувачем підібрано та проаналізовано КТ цифровий матеріал, описано варіантність анатомо-топографічних особливостей каналу/каналів нижньої щелепи у клінічній стоматології, подано статтю до друку).

17. Yaremchuk NI, Oshurko AP, Oliinyk IYu, Herasym LM, Student VO. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. *Світ медицини та біології*. 2023;3(85):186-91. doi: [10.26724/2079-8334-2023-3-85-186-191](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2023-3-85-186-191) [Web of Science Core Collection, Q4]. (Здобувачем здійснено

відбір та проаналізовано конусно-променеві КТ пацієнтів, подано ідею розробки методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини вінцевих відростків нижньої щелепи, проаналізовано їх заміри з узагальненням результатів, кориговано статтю до друку).

18. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern Medical Technology*. October – December 2023;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9) [Scopus, Q4]. *(Здобувачем опрацьовано наукову літературу, освоєно методику застосування резонансно-частотного аналізу, як індикатора постімплантаційної морфології кісткової тканини нижньої щелепи, проведено хірургічні втручання з встановлення імплантатів, проведено клінічні дослідження із застосуванням резонансно-частотного аналізу, на їх основі та із врахуванням клінічного досвіду лікування проаналізовано результати та підготовлено статтю до друку).*

19. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kerimova TM, Pompil ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF). *Клінічна та профілактична медицина*. 2023; 6(28):36-44. doi: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04> [Scopus, Q4]. *(Здобувачем опрацьовано наукову літературу, освоєно методику практичного застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF), деталізовано клінічний протокол підготовки та мікроскопічного аналізу отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату, на основі клінічного досвіду застосування методики проаналізовано результати та підготовлено статтю до друку).*

20. Яремчук НІ, Ошурко АП, Олійник ІЮ. Порівняльний аналіз щільності кортикального шару кісткової тканини відростків та кута нижньої щелепи при набутих дефектах зубного ряду. *Вісник стоматології*. 2023;4(125):55-62. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-50-4.10> [Scopus, Q4]. *(Здобувачем підібрано наукову літературу, здійснено відбір КТ-матеріалу та проведено за ним денсито-*

метричний аналіз кісткової тканини відростків гілок та кута нижньої щелепи, проведено статистичне порівняння та узагальнення результатів, подано статтю до друку).

21. Ошурко АП, Макаруч ІС. Анатомічна мінливість відділів нижнього коміркового нерва у людей другого періоду зрілого та літнього віку. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2024;1(85):40–48. doi: <https://doi.org/10.24061/1727-0847.23.1.2024.06> [фахове наукове видання України]. *(Здобувачем підібрано та опрацьовано наукову літературу, здійснено добір КТ-матеріалу дослідження та вивчено анатомічну мінливість відділів нижнього коміркового нерва у людей зрілого та літнього віку, проведено статистичне порівняння та узагальнення результатів, редаговано статтю до друку).*

22. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Sukhliak VV. Primary and post-osseointegration stability of short (ultra-short) implants on edentulous atrophied distal segments of the mandible – an indicator of immediate or delayed load. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024;4(34):63-71. doi: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.4.2024.09> [Scopus, Q4]. *(Здобувачем проведено добір пацієнтів та всі хірургічні втручання зі встановлення коротких (ультракоротких) імплантів на беззубих атрофованих дистальних сегментах нижньої щелепи, досліджена первинна та постостеоінтеграційна їх стабільність – індикатор негайного, або відтермінованого їх навантаження, узагальнено результати, підготовлено статтю до друку).*

23. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Effectiveness of autologous mesoconcentrate (PRGF) in clinical dentistry: electron microscopic analysis. *Romanian Journal of Stomatology*. 2024;70(4):366-73. doi: 10.37897/RJS.2024.4.12 [Scopus, Q4]. *(Здобувачем опрацьовано наукову літературу, проведено добір пацієнтів та всі хірургічні втручання із застосуванням методики PRGF, проведено електронно-мікроскопічні дослідження, із врахуванням клінічного досвіду та за результатами електронно-мікроскопічного аналізу обґрунтовано ефективність застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – PRGF, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

24. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Pompіi OO, Pompіi ES, Maуstruk MV, Tsurkan MM,

Ruskovoloshyn DV. Clinical application and original scientific justification for the rehabilitation of patients with mandibular bone atrophy (reference review). *Oral and General Health*. 2024;3:105-112. doi: <https://doi.org/10.22141/ogh.5.3.2024.199> [фахове наукове видання України]. (Здобувачем опрацьовано підібрану наукову літературу, здійснено узагальнення результатів, редаговано статтю до друку).

НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ

25. Цигикало ОВ, Олійник ІО, Ошурко АП, Дмитренко РР, Паліс СЮ, Макаrchук ІС, та ін. Пренатальна морфологія нижньої щелепи людини. *Вісник проблем біології і медицини*. 2022;2(Дод):54-5. doi: 10.29254/2077-4214-2022-2-164/addition-54-55 [фахове наукове видання України]. (Здобувач провів пошук наукової літератури за напрямком дослідження, здійснив її інтерпретацію, узагальнив результати, прийняв участь у формуванні висновків та підготовці, згідно вимог, статті до друку).

26. Ошурко АП, Сухляк ВВ, Лисиця ДЛ, Дундюк-Березіна СІ. Об'єднані заради миру на стоматологічному фронті. *Oral and General Health*. 2022;3(3):21-30. doi: 10.22141/ogh.3.3.2022.128 [фахове наукове видання України]. (Здобувачу належить ідея написання статті, опрацьовано наукову літературу, фрагментом розкрито новизну, легкодоступність для ознайомлення з отриманими у дисертаційному дослідженні опублікованими новими даними, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).

27. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Digital methods for morphometric examination of human lower jaw bone tissue. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю до Всесвітнього дня анатомії Актуальні питання біомедичних наук; 2021 Жов 13; Харків. Харків; 2021, с. 111-3. (Здобувачем здійснено особистий внесок у проведення пошуку наукової літератури, обґрунтування доцільності використання цифрових методів морфометричного дослідження кісткової тканини нижньої щелепи людини, підготовці тез до друку).

28. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological peculiarities of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw. В: Матеріали п'ятої Всеукр. наук.-практ. конф. з

міжнар. участю Теорія та практика сучасної морфології; 2021 Жов 20-22; Дніпро; 2021, с. 110. *(Здобувачем проведено пошук та аналіз наукової літератури, здійснено обґрунтування клінічного дослідження морфологічних особливостей кісткової тканини при "атрофії від бездіяльності" на прикладі сегмента нижньої щелепи людини, підготовлено тези до друку).*

29. Oshurko AP. Influence of quantitative morphology on topographic features of the left mandibular canal in case of bone atrophy. В: Матеріали 103-ї підсумк. наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2022 Лют 07, 09, 14; Чернівці. Чернівці; 2022, с. 38.

30. Ошурко АП. Значення результатів морфометричного та денситометричного визначення у реабілітації пацієнтів з атрофією кісткової тканини нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів із правої сторони. В: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2022 Лют 10-11; Рівне. Рівне; 2022, с. 84-8.

31. Ошурко АП, Яремчук НІ, Олійник ПЮ. Морфометрична мінливість кута нижньої щелепи. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 100-річчю від дня народження професорки Вікторії Антонівни Малішевської Прикладні питання сучасної морфології; 2022 Бер 23-24; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2022, с. 40-1. *(Здобувачем проведено пошук наукової літератури, проведено і проаналізовано КТ кісткової тканини кута нижньої щелепи, узагальнено результати вікової оцінки морфологічної перебудови кісткової тканини із формуванням їх стислого викладу, підготовлено тези до друку).*

32. Oshurko AP. Fundamental model for the classification of topography of the human mandibular canal with bone atrophy caused by loss of the masticatory teeth. В: Матеріали 104-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2023 Лют 06, 08, 13; Чернівці. Чернівці; 2023, с. 37-8.

33. Ошурко АП, Панасюк ЮВ, Осипенко СІ. Варіантна анатомія каналу (каналів) нижньої щелепи у клінічній стоматології. В: Матеріали IV Всеукр. наук.-практ.

конф. з міжнар. участю Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2023 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2023, с. 74-7. *(Здобувачу належить ідея проведення дослідження, здійснено добір КТ-обстежень пацієнтів та описано варіантну анатомію топографії каналу нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, здійснено редагування тез до друку).*

34. Oshurko AP. Qualitative assessment of mandibular bone atrophy as an excellent predictor of primary stability of ultrashort implants. In: Proceedings of 8th International Scientific and Practical Conference Science and Innovation of Modern World; 2023 Apr 20-22; London, United Kingdom. London: Cognum Publishing House; 2023, p. 62-5.

35. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Clinical and odontological application of topographic classification of the human mandibular canal. In Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference Integration of scientific solutions and methods into practice; 2023 Apr 24-25; Paris, France. Paris; 2023, p. 184-6. URL: <https://eu-conf.com/events/integration-of-scientific-solutions-and-methods-into-practice/> *(Здобувачу належить ідея проведення дослідження, обґрунтовано клініко-одонтологічне застосування топографічної класифікації каналу нижньої щелепи людини з конкретним доббором КТ-обстежень пацієнтів із втратою жувальної групи зубів, підготовлено тези до друку).*

36. Oshurko AP, Oliinyk IYu. The role of the adaptive professional development model in the standards of medical education in Ukraine. In: Proceedings Scientific and pedagogical internship Priorities of medical education development in Ukraine and the Baltic States; 2023 Feb 27-Apr 09; Riga, Latvia. Riga: Baltija Publishing; 2023, p. 30-5. *(Здобувач вивчив наукову літературу, здійснив її інтерпретацію, узагальнив результати, сформував висновки та підготував, згідно вимог, тези до друку).*

37. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Сухляк ВВ. Остеотомічний шлях, як фактор зниження первинної стабільності коротких та ультракоротких субкортикальних імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал.* 2023;138(2 Спец вип):130. doi: [10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.2.2023.5-62](https://doi.org/10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.2.2023.5-62) [фахове наукове видання України]. *(Здобувач провів за напрямком дослідження пошук*

наукової літератури, на основі досліджень та власного клінічного досвіду здійснив аналіз та інтерпретував результати, підготував тези до друку).

38. Ошурко АП. Аутоклітинні трансплантати за методикою Endoret – пріоритет регенеративної медицини. В: Матеріали VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю Теорія та практика сучасної морфології; 2023 Лист 1-3; Дніпро. Дніпро; 2023, с. 82-3.

39. Ошурко АП, Олійник ІЮ. Значення якісної оцінки атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023;143(4 Спец вип):23-24. doi: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/issue/view/70/143%20PDF> [фахове наукове видання України]. *(Здобувач опрацював наукову літературу, на основі проведених досліджень надав якісну оцінку атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів, згідно вимог підготував тези до друку).*

40. Oshurko AP. Plasma rich in growth factors (PRGF) in targeted regeneration of mandibular bone tissue. В: Матеріали 105-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького складу Буковинського державного медичного університету, присвяченої 80-річчю БДМУ; 2024 Лют 05, 07, 12; Чернівці. Чернівці; 2024, с. 36-37.

41. Степаненко СВ, Худякова МЕ, Ошурко АП. Результати клінічного експерименту: реабілітація пацієнтів із використанням коротких та ультракоротких імплантатів при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах нижньої щелепи. В: Матеріали V-ї Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2024 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2024, с. 262-5. *(Здобувачу належить проведення клінічного експерименту з оцінкою ефективності реабілітації пацієнтів із використанням коротких та ультракоротких імплантатів при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах нижньої щелепи, ідея публікації матеріалу, редагування тез до друку).*

42. Oshurko AP. Rehabilitation of patients with bone atrophy in the edentulous

segments of the human lower jaw using short and ultra-short subcortical implants. In International scientific-practical conference Science, education and technology: global trends and the regional aspect : collection of materials; 2024 February 3; Tampere, Finland. Tampere; 2024, p. 35-6. URL: <https://www.economics.in.ua/2024/02/3.html> : <https://www.economics.in.ua/p/achive.html>.

НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ДОДАТКОВО ВІДОБРАЖАЮТЬ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ:

43. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, Яремчук НІ. Пристрій для вертикальної фіксації об'єктів дослідження під час проведення комп'ютерної томографії щелепно-лицевої та черепно-мозкової ділянок Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:339-41. Реєстр. № 383/7/20. *(Здобувачем втілена в життя ідея розробки даного пристрою з отриманням Патенту на винахід, узагальнено результати використання пристрою, сформовано висновки, підготовлено матеріали до друку).*
44. Цигикало ОВ, Макарчук ІС, Олійник ІЮ, Яремчук НІ, Ошурко АП. Спосіб маркування предметних скелець з серійними гістологічними зрізами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:341-2. Реєстр. № 384/7/20. *(Здобувачу належить співавторство щодо ідеї подання нововведення, участь у тестуванні способу, розробці нововведення, підготовці й поданні матеріалів заявки).*
45. Яремчук НІ, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, Ошурко АП, Макарчук І.С. Препарувальна дошка з фіксаторами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:342-3. Реєстр. № 385/7/20. *(Здобувачу належить співавторство щодо ідеї оформлення нововведення, тестуванні застосування пристрою, редагуванні матеріалів при підготовці до подання заявки).*
46. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 20.07.2022 № 113890. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень.

2022;72:156. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> (Здобувач подав ідею реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, при підготовці якої здійснив добір КТ-обстежень пацієнтів та провів опис варіантної анатомії топографії каналу нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів; підготував матеріали для реєстрації).

47. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір від 20.07.2022 № 113891. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2022;72:156–7. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> (Здобувачу належить ідея реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, для якої ним здійснено добір клінічного матеріалу з порівняльним аналізом добірки КТ-обстежень пацієнтів, описано структурні особливості топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини та укладено висновки; підготовка матеріалів для реєстрації).

48. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір від 21.09.2022 № 114913. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2023;73:153 doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> (Здобувач подав ідею реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, при підготовці якої здійснив добір матеріалу дослідження з його вивченням та систематикою, подав ідею анатомічної систематизації топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини зумовленої втратою жувальної групи зубів; підготував матеріали для реєстрації).

49. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір від 09.05.2023 № 118888. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2023;76:137-8.

doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> (Здобувачем здійснено набір та проведено детальну систематизацію набраного і опрацьованого КТ морфологічного матеріалу щодо каналу нижньої щелепи, укладено розширену анатомо-топографічну класифікації каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів; подано ідею реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті; підготовлено матеріали для реєстрації).

50. Яремчук НІ, Ошурко АП, Олійник ІЮ. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 09.01.2024 № 122732. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2024;79:357. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> (Здобувач є співавтором ідеї реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, здійснив відбір та провів клінічний аналіз конусно-променевих КТ пацієнтів згідно методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини виросткових відростків нижньої щелепи у осіб зрілого віку, редагував підготовлені до подання матеріали).

51. Яремчук НІ, Ошурко АП, Олійник ІЮ, Герасим ЛМ, Студент ВО. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 07.03.2024 № 124477. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2024;80:167. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> (Здобувач є співавтором ідеї реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, здійснив відбір та провів клінічний аналіз конусно-променевих КТ пацієнтів згідно методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини вінцевих відростків нижньої щелепи, редагував підготовлені до подання матеріали).

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	35
ВСТУП	37
РОЗДІЛ 1. ПРОГРЕСИВНІСТЬ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА СВІТОВИХ НАУКОВИХ ОБГРУНТУВАНЬ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄТІВ ІЗ АТРОФІЄЮ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ, УСКЛАДНЕНОЇ ТОПОГРАФО- АНАТОМІЧНОЮ ОСОБЛИВІСТЮ КАНАЛУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ. БІБЛІОСЕМАНТИКА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	50
1.1. Актуальні завдання науки у вивченні механізмів розвитку атрофії кісткової тканини	52
1.2. Сучасні уявлення про варіантну анатомію каналу нижньої щелепи та значення для практичної стоматології	60
1.3. Результати дослідження морфологічних особливостей біологічних тканин та ранньої діагностики анатомічної мінливості каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів	76
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	88
2.1. Матеріал дослідження	88
2.1.1. Комп'ютерно-томографічні цифрові зображення	90
2.1.2. Продукти аутологічного мезоконцентрату	94
2.1.3. Постаугментаційний біоптат кісткової тканини.....	100
2.1.4. Первинна та пост-інтеграційна стабільність коротких і ультракоротких імплантатів	102
2.2. Методи дослідження	104
2.2.1. Метод морфометричного дослідження (опційна КТ)	105
2.2.2. Метод денситометричного дослідження (опційна КТ)	107
2.2.3. 3D-реконструкційне моделювання (опційна КТ).....	109
2.2.4. Метод електронно-мікроскопічного дослідження.....	110
2.2.4.1. Електронно-мікроскопічне дослідження продуктів аутомезоконцентрату.....	110

2.2.4.2. Скануюча електронна мікроскопія.....	112
2.2.4.3. Дослідження постаугментаційної кісткової тканини нижньої щелепи	114
2.2.5. Метод резонансно-частотного аналізу	118
2.2.6. Статистична обробка результатів морфометричного, денситометричного і мікроскопічного досліджень та резонансно-частотного аналізу, їх інтер- претація в обґрунтуванні реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи	119
2.3. Інноваційне забезпечення дослідження	123
РОЗДІЛ 3. АНАТОМО-ТОПОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАНАЛУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ПРИ АТРОФІЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ, ЗУМОВЛЕНОЇ ВТРАТОЮ ЖУВАЛЬНОЇ ГРУПИ ЗУБІВ.....	
3.1. Варіантна анатомія каналу нижньої щелепи	130
3.2. Топографія каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.....	135
3.3. Морфометричний аналіз анатомічної мінливості лівого та правого каналів нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів	140
3.4. Клініко-одонтологічний аналіз структурної організації каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії.....	146
3.5. Значення морфометричного дослідження для визначення анатомічної мінливості структур нижньої щелепи на прикладі сагітального зрізу її кута	155
3.6. Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів	162
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ЛЮДИНИ ПРИ ВТРАТІ ЖУВАЛЬНОЇ ГРУПИ ЗУБІВ	
4.1. Денситометрична оцінка в обґрунтуванні реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини нижньої щелепи з правої сторони.....	173

4.2. Порівняльний аналіз денситометричного визначення кісткової тканини лівої та правої сторін нижньої щелепи, при втраті жувальної групи зубів	179
РОЗДІЛ 5. ЕЛЕКТРОННО-МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ ПРОДУКТІВ АУТОЛОГІЧНОГО МЕЗОКОНЦЕНТРАТУ – PLASMA RICH IN GROWTH FACTORS (PRGF)	
5.1. Дослідження продуктів аутомезоконцентрату.....	189
5.2. Дослідження постаугментаційної кісткової тканини нижньої щелепи	200
РОЗДІЛ 6. РЕАБІЛІТАЦІЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ КІНЦЕВИМИ ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ПРИ АТРОФІЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ, УСКЛАДНЕНОЇ ТОПОГРАФІЧНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ ІІІ КАНАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ АУТОКЛІТИННИХ ТРАНСПЛАНТАТІВ	
6.1. Морфологічні особливості кісткової тканини при «атрофії від бездіяльності» на прикладі сегменту нижньої щелепи людини.....	213
6.2. Лікування «атрофії від бездіяльності» із використанням аутоклітинних трансплантатів, на прикладі беззубого сегменту нижньої щелепи людини: клінічний досвід лікування.....	220
РОЗДІЛ 7. ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРВИННОЇ ТА ПОСТІНТЕГРАЦІЙНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КОРОТКИХ І УЛЬТРАКОРОТКИХ ІМПЛАНТАТІВ	
7.1. Резонансно-частотний аналіз – індикатор постімплантаційної морфології кісткової тканини нижньої щелепи (досвід клінічної апробації).	235
7.2. Реабілітація пацієнтів із використанням коротких, ультракоротких імплантатів за методикою кортикальної (за рівнем кортикального шару) та субкортикальної імплантації	243
АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	256
ВИСНОВКИ.....	286
РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	290

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	293
ДОДАТКИ.....	337
Додаток А. Список публікацій здобувача за темою дисертації.....	337
Додаток Б. Відомості про апробацію результатів дисертації.....	350
Додаток В. Свідоцтва про реєстрацію Авторського права на твір.....	354
Додаток Г. Договори про наукову співпрацю	360
Додаток Д. Акти впровадження.....	364
Додаток Ж. Таблиці до Розділів 2-4	393

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

PRF (Platelet Rich Fibrin) – збагачений тромбоцитами фібрин.

PRGF (Plasma Rich in Growth Factors) – плазма збагачена факторами росту

ВК – значення (відстань) від верхнього краю коміркової частини до основного каналу нижньої щелепи

ВП – вертикальна вісь по площині

ГП – горизонтальна вісь по площині

Д – дослідна група

ЗКСК НЩ – відстань від каналу нижньої щелепи до зовнішнього краю середини кута нижньої щелепи

ЗТПК – збагачена тромбоцитами плазма крові

ІМ – ізолюючі мембрани

К – контрольна група (група порівняння)

КНЩ – канал нижньої щелепи

КО – значення (відстань) від краю основи до основного каналу нижньої щелепи

КПКТ – конусно-променева комп'ютерна томографія

КТ – комп'ютерна томографія

М – середнє число

МК – відстань від краю позаду молярної ямки до каналу нижньої щелепи

ММ – усереднені морфометричні показники, отримані методом простого математичного обчислення

НК – край основи нижньої щелепи

НКН – нижньокомірковий нерв

НКР – направлена/керована кісткова регенерація

НКт – нуклеїнова кислота

НЩ – нижня щелепа

ОБ – обтуруючі блоки

ОСІ (ISQ) – одиниці (коефіцієнт) стабільності імплантату

ПД – загальна площа досліджуваної кісткової тканини (мкм^2)

Пс – первинна стабільність (ISQ) коротких та ультракоротких імплантатів за методикою субкортикальної імплантації

ПС – площа якісно-сформованої кісткової тканини (мкм^2)

РЧА, RFA – резонансно-частотний аналіз, resonance frequency analysis

УО Hu – міжнародні одиниці Хаунсфілда

УОС – умовні одиниці сірості

ШІ – штучний інтелект

ЩК – край щічної поверхні нижньої щелепи

ЩП – значення (відстань) від щічної поверхні тіла до основного каналу нижньої щелепи

ЯК – край язикової поверхні нижньої щелепи

ЯП – значення (відстань) від язикової поверхні тіла до основного каналу нижньої щелепи

ВСТУП

Обґрунтування обраної теми дослідження. Перед дослідником чи клініцистом постає двояка проблематика із завданням вибору методів діагностики та реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини нижньої щелепи (НЩ), зумовленої ранньою втратою жувальної групи зубів. Здавалося б застосування дентальних імплантатів швидко та якісно вирішує поставлені завдання та сприяє досягненню мети, проте, їх використання досить часто бувають обмеженими і супроводжуються певними труднощами [1-4]. Перш за все – це близьке розташування важливих анатомічних структур, а саме судинно-нервового пучка, топографічна протяжність якого в каналі/каналах НЩ залежить від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів, передусім у її дистальних відділах.

Поширеність дефектів зубних рядів у бічних відділах НЩ коливається від 48,3 % до 55,8 % серед людей різних вікових груп, які звертаються за стоматологічною допомогою [5-7]. При цьому, автор [5] висвітлює актуальне питання щодо обґрунтування використання малоінвазивної методики дентальної імплантації у бічних відділах НЩ за умови дефіциту кісткової тканини, що є дотичним, у теоретичному розумінні, до проведеного нами дисертаційного дослідження, проте не акцентує уваги на топографічному прокладанні судинно-нервового пучка й не містить детального опису каналу/каналів НЩ, що часто обмежує вибір методів реабілітації та несе ймовірність прогнозу розвитку можливих ускладнень: парезу чи навіть ішемічного ураження розгалужень третьої гілки трійчастого нерва.

Доцільно зазначити, що вивчення особливостей топографії каналу/каналів НЩ людини й донині ще залишається без достатньої уваги дослідників та носить фрагментарний характер [8-10]. У джерелах літератури трапляються одиничні повідомлення про анатомічну мінливість каналу НЩ у ретромолярній ділянці із його біфідним розгалуженням [8]; варіанти біфідного та трифідного його відгалуження у тілі НЩ [9], із пропозицією внесення змін у морфологічну

термінологію; підтверджують важливість розуміння топографії каналу/каналів НЩ, зокрема його виходу/виходів [10], із врахуванням безпечної відстані під час проведення остеопластики, мінімізуючи ятрогенний післяопераційний вплив. Окремі дослідники [11] вказують на наявність прогалів у вивченні варіантної анатомії каналів НЩ і їх вихідних отворів. Водночас, відома й широко застосовувана анатомо-топографічна класифікація Solar P, Ulm C, Frey G, Matejka MA (1994) є застарілою і потребує, на нашу думку [12], перегляду та вдосконалення через мінливу кількісну морфологію кісткової тканини, зумовлену впливом як зовнішніх, так і внутрішніх етіопатогенетичних чинників.

Дискутабельними є оглядові аналізи щільності кісткової тканини НЩ. Саме з цих позицій важливо зазначити місце КТ у диференційній діагностиці, що дає змогу встановити особливості топографії структур НЩ, одержати інформацію про будову її зовнішньої та внутрішньої кортикальних пластинок, трабекулярного шару та визначити денситометричні значення, які вказують на якісні характеристики, що відображають тип щільності кісткової тканини НЩ, навіть у її віковій динаміці [13, 14]. Вирішення завдань стає можливим при досконалому розумінні сучасних діагностичних програм із широкими опційними можливостями КТ щелепно-лицевої ділянки [15, 16]. Малоінвазивність рентген-діагностичних процедур та оперативність й об'єктивність їх аналізу, а також відтворення 3D-реконструкційних моделей, вселяють дослідницьку впевненість, яка також підтверджується роботами низки авторів [17-21].

У сьогоденні ключовим завданням залишається реабілітація пацієнтів із забезпеченням функціональних протетичних та естетичних потреб. Проведення таких досліджень стають фундаментальними у реабілітації стоматологічних пацієнтів. Денситометричний аналіз кісткової тканини визначає пріоритетність в обранні нових методик безпосередньої імплантації з негайним навантаженням [22-25], як результат пошуку альтернативи існуючим, та гарантує прогностичність результату щодо фізіологічних термінів остеогенезу чи направленої регенерації кісткової тканини та іншим реконструктивним

оперативним втручанням [26, 27]. Клініцисти-дослідники намагаються добрати необхідний арсенал методів діагностики та обрати належні протоколи реабілітації, враховуючи суб'єктивну оцінку функціональних розладів і відповідним чином коригувати своє лікування через проведення диференційної діагностики.

Вважаємо, що результати саме комплексного дослідження мають сьогодні не тільки теоретичне значення, але й важливі для клінічної стоматології, оскільки можуть стати підґрунтям для напрацювання нових ефективних методів профілактики та лікування патологічних станів кісткової тканини НЩ із використанням аутоклітинних трансплантатів, для аугментації та направленої регенерації, зокрема, лікування атрофій з відновленням морфологічних властивостей кісткової тканини. Використання методів субкортикальної та базальної імплантації, з попередньою КТ діагностикою, що забезпечує морфометричне та денситометричне визначення, реабілітацію пацієнтів із атрофією кісткової тканини, що ускладнена варіантами топографії каналу НЩ, із врахуванням функціональних властивостей для відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.

Викладене вище обґрунтовує актуальність і пріоритетність нашого комплексного дослідження, що відповідає запитам як теоретичної, так і практичної медицини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно плану наукових досліджень Буковинського державного медичного університету МОЗ України (м. Чернівці) як складова комплексної науково-дослідної роботи кафедри гістології, цитології та ембріології «Структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі, закономірності варіантної, конституційної, статеві-вікової та порівняльної морфології людини» (№ державної реєстрації 0121U110121). Дисертант виконував дослідження спрямоване на розв'язання наукової проблеми з обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої варіантною анатомією каналу НЩ при втраті жувальної групи зубів.

Мета дослідження. Дослідити варіанти топографії каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої набутими двобічними кінцевими дефектами зубних рядів та обрати методи реабілітації із відновленням функціональних властивостей.

Завдання дослідження:

1. Дослідити структурно-функціональні особливості та можливі анатомічні варіанти каналу/каналів нижньої щелепи залежно від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей різних вікових груп (25-75 років).
2. Розробити класифікацію структурної топографії правого та лівого каналів нижньої щелепи із врахуванням анатомічних варіантів, зумовлених атрофією кісткової тканини за умови набутих кінцевих дефектів зубних рядів.
3. Провести лікування атрофій щодо відновлення морфологічних властивостей кісткової тканини із застосуванням аутоклітинних трансплантатів для аугментації та її направленої регенерації.
4. Забезпечити реабілітацію пацієнтів, використовуючи методи субкортикальної та імплантації за рівнем кортикального шару із врахуванням функціональних властивостей для відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.
5. Порівняти вікову динаміку отриманих морфометричних, денситометричних показників та результатів резонансно-частотного аналізу, електронної і скануючої мікроскопії із проведенням їх математичної обробки та статистичного аналізу отриманих даних.

Об'єкт дослідження: реабілітація дистальних сегментів НЩ у людей зрілого та літнього віку, з атрофією кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, ускладненої анатомо-топографічними особливостями її каналу/каналів.

Предмет дослідження: взаємозв'язок анатомічної мінливості каналу/каналів, морфометричної та денситометричної залежності між кортикальними та трабекулярними шарами кісткової тканини НЩ при їх атрофії, зумовленої

втратою жувальної групи зубів та обраних методів реабілітації щодо відновлення функціональних властивостей.

Методи дослідження: 1) метод параклінічного відбору – для отримання добірки цифрових записів КТ-сканувань НЩ людини, що забезпечували найкращі можливості для діагностики та надавали належну інформативність у поставлених завданнях даної роботи; для проведення розподілу матеріалу дослідження з набутими двобічними кінцевими дефектами зубних рядів на чотири вікових групи, а саме: перша група (I) – 25-45 років, друга група (II) – 46-60 років, третя група (III) 61-75, четверта група (IV) – 25-75 років, особи зі збереженим зубним рядом (група контролю); 2) рентгенологічні (*КТ-обстеження*) – для отримання цифрових об'єктів сканування та їх віртуальної візуалізації у рентгенологічних, кісткових моделях; 3) морфометричний (*опційна КТ*) – для дослідження співвідношень морфометричних характеристик конусно-цифрових КТ-записів НЩ людини з лівої та правої сторін, щодо виявлення варіантної анатомії та встановлення варіабельності топографії її каналу/каналів; 4) денситометричний (*опційна КТ*) – для дослідження кортикального та трабекулярного шарів кісткової тканини, з інтерпретацією в умовних одиницях сірості (УОС) у проекції 3.7, 3.6, 4.6, 4.7 зубів, для вивчення якісних характеристик, що відображають тип її щільності у віковій динаміці; 5) 3D-реконструкційного моделювання (*опційна КТ*) – для візуалізації та макроскопічного аналізу мультимодальних і багатовимірних зображень; 6) метод керованої тканинної регенерації, що базується на застосуванні аутологічної тромбоцитарної плазми відповідно до технології ENDORET PRGF (Plasma Rich in Growth Factors) з аугметацією; малоінвазивні методики з використання коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) субкортикальних імплантатів – з метою реабілітації пацієнтів; 7) електронної мікроскопії: *трансмісійна електронна мікроскопія* – для вивчення структури продуктів аутологічного мезоконцентрату на макромолекулярному і субклітинному рівнях, а саме, ізолюючих мембран (М) та обтуруючих блоків (В) – їх щільності (кількість залягання в 10 мкм^2) та діаметру ($\emptyset$) сформованих фібринових волокон у фракціях Endoret-PRGF – F1 та F2; *скануюча електронна*

мікроскопія – для дослідження ниток фібрину у фракціях Endoret-PRGF – F1 та F2 з просторовою візуалізацією, можливістю оцінки їх архітекτονіки та доказового аналітичного обґрунтування; 8) світлова (оптична) мікроскопія – для дослідження постаугментаційної кісткової тканини НЩ, оцінки якості кортикального зшивання, як гаранта ефективності реабілітації беззубих дистальних сегментів, з набутою атрофією кісткової тканини НЩ; 9) резонансно-частотного аналізу (РЧА, RFA) – для визначення первинної та постостеїнтеграційної стабільності дентальних коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$ – 20 шт.) й ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$ – 19 шт.) імплантатів, встановлених на беззубих дистальних сегментах НЩ людини з інтерпретацією значень в одиницях (коефіцієнтах) стабільності імплантата (OCI, ISQ); 10) математичного моделювання та статистичного аналізу – для виявлення відмінностей у рівні досліджуваної ознаки, оцінки зсуву значень досліджуваної ознаки та виявлення відмінностей у розподілах ознак.

Наукова новизна одержаних результатів. Проведенням комплексного наукового дослідження досягнуто мету дисертаційної роботи щодо вивчення топографічних особливостей каналу НЩ людини при атрофії її кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів та обранні методу/методів реабілітації з врахуванням надалі протетичних властивостей щодо відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.

Уперше отримано нові дані щодо анатомо-топографічних особливостей і варіантної анатомії каналу/каналів НЩ у пацієнтів із атрофією кісткової тканини, зумовленою кінцевими дефектами зубних рядів, що має суттєве прикладне значення для розв'язання проблемних питань стоматологічної практики та перспективи реабілітації стоматологічних пацієнтів.

Уперше здійснено морфометричний аналіз анатомічної мінливості лівого та правого каналів НЩ людини, проведено порівняння вікової динаміки морфометричних та денситометричних її показників у постнатальному періоді онтогенезу при атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубного ряду, з математичною обробкою та статистичним аналізом отриманих даних; для з'ясування функціональної морфології створено реконструктивні

цифрові моделі НЩ. Із застосуванням методу КТ проведено клініко-одонтологічний аналіз топографії каналу/каналів НЩ при атрофії її кісткової тканини.

Розширено та доповнено вчення про постнатальний розвиток НЩ, зокрема, значення атрофії кісткової тканини НЩ з урахуванням особливостей топографії каналу НЩ людини. Уперше розроблено та оприлюднено анатомо-топографічну класифікацію каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, що включає їхню анатомічну варіантність та топографічне співвідношення із врахуванням відстані від каналу НЩ до країв щічної і язикової поверхонь та краю основи НЩ. Дана анатомо-топографічна класифікація каналу НЩ, яка охоплює його структурні особливості й об'єднує в єдиний універсальний діагностичний критерій, науково апробована й впроваджена у клінічне застосування.

Здійснено розширений опис морфологічних особливостей кісткової тканини при «атрофії від бездіяльності» на прикладі сегменту НЩ людини. Оприлюднено клінічний досвід лікування «атрофії від бездіяльності» із використанням аутоклітинних трансплантатів, на прикладі беззубого сегменту НЩ. Уперше надано обґрунтування ефективності застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF) за результатами проведеного електронно-мікроскопічного аналізу як при дослідженні продуктів аутомезоконцентрату, так і шляхом дослідження постаугментаційної кісткової тканини НЩ.

Залежно від топографії каналу НЩ, ступеня атрофії та щільності кісткової тканини в умовних одиницях сірості (УОС) уперше отримано та запропоновано нові дані щодо обрання методів реабілітації: а) при використанні аутоклітинних трансплантатів для аугментації та направленої регенерації кісткової тканини; б) при застосуванні коротких та ультракоротких імплантатів; в) щодо відновлення функціональних властивостей зубного ряду, у часі – негайного чи віддаленого (постостеоінтеграційного) навантаження на імплантати.

Описано апробацію клінічного досвіду, за цих умов, реабілітації пацієнтів

із використанням коротких, ультракоротких імплантатів за методикою кортикальної (за рівнем кортикального шару) та субкортикальної імплантації.

Практичне значення одержаних результатів. Наукове дослідження виступає фундаментальною роботою щодо деталізованого морфометричного аналізу і вивчення денситометричних особливостей як набутої атрофії кісткової тканини НЩ людини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів та ускладненої варіантами топографії каналу НЩ, так і її реабілітації – з використанням аутоклітинних трансплантатів, коротких (ультракоротких) імплантатів, яка стане основою для подальших наукових дискусій та клінічної диференціації при виборі належних малоінвазивних методів реабілітації стоматологічних пацієнтів. Результати проведеного комплексного дослідження мають сьогодні не тільки теоретичне значення, але й важливі для клінічної стоматології, оскільки можуть стати підґрунтям для напрацювання нових ефективних методів профілактики та лікування патологічних станів кісткової тканини НЩ із використанням аутоклітинних трансплантатів, для аугментації та направленої регенерації, зокрема, лікування атрофій з відновленням морфологічних властивостей кісткової тканини; використання методів субкортикальної та базальної імплантації, з попередньою КТ-діагностикою, що забезпечує морфометричне та денситометричне визначення, реабілітацію пацієнтів із атрофією кісткової тканини, що ускладнена варіативністю каналу НЩ, враховуючи функціональні властивості для відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.

Отримані наукові результати щодо морфометричних значень та кількісно-якісних показників щільності кісткової тканини НЩ людини рекомендовані до використання в навчальному процесі кафедр терапевтичної й ортопедичної стоматології, хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, морфологічних кафедр, а також при написанні навчальних посібників та монографій з цих дисциплін.

Опубліковані та захищені свідоцтвами про реєстрацію авторського права на твір оригінальні авторські публікації з дослідження морфометричних і

денситометричних показників атрофованої кісткової тканини НЩ, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів та ускладненої варіантами топографії каналу НЩ людини, рекомендовані до практичного використання в наукових морфологічних дослідженнях щелепно-лицевої ділянки як наочні керівництва.

Впровадження результатів дослідження. Результати дисертаційного дослідження впроваджено у науково-педагогічну діяльність, наукову та практичну роботу: кафедри стоматології (прот. № 3 від 21.10.2022 – два акти впровадження) ЗВО ДЗ «Луганський державний медичний університет» МОЗ України; КП «Рівненська обласна стоматологічна поліклініка» (прот. № 1 від 01.06.2022; прот. № 2 від 01.09.2022) Рівненської обласної ради; кафедри анатомії людини та гістології (прот. № 4 від 03.11.2022) медичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» МОН України; кафедри нормальної анатомії (прот. № 2а від 02.11.2022) ЗВО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького МОЗ України; кафедр ортопедичної стоматології (затв. 24.10.2022), стоматології ФПО (затв. 25.10.2022), хірургічної стоматології (прот. № 3 від 06.10.2022), анатомії людини (прот. № 9 від 03.10.2022) Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України; кафедр оперативної хірургії та клінічної анатомії (прот. № 9 від 24.10.2022), анатомії людини (прот. № 2 від 16.09.2022) Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України; кафедр щелепно-лицевої хірургії (прот. № 15 від 12.12.2023 – три акти впровадження), терапевтичної стоматології (прот. № 12 від 20.12.2023 – два акти впровадження) НУОЗ імені П.Л. Шупика; КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» (прот. № 27 від 14.11.2023 – два акти впровадження; прот. № 4 від 27.11.2023) Сарненської міської ради; МЦ ПП ЦЗП «Дантист» (прот. № 10 від 29.11.2023 – два акти впровадження; прот. № 3 від 23.11.2023) смт. Рафалівка, Варашський район, Рівненська область; КНП «Володимирецька багатoproфільна лікарня» (прот. № 24 від 09.11.2023 – три акти впровадження) м. Володимирець, Рівненська область; ТОВ «Альянс – 32» (прот. № 039 від 03.11.2023 – два акти впровадження; прот. № 024 від 24.01.2023) м. Вараш, Рівненська область.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота здобувача є завершеним самостійним науковим дослідженням. Започатковуючи, на основі проведеного патентно-інформаційного пошуку та аналізу наукової літератури виконання дисертаційної роботи, автор визначив невирішену наукову проблему, що вимагала свого окремого розв’язання, сформулював ідею та тему дисертаційного дослідження. Дисертант самостійно уклав мету та завдання наукового пошуку, зібрав матеріал дослідження, підібрав та опанував методи його проведення. Освоїв методологію аналізу конусно-променевих цифрових КТ-обстежень стоматологічних пацієнтів, КТ-програмні морфометричні й денситометричні методи та метод виготовлення 3D-реконструкційних моделей. Пройшов стажування на базі Інституту біотехнології людини Едуардо Анітуа, Віторія Гастейз, Іспанія (Eduardo Anitua Institute of Human Biotechnology, Vitoria Gasteiz, Spain), де освоїв методику отримання плазми збагаченої тромбоцитами на основі техніки Endoret-PRGF (Human Technology, BTI, Spain) з метою раціонального забору, підготовки та формування аутоклітинних трансплантатів для направленої регенерації атрофічно зміненої кісткової тканини НЩ, зумовленої втратою жувальної групи зубів. Отримав статус “OPINIO – Лідер ключових думок” компанії BTI Іспанія з правом впровадження та популяризації даної методики в Україні. Ініціював підписання Міжнародної угоди про наукову співпрацю, укладеної в жовтні-листопаді 2021 року, між цим науковим закладом та ЗВО Буковинським державним медичним університетом (Чернівці, Україна). З метою реабілітації пацієнтів, особисто провів всі включені в дисертаційне дослідження хірургічні оперативні втручання із застосуванням аутоклітинних трансплантатів для направленої регенерації кісткової тканини НЩ при її атрофії, зумовленої втратою жувальної групи зубів. Опанував і застосував метод резонансно-частотного аналізу техніки Penguin Instruments з дослідженням первинної та постостеоінтеграційної стабільності встановлених дентальних коротких й ультракоротких імплантатів пацієнтам, які були залучені у клінічний експеримент. Самостійно виконав забір матеріалу для всіх морфологічних досліджень. Провів статистичну обробку результатів морфометричного,

денситометричного, мікроскопічного / електронно-мікроскопічного досліджень та резонансно-частотного аналізу, надав їх інтерпретацію щодо обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу НЩ. Провів аналіз та узагальнення отриманих наукових результатів, написав усі розділи рукопису дисертації. Основні наукові положення і висновки сформульовані разом із науковим консультантом. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, участь дисертанта є визначальною та полягає у реалізації ідей здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні наукові положення дисертаційного дослідження оприлюднені на: Всеукраїнській науково-практичній конференції з навчальним тренінгом із оволодіння практичними навичками “Сучасні аспекти клінічної стоматології: впровадження інноваційних технологій у практичну стоматологію” (Рівне-Київ, 28-29 травня 2021 р.); Науково-практичній конференції до Всесвітнього дня анатомії “Актуальні питання біомедичних наук” (Харків, 13 жовтня 2021 р.); Міжнародному Конгресі лідерів ключових думок на базі “Інституту біотехнологій людини Едуардо Анітуа” (Віторія Гастейз, Іспанія, 15-16 жовтня 2021 р.); V Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Теорія та практика сучасної морфології” (Дніпро, 20-22 жовтня 2021 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук” (Миколаїв, 29 жовтня 2021 р.); III Всеукраїнській науково-практичній конференції “Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених” (Рівне, 10-11 лютого 2022 р.); Науково-практичній конференції з міжнародною участю “Прикладні питання сучасної морфології”, присвяченій 100-річчю від дня народження професорки В.А. Малішевської (Чернівці, 23-24 березня 2022 р.); Фаховій школі “Міждисциплінарна взаємодія в досягненні високоефективного лікування стоматологічних захворювань” (Київ-Рівне, 15 червня 2022 р.); Першому Українському міжнародному морфологічному симпозіумі “Новітні досягнення клінічної анатомії і оперативної хірургії в розвитку сучасної медицини і стоматології” (Полтава, 16-17 червня 2022 р.); Онлайн-лекції за матеріалами

докторської дисертації для аспірантів – здобувачів ступеня доктора філософії 1-4 років навчання “Прогресивність сучасних методик дослідження з імплементацією в науково-практичну діяльність медицини” (Чернівці, БДМУ, 09 листопада.2022 р.: лектор); IV-й Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених” (Рівне, 7-8 лютого 2023 р.); Scientific and pedagogical internship “Priorities of medical education development in Ukraine and the Baltic States”: Internship proceedings (Riga, Republic of Latvia, February 27 – April 9, 2023); The 8th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (London, United Kingdom, April 20-22, 2023); The XVI International Scientific and Practical Conference “Integration of scientific solutions and methods into practice” (Paris, France, April 24–25, 2023); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Тканинні реакції в нормі, експерименті та клініці”, присвяченій пам’яті члена-кореспондента НАМН України, д.мед.н., професора Ю. Б. Чайковського (Київ, 8-9 червня 2023 р.); Науково-практичній конференції, присвяченій 30-річчю заснування Асоціації патологоанатомів України “Актуальні проблеми патологічної анатомії” (Київ, 5-6 жовтня 2023 р.); VII Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Теорія та практика сучасної морфології” (Дніпро, 1-3 листопада 2023 р.); Науково-практичній конференції за участю молодих вчених “Сучасні аспекти розвитку персоніфікованої медицини: виклики сьогодення і погляд у майбутнє” (Київ, 01-02 листопада 2023 р.); V Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених” (Рівне, 07-08 лютого 2024 р.); International scientific-practical conference “Science, education and technology: global trends and the regional aspect”: collection of materials (Tampere, Finland, February 3, 2024); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю для студентів та молодих вчених “Клінічна стоматологія у векторі наукових досліджень” (Рівне, 8 травня 2024 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю “Організаційні та клінічні аспекти пацієнт-орієнтованого підходу до лікування та реабілітації в сучасних

умовах” (Київ, 30 травня 2024 р.); 102-105-их підсумкових науково-практичних конференціях з міжнародною участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету (Чернівці, 2021-2024).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 51 наукову працю, із них: 26 наукових статей, з яких: 21 стаття – у фахових наукових виданнях України, рекомендованих ДАК МОН України для оприлюднення результатів дисертаційних досліджень, 5 статей – у наукових рецензованих періодичних виданнях країн Європейського Союзу (із заявленої загальної кількості опублікованих статей: 13 – у наукових журналах, включених до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 4 – одноосібні); 16 публікацій – у збірниках матеріалів наукових форумів різного рівня; 3 – нововведення, що включені до Переліку наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров’я України, 6 – свідоцтва авторського права на твір.

Структура та обсяг дисертації. Рукопис дисертації, який викладено на 397 сторінках (262 сторінки основного тексту), складається з анотацій українською та англійською мовами з бібліографією авторських публікацій, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, п’яти розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури, який включає 330 джерел (із них: 69 – кирилицею; 261 – латиницею) та додатків. Роботу проілюстровано 102 рисунками та 18 таблицями.

РОЗДІЛ 1
ПРОГРЕСИВНІСТЬ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА СВІТОВИХ
НАУКОВИХ ОБГРУНТУВАНЬ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ
АТРОФІЄЮ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ, УСКЛАДНЕНОЇ ТОПОГРАФО-
АНАТОМІЧНОЮ ОСОБЛИВІСТЮ КАНАЛУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ.
БІБЛІОСЕМАНТИКА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У сучасних науковців традиційно минуле й сьогодення розглядаються через анамнез, але дані часто обмежуються наявністю патології і не корелюють з індивідуальною фізіологією, особливостями розвитку. Генетична детермінація, не своєчасне звернення та надані медичні/стоматологічні процедури (які можуть підпадати під категорію епігенетичних впливів у поєднанні з активацією компенсаторних механізмів) ведуть пацієнта до атрофії кісткової тканини, яка, ще й до того, ускладнюється анатомічною мінливістю каналу НЩ. Пріоритетність мети даної роботи направлено на дослідження вітчизняного та світового досвіду реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, зумовленою втратою жувальної групи зубів, ускладненою топографічною особливістю лівого та правого каналів НЩ. Використовуючи інструменти бібліосемантичного методу, проведено огляд літературних джерел, у тому числі, застосовуючи широкий електронний пошук, включаючи бази даних ClinicalTrials.gov для клінічних досліджень та подальшого їх аналізу.

Встановлено, що серед актуальних досліджень, котрі проводяться науковцями, на першому місці залишається вивчення направленої регенерації кісткової тканини, а потім збереження (консервація) коміркового відростка. У пріоритеті клінічної ефективності дослідниками подаються матеріали для трансплантації, такі як аутотрансплантати, алотрансплантати, ксенотрансплантати, алопласти та бар'єрні мембрани. Водночас, й надалі залишається не вивченою ефективність відновлення морфологічних властивостей кісткової тканини та виявлено дефіцит заявлених досліджень топографічних особливостей (змін) каналу НЩ людини залежно від атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими

дефектами зубних рядів у людей різних вікових груп. Із використанням бібліосемантичного методу для даного огляду літературних джерел, було проведено широкий електронний пошук, включаючи вагомні бази даних експериментальних, клінічних досліджень із їх аналізом. Для визначення пошукових термінів використовувалися заголовки медичних термінів та їх словосполучення у поєднанні з вільними словами. Нами проаналізовано понад 450 наукових праць, з них більше 340 – англомовних/закордонних, основні положення яких подані в даному огляді.

Для отримання комплексних даних дослідження наукових джерел літератури нами обрано за основу міжнародну платформу, як одну із найбільших баз даних реєстрації клінічних випробувань у світі, тобто ClinicalTrials.gov (США), що є одним із найкращих постачальників баз даних для агрегації та можливості подальшого аналізу їх результатів.

Враховуючи представлений низкою авторів [28] систематичний огляд і мета-аналіз щодо впливу процедур бічної аугментації кісткової тканини на здоров'я або захворювання навколо імплантату, у цьому науковому огляді ми подаємо аналіз досліджуваних даних регенерації кісткової тканини у клінічній стоматології, з метою визначення глобальності трансляційних тенденцій, після чого проаналізували деталі клінічних випробувань у стоматологічній трансплантології та імплантології.

Доступна база даних ClinicalTrials.gov вказує на широту та об'ємність клінічних тенденцій у щодо особливостей регенерації кісткової тканини у стоматології. Водночас слід зазначити, що в дентальній імплантології найбільше проводяться рандомізовані клінічні випробування методик «керованої» кісткової регенерації із використанням комбінації різних кісткових трансплантатів. Проведений електронний пошук 1181 клінічного дослідження, пов'язаних за напрямком регенерації кісткової тканини у стоматології, теж дозволив дійти висновку авторам [28], що серед низки методів, які застосовували в інтервенційних клінічних дослідженнях, на першому місці була направлена регенерація кісткової тканини, а потім збереження (консервація) коміркового

відростка. Для визначення клінічної ефективності, досліджені різні за походженням та характеристиками матеріали для трансплантації, такі як аутотрансплантати, алотрансплантати, ксенотрансплантати, алопласти, штучні бар'єрні мембрани.

Втрата ширини та глибини кістки може вплинути на успішність імплантації. Щоб відновити достатній об'єм кісткової тканини, необхідної для встановлення зубних імплантатів, часто виконується техніка направленої (керованої) регенерації (НКР). Більшість досліджень, спрямованих на латеральну аугментацію кісткової тканини [29-31], використовували принципи НКР шляхом поєднання різних кісткових трансплантатів і бар'єрних мембран та методик [25, 27, 32, 33]. Однак ідеальний трансплантат або мембранний матеріал залишається незрозумілим [34]. Усі наведені обґрунтування вказують на актуальність обраної тематики та прогресивність таких досліджень.

1.1. Актуальні завдання науки у вивченні механізмів розвитку атрофії кісткової тканини

Перед дослідником чи клініцистом, постає двояка проблематика у виборі методів діагностики та реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини НЩ, зумовленої ранньою втратою жувальної групи зубів.

Здавалося б застосування дентальних імплантатів швидко та якісно вирішує поставлені завдання та досягають мети, проте, досить часто воно буває обмеженим і супроводжується певними труднощами [1-4]. Перш за все, це близьке розташування важливих анатомічних структур, а саме судинно-нервового пучка НЩ, топографічна протяжність якого залежить від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів, особливо у її дистальних відділах. Клініцисти, як і дослідники, першочергову увагу приділяють атрофії кісткової тканини та її лікуванню [35, 36] і часто обмежуються у виборі та застосуванні імплантатів належних розмірів [24, 37, 38], відповідно до протоколів впровадження. Хоча сьогоdnішній ринок імплантаційних систем забезпечує вимоги практикуючих лікарів, та все ж таки слід визнати наявність частих

травматичних ускладнень, навіть при консервативному лікуванні [39, 40], через відсутність даних «мінливої топографії» каналу НЩ. Нам відома широко застосовувана топографоанатомічна класифікація (Solar P, Ulm C, Frey G, Matejka M. A, 1994), яка є застарілою і потребує, на наш погляд [12], перегляду та вдосконалення через мінливу кількісну морфологію кісткової тканини, зумовлену впливом як зовнішніх, так і внутрішніх етіологічних і патологічних чинників.

У представленому авторами [41] дослідженні звертається увага на те, що кісткова тканина – динамічна система, в якій упродовж життя відбуваються процеси руйнування старої кістки (кісткова резорбція), а на її місці утворюється нова кістка (кісткоутворення, або кісткове формування). У науці даний процес отримав назву кісткового ремоделювання.

Ремоделювання кістки представляє собою безперервний і скоординований процес, який зберігає кісткову мікроархітектуру і підтримує міцність кістки, забезпечуючи усунення мікропошкоджень у кістковому матриксі, що виникають упродовж життя. Кісткове ремоделювання здійснюється в окремих одиницях кісткової структури – базисних багатоклітинних одиницях, функцією яких є підтримка кісткового балансу. Процес ремоделювання кістки починається з того, що циркулюючі моноклеарні клітини утворюють скупчення та формують багатоядерні клітини – остеобласти, які прикріплюються до поверхні. Водночас, остеокласти, виділяючи лізосомальні ферменти, резорбують кісткову поверхню і утворюють резорбційну порожнину. У свою чергу, остеобласти, мігруючи до ерозованої поверхні кістки, заповнюють резорбційну порожнину, синтезуючи і секретуючи протеїни кісткового матриксу, які на 90-95 % складаються з колагену I типу [41].

Після утворення білкової матриці відбувається її мінералізація кальцій-фосфорними солями. Фаза резорбції за тривалістю становить близько 15-30 днів, формування білкової матриці новоутвореної кістки – триває 80-90 днів, мінералізації – до 190 днів, фази спокою з новоствореною базисною багатоклітинною одиницею – близько 900 днів. У середньому пік кісткової маси формується до 20

років, потім настає період відносної рівноваги (плато), а з 35-40 років починається вікова фізіологічна втрата маси кістки з швидкістю 0,3-0,5 % на рік [41].

У теперішній час майже 75 мільйонів людей у світі страждають на метаболічне захворювання скелета – остеопороз, що характеризується зменшенням кісткової маси, порушенням мікроархітекτονіки кістки з наступним підвищенням її крихкості й збільшенням ризику переломів. Найбільш поширене це захворювання у жінок у постменопаузі, тобто хвороба проявляється у процесі старіння. Саме тому 80 % пацієнтів, що страждають на остеопороз – це жінки, тому у віці після 45 років дуже важливо визначати ризик виникнення хвороби. Крім найбільш поширеного постменопаузального ураження кісткової тканини, на даний час у цивілізованих країнах все частіше зустрічається сенильний остеопороз, який із майже однаковою частотою розвивається як у чоловіків, так і жінок після 70 років, а також вторинний остеопороз, зумовлений різними захворюваннями або пов'язаний з тривалим прийомом лікарських препаратів. У жінок ризик переломів від остеопорозу упродовж життя становить 40-50 %, у чоловіків – 13-22 % [41, 42].

При остеопорозі виділяють дві головні характеристики кісткового обміну, кожна з яких призводить до зниження маси кістки. Це остеопороз із високим кістковим обміном, при якому значна резорбція кістки не компенсується нормальним або підвищеним кісткоутворенням, і остеопороз із низьким кістковим обміном, коли швидкість резорбції кістки нормальна або знижена, а темп кісткоутворення сповільнений. Обидві форми можуть проявлятися окремими стадіями розвитку захворювання в одного й того ж пацієнта [41].

При будь-якому патофізіологічному механізмі маса кісткової тканини буде зменшуватися, сягаючи певного порогового значення, після якого виникає ризик переломів [41, 42].

Кісткова тканина коміркової частини НЩ характеризується вираженою морфологічною мінливістю та має унікальну здатність перебудови, у першу чергу, за вертикальним переміщенням зубів [43]. Вона утворюється навколо зубів, що прорізуються, та їх пародонтальних зв'язок: чим більше зубів прорізалося, тим

більш об'ємна коміркова частина. Автори [43] також доводять, що упродовж життя зуби прорізуються і мігрують в оклюзійному та мезіальному напрямках, щоб компенсувати стирання, яке є еволюційною ознакою. Після видалення зуба коміркова частина різною мірою ремоделюється та піддається атрофічним процесам. За їх твердженням, кісткова тканина коміркової частини НЩ відображає стан кісток скелета.

Через швидкий метаболічний обмін (який є найшвидшим у всьому скелеті), в кістковій тканині НЩ спочатку можна побачити низьку щільність кісткового об'єму, що призводить, власне, до підвищеного ризику переломів. Якщо на периапікальній рентгенограмі великих кутніх зубів НЩ виявляється щільна трабекуляція з добре мінералізованими трабекулами та невеликими міжтрабекулярними проміжками, це надійна ознака нормальної щільності кісток скелета і низького ризику переломів кісток скелета, тоді як розріджений трабекулярний рисунок вказує на остеопенію та високий ризик виникнення патологічних надломів. Швидкість перебудови кісткової тканини НЩ вдвічі вища, ніж у верхньої щелепи, і, гіпотетично, може відігравати певну роль у розвитку остеонекрозу щелепи, який виявляється переважно в комірковій частині НЩ [44-46]. Адже, ремоделювання кістки відбувається на ендостальних поверхнях, де найбільш локалізовані остеокласти та остеобласти [42].

На швидкість метаболічних перетворень коміркової частини НЩ також мають вплив гормональні [47] та фізіологічні зміни організму, але важливо враховувати відмінності в навантаженні на кісткову тканину між навантаженими, півнавантаженими і ненавантаженими кістками. Кісткова маса умовно перерозподіляється з одного місця в інше, де діє сила. Рідка трабекуляція НЩ (великі міжтрабекулярні проміжки та тонкі трабекули) є надійною ознакою остеопенії.

Отже, відсутність опосередкованого «постійного тиску» призводить кісткову тканину у стан відносного метаболічного спокою, а й відповідно, до її спустошення. Зменшення формоутворювальних клітин остеобласт-остеоцит, які підтримують рівень іонної концентрації в кістковій інтерстиціальній рідині,

прямопропорційно відображають остеонну структуру та її об'єм [41, 47].

Кісткова тканина є змінною системою і залежить від перебігу метаболічних процесів та впливу чинників внутрішнього і зовнішнього середовища, що викликають її патофізіологічні та морфологічні зміни [48]. Саме з цих позицій важливо зазначити місце КТ у диференційній діагностиці, що дає змогу встановити особливості топографії структур НЩ, одержати інформацію про будову зовнішньої та внутрішньої кортикальних пластинок та визначити денситометричні значення, які вказують на якісні характеристики, що відображають тип щільності кісткової тканини, навіть у її віковій динаміці [49].

І все ж таки, ключовим завданням залишається реабілітація пацієнтів із забезпеченням функціональних протетичних та естетичних потреб. Клініцисти-дослідники намагаються добрати необхідний арсенал методів діагностики та створити належні протоколи реабілітації, враховуючи суб'єктивну оцінку функціональних розладів і відповідним чином коригувати своє лікування через проведення диференційної діагностики [50, 51].

Поява нових методик безпосередньої імплантації з негайним навантаженням [22-25], як результат пошуку альтернативи існуючим, наче вирішує поставлені завдання, проте, їх використання потребує вирішення низки клінічних питань пов'язаних із невідповідністю форми зубної комірки формі імплантату, особливо при ускладненому видаленні зуба. Фізіологічні процеси остеогенезу та кератинізації, неконтрольованої регенерації тканин і початкової післяекстракційної нестачі слизової оболонки у пришийковій ділянці, безумовно впливають на якість функціонування майбутньої ортопедичної конструкції [49-51]. У своїх публікаціях [52] автори підкреслюють актуальність даного питання, проте обмежуються лише окремими прогресивно-альтернативними методиками реабілітації – такими, як аутотрансплантації зубів, а їх імплементація має чітко визначені покази.

Наявні анатомічні дослідження [49, 50] узагальнюють дані суміжних дисциплін: гістології, цитології, ембріології, біохімії, порівняльної анатомії, фізіології тощо. У наш час комплексне вивчення актуальних морфологічних

проблем вимагає нових методів і підходів дослідження. Сучасні вчені-анатоми проводять комплексні дослідження з використанням нових методів, які дозволяють глибоко оцінити актуальні проблеми морфології. У представленій науковій роботі [50], автори ставлять за мету проведення аналізу методологічних підходів українських науковців у сучасних комплексних морфологічних дослідженнях. Аналіз літературних даних встановив, що комплексні дослідження в даний час використовуються як при вивченні структурно-функціональних характеристик різних органів і систем, так і в наукових експериментально-морфологічних дослідженнях [49, 50]. Автори [51] стверджують, що ефективно вирішення актуальних проблем морфології сьогодні можливе при проведенні таких досліджень, які передбачають їх широке і всебічне вивчення.

Сучасні ж наукові морфологічні дослідження, в основному, ґрунтуються на всебічних дослідженнях, які розглядаються як майбутнє медичної науки [53-57]. З цих позицій революцію у протезуванні прогнозують завдяки винахідливості штучного інтелекту із застосуванням програмного комплексу «Precision Smiles 2.0» [54]. Штучний інтелект (ШІ) революціонізує протезування, трансформуючи різні аспекти від планування лікування до процедур імплантації та щелепно-лицевого протезування. Деякі дослідники [54-57] наголошують на потребі поточного застосування ШІ у протезуванні, підкреслюючи його переваги в ефективності, точності та задоволеності пацієнтів. ШІ має потенціал для значного покращення якості та ефективності ортопедичного догляду, прокладаючи шлях до майбутнього персоналізованої та передбачуваної стоматології [56]. Очікується застосування ШІ від планування лікування та отримання цифрових відбитків до процедур імплантації та виготовлення щелепно-лицевих протезів. Оскільки ШІ підвищує ефективність, точність і задоволеність пацієнтів, він підвищує продуктивність і скорочує час виготовлення протеза за допомогою різного програмного забезпечення [54, 55]. Існує багато проблем, пов'язаних із широким впровадженням ШІ, таких як вартість і вимоги до навчання. У підсумках статті [54] наголошується на необхідності використання потенціалу ШІ та сприяння його бездоганній інтеграції в ортопедичну практику, прокладаючи шлях до

майбутнього передбачуваної, безпечної та ефективної стоматології.

У цілому, ШІ описується [53-57] як «галузь науки та техніки, пов'язана з обчислювальним розумінням того, що часто називають інтелектуальною поведінкою, і розробкою артефактів, які відображають таку поведінку». ШІ – це технологія, яка використовує машини для імітації розумної поведінки людини. Впровадження ШІ та цифровізації у сфері охорони здоров'я підвищило стандарти послуг, що надаються. Прорив ШІ в галузі стоматології значно вплинув на прогресивні результати. Починаючи з документації пацієнта, ШІ допомагає в діагностиці, прийнятті рішень, плануванні лікування, а також прогнозуванні результатів лікування.

До різноманітних атрибутів ШІ належать [54]: 1. Автономна робота – автоматизація завдань, починаючи від трудомісткої робочої сили й закінчуючи процесом найму, за допомогою ШІ можна полегшити складність нудних ручних завдань. Це може сприяти зосередженню на більш важливих і складних завданнях. 2. Підвищена продуктивність – автоматизація допомагає з мінімальними зусиллями, максимальною ефективністю, підвищеною продуктивністю та ефективністю управління часом. 3. Розумне прийняття рішень – ШІ, технологія яка використовує машини для імітації розумової поведінки людини. Машинне навчання зосереджено на застосуванні алгоритмів, отриманих із попередніх випадків, які допомагають приймати рішення та забезпечують точність. 4. Вирішення складних завдань – орієнтування у складних питаннях вимагає поєднання критичного мислення та інноваційних рішень. Охорона здоров'я вимагає вирішення таких складних проблем, які можуть включати діагностику, кореляцію клінічних результатів або складання плану лікування, прогнозу реабілітації [54, 55, 58].

Сучасна наукова медична література містить багато робіт, присвячених як вивченню морфологічних змін кісткової тканини під час імплантації, за умов використання кістково-пластичного матеріалу, застосування остеоіндуктивних препаратів для заміщення кісткових дефектів у стоматології, так і подає власні результати застосування модифікованого протоколу дентальної імплантації

пацієнтам із низькою щільністю кісткової тканини в ділянці імплантації. Також пропонуються комплексні методи хірургічної підготовки хворих до ортопедичної реабілітації, залежно від стану тканин протезного ложа [59].

Мовчан ОВ. [60] опублікував своє клінічне обґрунтування щодо застосування крему для фіксації повних знімних пластинкових протезів, що забезпечує стабілізацію на протезному ложі, проте їх дія є короткою і спричинює значний дискомфорт, водночас, психологічне сприйняття та утруднює гігієнічний догляд за ними.

Серед лікарів-стоматологів дуже популярним новим вирішенням поставлених завдань стали сплінт-терапія і перебудова міотатичного рефлексу, що є дуже цінними способами виключення функціонального ризику в тих випадках, коли справа стосується естетичної реабілітації пацієнтів [61].

Зусилля клініцистів-дослідників спрямовуються в реальному часі на обрання необхідного арсеналу методів діагностики та належних протоколів реабілітації, враховуючи суб'єктивну оцінку функціональних розладів, і, відповідним чином, на коригування лікування пацієнта, через проведення параклінічної діагностики топографоанатомічних особливостей лівого та правого каналу НЩ, який характеризується своєю індивідуальною мінливістю [62-68]. Іноді така суб'єктивно-об'єктивна оцінка вищезазначених чинників впливає на прийняття адекватних рішень і не може бути виконана у короткі терміни, а пацієнт уже вимагає швидкий функціонально-естетичний результат.

Прогресивність вітчизняних та світових наукових обґрунтувань щодо реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини є очевидною [23, 26, 69-71]. Однак пропозиції та їх рекомендації, за нашим переконанням, є односторонніми і не дають вичерпної інформації щодо функціональної інтеграції естетичних рішень, зокрема, виявлення чинників, що призвели до поточного стану кісткової тканини та анатомічної мінливості каналу НЩ, зокрема, жувальної системи, дихальних і фонетичних характеристик, у цілому.

Таким чином, атрофія кісткової тканини щелепи призводить до різних ускладнень. І це не тільки неможливість провести імплантацію, а й до її наслідків

таких, як зміна прикусу і форми обличчя, порушення мови, утруднення процесу пережовування їжі тощо.

За даними авторів [72-74], які висвітлюють актуальні питання “Обґрунтування використання малоінвазивної методики дентальної імплантації у бокових відділах НЩ за умови дефіциту кісткової тканини”, поширеність дефектів зубних рядів у бічних відділах НЩ коливається від 48,3 % до 55,8 % серед людей різних вікових груп, які звертаються за стоматологічною допомогою та є дотичним, у теоретичному розумінні, до нами запланованої теми дисертаційної роботи, проте, не описують детально топографії судинно-нервового пучка, що часто обмежує вибір методів реабілітації та прогноз можливих ускладнень: парезу чи навіть ішемічного ураження розгалужень третьої гілки трійчастого нерва.

Для таких досліджень необхідна модель математичної реконструкції рентгенівського зображення об’єктів, яка відбувається шляхом обчислення ступеня ослаблення рентгенівського випромінювання на виході з тонкого шару досліджуваного об’єкту [75]. За допомогою комп’ютерної томографії (КТ) стало можливим уникнути суперпозиції та сумації окремих елементів об’єкта, тобто накладання артефактів, шляхом виокремлення, у дослідженнях, тонкого шару. Тонші зрізи дають вищу роздільну просторову здатність і дозволяють провести більш детальний аналіз та реконструкцію зображення в інших проекціях [14]. У цьому взаємозв’язку вважаємо, що перспективами подальших досліджень є вивчення ефективності відновлення морфологічних властивостей структури кісткової тканини та поповнення дефіциту науковими дослідженнями особливостей топографії каналу НЩ людини залежно від атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів у людей різних вікових груп.

1.2. Сучасні уявлення про варіантну анатомію каналу нижньої щелепи та значення для практичної стоматології

Дискусійним залишається питання варіативності складних анатомічних структур у сучасному науковому тлумаченні морфологічної норми чи її

відхилення [47, 75]. Науковий прогрес та доступність малоінвазивних технік, імplementованих у процеси дослідження, сприяють виявленню навіть незначних анатомічних варіацій [27, 36], у тому числі й каналу НЩ, які до нині вважалися аномальними проявами, або ж індивідуальними особливостями організму. Водночас, такі трактування не розкривають основного змісту, потребують розуміння частоти та поширення анатомічних проявів залежно від статі, синхронності їх між лівою та правою сторонами, а також можливих змін – від перебігу нормальних чи патологічних процесів в організмі [14, 49].

Як показує науковий та практичний досвід, анатомічна варіантність відгалужень каналу НЩ є доволі частою, що не дозволяє нею нехтувати і потребує належної наукової оцінки [35, 39].

Брак теоретичного досвіду призводить до значних непередбачуваних функціональних ускладнень (оскільки канал НЩ містить рухові та чутливі нервові волокна), які доволі часто бувають незворотними [30, 31]. Ще більш складною проблематикою залишається пошук рішення щодо усунення таких ускладнень та добору методів реабілітації пацієнтів, які б не скомпрометували їх глибину, навіть до повної втрати функції [4, 76-78].

У сучасних наукових публікаціях гостра увага акцентується на потребі точного і виваженого встановлення імплантатів для виключення ятрогенного впливу на важливі структури (судини, нерви), що залягають у кістковому каналі/каналах НЩ. Дослідники [4, 79-84] провели поглиблене рандомізоване клінічне випробування імплантації зубів «вільними руками» та керованої (апаратної) імплантації зубів. Підкреслюється, що керована імплантація – це, перш за все, точність у встановленні імплантатів. Рандомізоване клінічне дослідження було проведено для порівняння всіх трьох відомих протоколів статичної керованої хірургії (пілотної, часткової та повної) між собою та з хірургією «вільними руками» з точки зору точності за однакових умов. Загалом, дослідники [4] встановили 207 імплантатів однієї марки та типу 101 добровольцю, які потребували імплантації, із частково беззубою НЩ або верхніми щелепами (чи обома частково беззубими щелепами). Усі випадки були сплановані

цифровим способом, а порівняння запланованих і фактичних положень імплантатів проводилося за допомогою програмного забезпечення аналізу медичних зображень із спеціальними алгоритмами. Основною кінцевою змінною було кутове відхилення (AD, градуси). Вторинними кінцевими змінними були коронарна глобальна девіація (CGD, мм), апікальна глобальна девіація (AGD, мм) і воксельне перекриття (VO, %). У підсумку дослідження показник кутового відхилення (AD, градуси) показав поступове покращення значних кроків із збільшенням кількості вказівок. Найвище середнє значення кутового відхилення ($AD = 7,03^\circ \pm 3,44$) було отримано за допомогою хірургії «вільними руками», а найнижче – за допомогою дотримання протоколів статичної керованої повної хірургії ($AD = 3,04^\circ \pm 1,51$). Що стосується вторинних змінних результатів, то всі протоколи статичної керованої хірургії (пілотної, часткової та повної) виявилися значно кращими за хірургію «вільними руками», але вони не завжди істотно відрізнялися один від одного.

Щодо порівняння, яке намагалося провести це дослідження, можна сказати, що статичний керований підхід значно покращує точність хірургії імплантації зубів порівняно з хірургією «вільними руками». Крім того, результати свідчать про те, що будь-який ступінь наведення дає кращі результати, ніж хірургія «вільними руками», і що збільшення рівня наведення підвищує точність [4].

Саме тут, на наш погляд, для отримання клінічної точності в імплантації зубів на НЩ, з атрофічно зміненою кістковою тканиною, і повинно відіграти свою надважливу роль індивідуальне знання варіантної анатомії каналу/каналів НЩ пацієнта з його вмістом.

За твердженням авторів [79] сучасні комерційно доступні зубні імплантати характеризуються доволі хорошими показниками виживання та клінічного успіху навіть у групах ризику, таким чином, основний фокус дослідження змістився з остеоінтеграції на тривимірне розташування імплантатів. На їхню ж думку, для цього є дві основні причини. По-перше, правильне розташування імплантату вважається необхідною умовою для оптимального естетичного

результату. По-друге, неправильне розташування імплантату – підвищує ризик ускладнень. Таку ж думку відстоюють Canullo L, et al. [80], які підраховали, що майже половина випадків періімплантиту може бути пов'язана з неправильним розташуванням імплантату.

Застосування хірургічного устаткування (навігаційних систем) у практиці хірургічної стоматології має на меті зменшити притаманну позиційну невизначеність хірургії «вільними руками». Такі напрямні системи поділяються на дві основні категорії: динамічні та статичні. Динамічні системи пропонують візуалізацію в режимі реального часу під час операції, але їх точність нижча, ніж у статичних систем. Крім того, вони дорогі та займають значний простір [81], а їх використання не завжди є простим [82]. Статичні системи засновані на шаблонах, і їх точність є прийнятною в більшості клінічних ситуацій [83]. Такі шаблони здебільшого виготовляються за допомогою 3D-друку на основі цифрових зображень (конусно-променевої КТ/внутрішньоротовий сканер), а отриманий шаблон спирається на кістку, слизову оболонку або зуб. Дослідники [83] дійшли висновку, що високої точності можна досягти за допомогою друкованих шаблонів, і та ж група також повідомила, що більшої точності розміщення імплантату можна досягти за допомогою тривимірних друкованих шаблонів, виготовлених компанією зіставлення поверхневого сканування та КТ у порівнянні з шаблонами, які використовують фізичні елементи, що передають віртуальне планування в реальність. Нарешті, систематичні огляди показують, що шаблони з опорою на зуби дають найвищу точність [84].

Шаблони використовуються відповідно до трьох різних протоколів, визначених ступенем настанов [4, 84]. У первинному протоколі шаблон використовується лише для початкового свердла (пілотного свердла), а отримане кісткове гніздо має використовуватися для наступних остеотомій та встановлення імплантату. Частково (або наполовину) контрольований протокол використовує шаблон для всіх остеотомій, і лише встановлення імплантату виконується без шаблону. Часткове наведення (навігація) – це своєрідне універсальне рішення, яке забезпечує максимальне наведення, досягне за

допомогою будь-якої системи імплантату, яка не має комплекту з повним наведенням. Нарешті, повністю керований протокол використовує шаблон від першого свердління до встановлення імплантату. Незалежно від протоколу, усі свердла використовуються на повну довжину (контрольована з упором). Послідовність остеотомій визначає лише остаточний діаметр отриманої зубної комірки [4, 84].

У цьому взаємозв'язку ми знову підкреслюємо важливу роль у підготовці шаблонів отриманих КТ-даних індивідуального знання варіантної анатомії каналу/каналів НЩ пацієнта.

Більшість досліджень зосереджено на точності повного протоколу, і їхні результати вказують на те, що повне керівництво дає вищу точність, ніж нижчі рівні керівництва [83], хоча різниця є не завжди значуща. Менше уваги приділено пілотним і частковим протоколам і хірургії «вільними руками» [85], незважаючи на те, що перші широко поширені, а другі – багато хто все ще вважають стандартом.

Точність опорних напрямних для випадків часткової відсутності зубів, у тому числі й з атрофією кісткової тканини щелеп, є ще одним аспектом, який мало обговорюється в науковій літературі.

Водночас, можна з упевненістю припустити, що часткова відсутність зубів є частою причиною імплантації зубів. Нарешті, доступно надзвичайно мало рентгенологічних КТ щодо хірургічної дентальної імплантації на основі шаблонів загалом [86].

Автори [77] за мету свого системного огляду поставили потребу аналізу точності встановлення імплантату за допомогою комп'ютерної хірургії та порівняти віртуальне планування лікування й результат у зв'язку з типом дослідження (*in vitro*, клінічне чи трупне). Подальшою метою було порівняти точність хірургії напівкерованої імплантації з хірургією повної керованої імплантації. Було проведено пошук PubMed для виявлення досліджень за ключовими словами «надійність та планування зубних імплантатів» і «точність планування зубних імплантатів». Критерії включення були встановлені апіорі.

Проаналізовано горизонтальне корональне відхилення, горизонтальне апікальне відхилення, кутове відхилення та вертикальне відхилення. У результаті було розглянуто 186 статей, з яких 34 відповідали критеріям включення. Інформація про 3033 імплантати була проаналізована у 8 дослідженнях *in vitro* (543 імплантати), 4 трупних дослідженнях (246 імплантатів) і 22 клінічних дослідженнях (2244 імплантати). Значно менше горизонтальне апікальне відхилення та кутове відхилення спостерігалось в дослідженнях *in vitro* порівняно з клінічними дослідженнями та дослідженнями на трупах, але не було статистично значущих відмінностей у апікальному корональному відхиленні або вертикальному відхиленні між групами. Порівняно з хірургією з півнаведеним (півкерованим) імплантатом хірургія з повною навігацією показала значно менше горизонтальне корональне відхилення для досліджень трупів, значно менше горизонтальне апікальне відхилення для клінічних досліджень і значно менше кутове відхилення як для клінічних досліджень, так і для досліджень трупів. Дослідники [77] дійшли висновку, що точність встановлення імплантату була нижчою у клінічних дослідженнях і дослідженнях на трупах порівняно з дослідженнями *in vitro*, особливо щодо горизонтального апікального відхилення та кутового відхилення. Повна керована імплантація досягла більшої точності, ніж півкерована операція.

Як відповідь на поставлені питання, набуває пріоритетності первинна діагностика із застосуванням параклінічних рентгенологічних методів. Звісно, перше місце займає магнітно-резонансна томографія (МРТ), але методом вибору щодо малоінвазивності та ергономічності – метод комп'ютерної томографії (КТ) [5, 52, 87]. Такий підхід розкриває розуміння топографії каналу в тілі НЩ, морфологію та конфігурацію його гілок, як додаткових – біфідних або трифідних каналів [9, 25, 34, 64-68, 77, 87].

Зокрема, у дослідженні Elnadoury EA, Gaweesh YSE, Abu El Sadat SM, et al. [87], за допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) описано переважання подвійних/біфідних і потрійних/трифідних каналів НЩ із незвичайними моделями розгалуження нервів. Автори [87] стверджують, що

доведений факт браку знань про анатомічні варіації каналу НЩ збільшує частоту хірургічних ускладнень, тому дослідження було спрямоване на оцінку конфігурації та поширеності подвійних і потрійних каналів НЩ за допомогою КПКТ у єгипетській субпопуляції. У дослідження було включено КПКТ сканування 278 пацієнтів, у яких були записані та оцінені дво- та трифідні канали НЩ або будь-які інші моделі розгалужень. Біфідні канали НЩ класифікували відповідно до типової класифікації Naitoh, із вимірюванням діаметру(ів) основного каналу НЩ та додаткового каналу [87]. Біфідні канали НЩ виявлені у 181 випадку (34 %), трифідні – у 46 спостереженнях (8,7 %). При класифікації біфідних каналів НЩ: 78 каналів мали передній тип, 40 – ретромолярний, 33 – зубний, і 7 каналів – щічно-язиковий типи. У дослідженні вказується про два спеціальних підтипи біфідних каналів у 23 випадках і про 9 різних структур трифідних каналів НЩ. Крім того, у 5 випадках повідомлялося про незвичайні моделі розгалуження каналу НЩ. Середній діаметр додаткових каналів НЩ становив $1,18 \pm 0,54$ мм, а основного каналу НЩ – $3,98 \pm 1,31$ мм. У цьому дослідженні [87] автори показали високу поширеність (54 %) розгалужень каналів НЩ, що підтверджує важливість КПКТ у дохірургічному плануванні. Водночас, доцільно звернути увагу на те, що під час проведення КТ-обстежень пацієнтів дослідниками не були враховані стан (щільність) кісткової тканини НЩ та факт збереження, чи порушення цілісності зубних рядів.

Надаючи роз'яснення, що таке ретромолярний і біфідний/трифідний канали НЩ, який їх вигляд на КПКТ, Iwanaga J, Takeshita Y, Matsushita Y, et al. [9] зазначили, що з моменту розробки КПКТ було повідомлено про низку розрізнених радіологічних досліджень біфідних і трифідних каналів НЩ. Однак багато із запропонованих підтипів біфідних каналів, описаних у літературі, здаються нормальними гілками нижнього коміркового нерва (НКН). Це може бути пов'язано з відсутністю перегляду класичних анатомічних досліджень у галузі радіології. Саме тому такі дослідження знову запропоновані до розгляду в науковому огляді авторів [9]. Повнотекстову оцінку пройшли 89 наукових статей, в яких наявні три класифікації щодо біфідних каналів НЩ та шість

модифікованих класифікацій. Всі класифікації були розглянуті та порівняні з гілками внутрішньоканального відділу НКН. У підсумку проведеного порівняння та аналізу дослідники констатують, що деякі підтипи біфідних і трифідних каналів НЩ просто являють собою його нормальні нижні коміркові гілки, тобто ретромолярну гілку, молярну гілку (коміркова гілка/зубна гілка), сполучну гілку тощо. Інші, такі як біфідний канал типу III Naitoh і передній канал, можуть бути справжніми біфідними каналами НЩ. У підсумку, автори [9], шляхом порівняння класифікацій біфідних/трифідних каналів НЩ, між радіологією та анатомією, заявили, що біфідний канал НЩ є додатковим внутрішньонижньощелепним каналом, який проходить паралельно каналу НЩ з/без впадіння в основний канал НЩ.

Відома для нас класифікація варіантності топографії каналу НЩ Naitoh, яку беруть за основу у своїх дослідженнях автори Özlem Okumuş та Asım Dumlu [183], також не забезпечує поставлені нами завдання, тому що характеризує особливості його топографії лише в осіб з повноцінно збереженим зубним рядом.

Після опрацюванням наукових публікацій [9, 183] можна дійти висновку про те, що діюча класифікація Naitoh не розкриває повною мірою структурно-функціональні особливості та можливі анатомічні варіанти каналу/каналів НЩ залежно від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей різних вікових категорій. Із доступних для опрацювання наукових публікацій лише у роботі Quirino de Almeida Barros R, et al. [88] ми простежили спробу розкриття зв'язку між стоматологічною патологією та топографією каналу НЩ. Автори публікації [88], спираючись на морфологічний аналіз, за допомогою КПКТ розкривають зв'язок між ураженими третіми великими кутніми зубами і варіантами топографії каналу НЩ. Спираючись на матеріали проведених власних досліджень каналу/каналів НЩ, бачимо перспективу розробки класифікації топографії лівого та правого каналів НЩ із врахуванням анатомічних варіантів, зумовлених атрофією кісткової тканини, при умові набутих кінцевих дефектів зубних рядів.

Вивчення широкого спектру наукових джерел з напрямку дисертаційного дослідження дозволило дійти висновку, що їх вагома більшість одностайно стверджує, що стоматологічна радіологія значно виграла від КПКТ через її компактні розміри та низьке радіаційне опромінення. Відстеження каналу НЩ є важливим застосуванням КПКТ для визначення співвідношення між нижнім комірковим нервом і третім великим кутнім зубом. Зазвичай ідентифікація каналів виконується вручну, що займає багато часу. Дослідження Barnes NA, Dkhar W, Sharath S, et al. [89] мало на меті розробити модель ШІ для автоматизації класифікації каналу НЩ відносно третього великого кутнього зуба, що й було, власне, зроблено ними та подано до опублікування у статті під авторською назвою «Автоматизована класифікація нижньощелепного каналу по відношенню до третього великого кутнього зуба за допомогою КПКТ зображень» [89]. Дана публікація являє собою ретроспективне дослідження, що було проведено з використанням 434 КПКТ зображень. Програмне забезпечення 3D slicer було використано для анотації та класифікації даних на язикові, щічні та нижні (краю основи НЩ) категорії. Для класифікації цього зв'язку розроблено дві моделі згорткової нейронної мережі AlexNet і ResNet50. Дослідження включало 262 зображення для навчання та 172 зображення для тестування, причому продуктивність моделі оцінювалася за чутливістю, точністю та балом F1. За результатами досліджень авторів [89] ефективність обох моделей оцінювалася за допомогою матриці плутанини 3×3 , з даними, розділеними на 3 класи: язиковий, щічний і нижній. Підкреслено, що канал НЩ і третій великий кутній зуб мають тісний топографо-анатомічний зв'язок, що підкреслює потребу в точному зображенні у стоматологічних і хірургічних умовах. Для точної класифікації каналу НЩ відносно третього великого кутнього зуба AlexNet і ResNet50 продемонстрували високу точність, з показниками F1 у діапазоні від 0,64 до 0,92 для різних класів, з точністю 81 % і 83 %, відповідно.

Вивчення поширеності і топографо-анатомічних особливостей біфідних і трифідних каналів НЩ за допомогою КПКТ із широким спектром вибірки є актуальним, має важливе прикладне значення для стоматології. Додатковим

підтвердженням нашої думки є зростання кількості сучасних наукових публікацій з оціночними КТ-дослідженнями каналів НЩ у постнатальному онтогенезі людини [90-92].

Серед наукових публікацій наявний достатньо широкий спектр розрізнених досліджень ділянки НЩ із використанням низкою авторів [93-100] апаратних КТ-досліджень.

Зокрема, Tulio Manfron AP, et al. ([93] та Arias A, Venegas C, Soto N, et al. [94], здійснили оцінку розташування, протяжності та конфігурації каналу НЩ за допомогою КПКТ. Аналіз частоти візуалізації анатомічних варіацій кісток у міжпросвітній ділянці НЩ за допомогою КПКТ надали Do Carmo Oliveira M, et al. [95]. Зв'язок між анатомічними особливостями каналу НЩ та типами обличчя на основі застосування методу КПКТ представлений у науковій публікації Dos Santos Oliveira R, et al. [96]. Оцінці анатомічних варіацій увігнутостей НЩ за допомогою КПКТ у популяції Малайзії присвячена стаття Tan WY, Ng JZL, Ajit Vapat R, et al. [97].

Увагу привертає опис дослідниками Arias A, Venegas C, Soto N, et al. [94] морфометричних характеристик каналу НЩ, що варіюють в окремих популяціях, на сегменті від підборідного отвору до дистального відділу першого великого кутнього зуба, але у постійному прикусі в пацієнтів зі збереженими зубами. Вказані морфометричні заміри в п'яти корональних зрізах тіла НЩ, взяті за основу однойменних зубів, з орієнтацією на кортикальні шари язикової поверхні. Результати такого дослідження несуть вагому інформативність, тому що містять аналіз зміни морфометричних показників в осіб чоловічої та жіночої статі за умов анатомічної/фізіологічної норми, що, очевидно, у перспективі буде відрізнятись від рівнозначного заміру морфометричних показників під час дослідження беззубих сегментів атрофованої кісткової тканини тіла НЩ.

Чим частіше лікарі стоматологи-хірурги застосовують та впроваджують прогресивні реконструктивні методики для реабілітації пацієнтів, тим частіше прояв непередбачуваних ускладнень супроводжується дефіцитом діагностичного розуміння і проведенням неадекватного диференціювання

морфологічних варіацій та особливостей топографії каналу НЩ і його судинно-нервового пучка [98, 99].

У цьому ж взаємозв'язку Fistarol F, De Stavola L, Fincato A, et al. [98] провели анатомічне дослідження положення каналу НЩ у задній її частині та висловили хірургічні міркування щодо процедур забору кісткової тканини.

Водночас, важливе, на наш погляд, питання професійної підготовки спеціалістів-стоматологів розкрито у статті Kawai T, Sato I, Asaumi R, et al. [99] щодо можливостей КПКТ та спостереження анатомічних варіантів структур НЩ.

У професійному плані зацікавлення стоматологів викликає повідомлення Zambrana JRM, Carneiro ALE, Zambrana NRM, et al. [100] щодо язикового бічного каналу, який імітує перелом НЩ. Наявність додаткового язикового каналу неодноразово ставив під сумнів і наш результат, що потребував повторного уточнення, в іншому позиціюванні пацієнта під час проведення КТ, яка надавала нам можливість візуального, доказового розуміння анатомічної мінливості каналу НЩ, залежно від мультифакторних патологічних чинників, у тому числі, від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Враховуючи велику розрізненість повідомлень щодо досліджень топографії каналу/каналів у тілі НЩ, автори [101] провели прицільне глибоке оглядове аналітичне дослідження, присвячене вивченню анатомічних особливостей передньої петлі НКН в підборідному отворі. Мета цього дослідження полягала в тому, щоб окреслити зону безпеки під час планування “антеріорезекції” передньої петлі НКН та співвіднести її здійсненність із поведінкою передньої петлі при різних варіантах топографії каналу НЩ, морфології та конфігурації гілок НЩ, наявності додаткових біфідних чи трифідних каналів у тілі НЩ, що відкриваються двома і більше отворами (устя каналу/каналів) на підборідді. Відповідно до критеріїв прийнятності авторами [101] було відібрано 15 наукових оглядових статей. Спостерігалася середня безпечна зона 4,75 мм у людей з поширеністю 60,8 % і середньою передньою довжиною

передньої петлі НКН у пацієнтів – 2,09 мм. Зважаючи на описану в наукових оглядах розрізнену анатомічну варіантність відкриття отвору (устя) каналу/каналів НЩ на підборідді автори [101] дійшли висновку про те, що передня петля НКН має різноманітні моделі для різних груп населення, тому її не можна вважати 100 % безпечною зоною. Завжди необхідним є передопераційний аналіз залягання передньої петлі НКН за результатами застосування КПКТ.

Водночас, автори [101] наголошують, що безпечна зона повинна використовуватися як недоторканна область, зумовлені заходи щодо безпечної зони слід розглядати як ділянку найбільшої уваги в передопераційному плануванні.

Подібними, з розрізненістю за розстановкою акцентів у дослідженнях даної проблематики, стали наукові публікації цілої плеяди авторів у 2017-2024 рр. [101-118]. Водночас, опрацювання даної групи наукових джерел дозволило дійти висновку щодо відсутності виваженого системного дослідження топографо-анатомічних особливостей каналу/каналів НЩ в постнатальному періоді онтогенезу людини на фоні атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, що вказує на актуальність, доцільність і потребу проведення такого дослідження.

Лише поодинокі автори [102] дотично до проведеного дослідження дають характеристику каналу НЩ, акцентуючи увагу на тому, що він був розташований більш коронально і медіально у пацієнтів чоловічої статі. При цьому зазначено, що у більшості випадків підборідний отвір був розташований лише верхівково до другого великого кутнього зуба НЩ із середніми висотою 2,94 мм і довжиною 3,28 мм. Зазначено, що вік людини впливає на розмір підборідного отвору. Підборідний канал у всіх випадках мав тенденцію показувати корональний напрямок. Мезіальне розширення передньої петлі НКН було виявлено на 66,01 % КТ-зображень, тоді як додаткові підборідні отвори були виявлені у 2,6 %.

Авторами [102] була підтверджена складність анатомічної будови каналу

НЩ, підборідного отвору, передньої петлі НКН та додаткового підборідного отвору, власне, у суданських пацієнтів різних віку та статі. Тут доцільно зазначити, що цікавими є нещодавно опубліковані наукові доробки в цій царині із підкресленням авторами [102, 107, 116, 117] географічно-територіального чи національного принципу дослідження популяції на території проживання. Така ж тенденція проявляється і в нещодавно опублікованому дослідженні Gölle Bulut D, Kartal Yalçın G, Tanrıseven Z, et al. [119] щодо поширеності і топографії подвійного та потрійного каналу НЩ у популяції турецької Західної Анатолії.

За опублікованого авторами [102] твердження щодо складності анатомічних та клінічних досліджень каналу НЩ, підборідного отвору, передньої петлі НКН та додаткового підборідного отвору/отворів; складності щодо організації таких наукових досліджень, важливо повідомити, що і морфологічна школа Буковини теж здійснює свій внесок у царину досліджень анатомічної мінливості відділів НКН у людей другого періоду зрілого та літнього віку [120], чим, власне, розширює та доповнює виваженими системними дослідженнями дані щодо топографо-анатомічних особливостей каналу/каналів НЩ людини в постнатальному онтогенезі та внутрішньоканального відділу НКН, що є успішним кроком до вирішення озвученої [102] проблеми та має важливе прикладне клінічне значення для хірургічної стоматології.

З метою реабілітації пацієнтів в останні роки у практиці хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, все ширше застосовуються малоінвазивні методики дентальної імплантації як альтернатива негайному або ранньому протезуванню. Вони посіли провідне місце серед традиційних методів заміщення дефектів зубних рядів і поступово стають рутинним втручанням з чіткими показами та протипоказами, відпрацьованими протоколами [121, 122]. Між тим, досвід успішного застосування вказаних методик дозволив розширити покази до їх застосування у пацієнтів віком понад 55 років [123, 124]. При цьому в наукових джерелах зазначається, що стабільність встановлених імплантатів є критичною умовою для успішного результату лікування [125]. Для уникнення ускладнень під час імплантації вагоме значення надається індивідуальним

анатомічним особливостям НЩ та її структур, зокрема анатомічній мінливості НКН та каналу НЩ [126, 127]. НКН є найбільшою і єдиною змішаною гілкою нижньощелепного нерва. Він проходить між присереднім та бічним крилоподібними м'язами, проходить позаду язикового нерва і вступає у канал НЩ разом із однойменною артерією. Рухові волокна НКН формують щелепно-під'язиковий нерв, який виокремлюється від НКН перед його входом у канал НЩ. У каналі НЩ НКН віддає гілки, які формують нижнє зубне сплетення. Від останнього відходять нижні зубні та нижні ясенні гілки. Кінцевою гілкою НКН є підборідний нерв, який виходить з каналу НЩ через підборідний отвір і віддає підборідні, губні, ясенні гілки [128-130]. Вивчення морфологічних особливостей кінцевих відділів НЩ в осіб з бікортикальною імплантацією у взаємозв'язку із статтю, віком, дефіцитом кісткової тканини дозволить створити наукове підґрунтя для розробки нових методів експрес-оцінки стану зубощелепних сегментів до операції [131-133]. За підсумком проведеного дослідження автори [120], в одному із висновків, стверджують, що анатомічна мінливість внутрішньо-канального відділу НКН визначалася варіантами будови: найчастіше – одиночний стовбур (43 випадки, 79,6 %), рідко – два стовбури (11 спостережень, 20,4 %) і дуже рідко – нижнє зубне сплетення (6 випадків, 11,11 %).

Чимало наукових робіт [18, 134, 135] спрямовані на вивчення морфологічних варіацій каналу НЩ, які обґрунтовуються у проведених дослідженнях та мають належну доказовість і підтверджуються сучасними, навіть простими, рентгенологічними методами дослідження [136, 137]. Проте, спроби диференційовано довести залягання в наявних каналах НЩ конкретних анатомічних структур (таких як артерія, вена, нерв) рентгенологічними методами є проблемними, а результати піддаються певним сумнівам, хоч і несуть клінічну настороженість щодо інвазивності хірургічного втручання [138, 139].

Відомо, що гілка НЩ, яка відходить від її тіла під тупим кутом догори, на внутрішній поверхні містить крилоподібну горбистість, дещо вище якої виявляється обернений догори отвір НЩ. Із внутрішньої поверхні він обмежений язичком НЩ. Цей отвір веде в канал НЩ, що прокладається в її тілі і закінчується

на зовнішній поверхні підборідним отвором, формуючи наскрізний «тунель» [136, 138, 140].

Атрофія кісткової тканини призводить до незворотних фізіологічних процесів, які негативно відображаються на особливостях топографії каналу НЩ навіть по відношенню до найбільш сталих морфологічних структур, таких, як кут НЩ [141]. Дане дослідження всебічно характеризує анатомічну мінливість каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Не вивченими залишаються питання щодо формування кісткової тканини тіла НЩ [142], як фундаментальної платформи щодо протяжності каналу/каналів, впливу соматичної патології [143] на його варіанти топографії та зміну морфометричних значень [102], анатомічної мінливості каналів при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Перспективи подальших досліджень, на наш погляд, полягають у проведенні морфологічної ідентифікації каналів НЩ та їх структур за функціональними призначеннями.

Автори наукової публікації [144] також акцентують увагу на морфологічній варіантності каналу НЩ у ретромолярній ділянці із його біфідним розгалуженням, що має важливий клініко-діагностичний орієнтир для проведення типових, а, у більшій частині, атипових оперативних утручань – екстракції «зубів мудрості».

Представлений науковцями [182] клінічний випадок також повинен насторожувати клініцистів під час проведення оперативних утручань при роздвоєнні каналу НЩ, який містив у верхньому відгалуженні НКН та однойменну артерію, а у нижньому – велику нижньокоміркову вену, яка залишаючи НЩ, через бічний язиковий канал, впадала у передню яремну вену. Окрім того, виявлена вена, спрямовувала окремі притоки у напрямку підборідного отвору і передньої зовнішньої поверхні НЩ, що підтверджено ними під час патоморфологічного дослідження, проте дослідники не вказують на їх точні морфометричні співвідношення.

Привертає увагу зовсім нова робота [9], яка чітко своїми результатами інтерпретує анатомічні характеристики не лише позамолярного каналу, а й подає варіанти біфідного та трифідного його відгалуження у тілі НЩ, із пропозицією щодо внесення змін у морфологічну термінологію, оскільки частота таких проявів доволі висока.

В Американському журналі асоціації пластичних хірургів опублікована праця [10], що підтверджує важливість розуміння топографії каналу/каналів НЩ, зокрема його виходу, аби врахувати безпечну відстань під час проведення остеопластики, мінімізувавши ятрогенний післяопераційний вплив.

Дослідники одонтологічних кафедр оральних та щелепно-лицевих наук італійського університету [11] вказують на наявність прогалин у анатомічних навчальних довідниках для студентів вищих навчальних закладів, а також загострюють увагу клініцистів, які виконують маніпуляції на НЩ про можливу варіантність каналів НЩ із вихідними їх отворами.

Водночас, тривале зволікання чи клінічне обмеження щодо побоювання ятрогенного впливу, спрямовує до несвоєчасної реабілітації пацієнтів із втратою жувальної групи зубів на НЩ, виступає прямою передумовою зміни висоти прикусу, зумовлює набуття його варіативних морфологічних і морфометричних ознак, викликаючи взаємопов'язаний процес атрофії кісткової тканини як коміркової частини, тіла НЩ, так і кортикального й трабекулярного шарів виросткового і вінцевого відростків НЩ.

Прогресивність таких досліджень розширює наукове та клінічне мислення, але не деталізує морфометричну оцінку та гальмує вибір наявних реконструктивних методик щодо реабілітації пацієнтів, у тому числі, з атрофією кісткової тканини, як етіопатогенетичного чинника впливу на особливості топографії каналу НЩ. Тому, проведення такого дослідження на беззубих дистальних сегментах НЩ поповнить існуючі наукові дані та зумовить побудову обґрунтованого фундаменту для створення відповідної класифікації, яка покращить орієнтування у морфологічних варіаціях під час клінічної диференційної діагностики та вибору методів реабілітації пацієнтів.

1.3. Результати дослідження морфологічних особливостей біологічних тканин та ранньої діагностики анатомічної мінливості каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів

Доступні наукові обґрунтування, які підтверджуються і в наших працях, вказують, що навіть при помірній атрофії коміркової частини НЩ, зумовленої втратою зубів, чи повністю її резорбції, клінічний прогноз стає не зрозумілим і важко сприйнятливим для обрання прямих методів клінічної реабілітації [145]. Водночас, неможливо провести реабілітацію пацієнтів із атрофією кісткової тканини НЩ без належної якісної оцінки її щільності [145], яка є важливою складовою методикою при діагностиці та плануванні реконструктивного хірургічного втручання [146], зокрема, прогностичності в остеоінтеграції дентальних імплантатів [147].

Потреби динамічного спостереження вимагають легко доступних цифрових методик рентген-анатомічного КТ-дослідження, що значно ширші, ніж звичайної клінічної рентгенології, які забезпечують отримання швидкого результату дослідження динамічної системи кісткової тканини [148], що залежить від перебігу метаболічних процесів і впливу чинників внутрішнього та зовнішнього середовища, викликаючи патологічні й морфологічні зміни, у тому числі, із врахуванням її структурних топографо-анатомічних особливостей складних морфологічних утворень [149]. Тому, рентгенологічна денситометрія стала одним із прогресивних та діагностично-інформативних методів дослідження щільності кісткової тканини.

Враховуючи те, що інволюція лицевого скелета прискорюється навіть при частковій втраті зубів, що залишається етіопатогенетичним чинником подальших функціональних розладів, не менш важливі якісні показники кісткової тканини можна отримати за допомогою морфометричних досліджень. Адже, коміркова частина щелеп зазнає фізіологічної перебудови з утворенням нової кісткової тканини, аппозиційний ріст якої відбувається від периферії до центру із заповненням зубної комірки видаленого зуба та атрофією вільних

патологічно ушкоджених країв. Послідовно, з процесом загоєння кісткової рани, продовжується її ремоделювання, але з переважанням уже патофізіологічного явища атрофії кісткової тканини, що, у свою чергу, завдає топографоанатомічних змін її структурам. Набуті якісні характеристики кісткової тканини пов'язані із випадінням функції коміркової частини НЩ [150], які, у свою чергу, завдають вектор подальшої реабілітації беззубих пацієнтів. Така настороженість потребує високої пильності під час планування та проведення реабілітації пацієнтів із топографоанатомічними особливостями каналу НЩ, у дотриманні морфометричної ідентифікації, імplementованого індивідуального протоколу операції.

Із 31 квітня 2019 року в Україні набув чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо застосування трансплантації анатомічних матеріалів людині» № 2694-VIII від 28.02.2019, який надав правове забезпечення та зумовив стрімкий розвиток сфери трансплантації органів та клітин організму людини.

Сьогодні для вибору лікарем-клініцистом наявна значна кількість методів та методик аутоклітинної трансплантації, що сприяють належною мірою досягнути поставленої мети, вирішити ті чи інші завдання. Проте, зважаючи на мінливість і об'ємність їх клінічних протоколів, а також проблеми технічного та економічного забезпечення, останнє позбавляє лікаря можливості належного їх застосування, або ж окреме фрагментарне їх використання не дає очікуваних результатів.

Зростаюче зацікавлення дослідників пріоритетністю застосування мезоконцентрату демонструє значна кількість наукових публікацій з цієї проблеми [151-154]. При цьому важливо зазначити наявність не лише клінічних спостережень, але й зростаючу також кількість експериментальних досліджень [155-157].

Згідно беззаперечних даних світової медичної статистики, у таких дослідженнях на першому місці знаходяться результати застосування, на перший погляд, подібних методик PRF (Platelet Rich Fibrin) та PRGF (Plasma Rich in

Growth Factors). Тобто, отримання тромбоцитарних факторів росту, які є димерними глікопротеїнами, із венозної крові пацієнта шляхом центрифугування, при якому відбувається сепарація плазми з тромбоцитами від інших клітинних елементів крові, яка може містити як тромбоцити, так і лейкоцити, що й певною мірою диференціює методики між собою [155, 156].

Спільними механізмами для усіх методик є синтез і процес утворення тромбоцитарних факторів росту, який здійснюється у клітинах кісткового мозку, тобто мегакаріюцитах, попередниках тромбоцитів та накопичуються в альфа-гранулах кров'яних пластинок. При взаємодії з тромбіном відбувається активація кров'яних пластинок з наступним вивільненням їх вмісту у плазму крові. Дані глікопротеїни своєю першочерговою мітогенною властивістю спрямовують на клітини мезенхімального походження, включаючи фібробласти та гліальні клітини, стимулюючи їх до початку поділу. Проте, значною відмінністю характеризується, власне, концентрація, отриманої згідно даних методик, плазми, що є ключовою ознакою в їх виборі та практичному застосуванні [155-157].

Застосування плазми крові в медичній індустрії та практиці набуло не лише географічного прогресу, а й значного розширення показів терапевтичного та профілактичного лікування [158, 159]. За останнє десятиліття оприлюднено велику кількість наукових досліджень клітинної сепарації [160, 161] та результатів клінічних апробацій із застосуванням клітинних технологій. Зростають запити щодо клінічної вибірковості не лише методів та методик, але й щодо їх ергономічності та контрольованості на етапах реабілітації пацієнтів.

Але, одним із найбільш актуальних питань у застосуванні аутологічної плазми за методикою Endoret – PRGF є гарантія збереження генетичної стабільності клітин навіть поза організмом [162].

Для забезпечення прогнозованих результатів трансплантації стовбурових клітин [163], науковий вектор спрямовується не лише на фактори росту, а приділяється увага матриксу на основі фібринового волокна зі збереженням природних процесів згортання крові, що зумовлено перетворенням розчинного

фібриногену у незворотній гель фібрин, складовою частиною якого є і залишається збагачена тромбоцитами плазма [164, 165].

Формуючі біоконструкції, з основою фібринових волокон, все частіше використовуються у регенеративній медицині, як з'єднувальний каркас для відновлення об'єму твердих тканин. Адже, фібриновий матрикс має не лише тривимірну структуру зі спектром активних трофічних та репараційних факторів, а й зберігає можливості створення специфічної цитоархітекτονіки, яка легко піддається доклінічному та клінічному моделюванню, залежно від запиту операційного поля. Тому, дане дослідження надасть розуміння диференціації продуктів мезоконцентрату за діаметром фібринових волокон та щільністю для їх клінічного призначення, формування матричної основи зі збереженням міжфібринових просторів для безупинних процесів трофічного забезпечення й постійного фізіологічного ремоделювання.

Як бачимо, що представлені нами обидві методики [PRF (Platelet Rich Fibrin) та PRGF (Plasma Rich in Growth Factors)] є інформативними, проте, кожна із них не може надати повного попереджувачого аналізу щодо прогнозу первинної стабільності коротких та ультракоротких імплантатів.

Сучасна клінічна стоматологія спрямовує свій погляд на пошук та застосування методів і методик реабілітації пацієнтів із втратою зубів у фронтальній естетичній зоні [166], орієнтування на модифікації з'єднань імплантатів чи їх поверхонь [167], використовуючи поєднані техніки твердих аутоотрансплантатів [168] та м'якотканинного менеджменту [169]. Проте, залишається поза увагою застосування малоінвазивних методик із використанням коротких та ультракоротких імплантатів, які пріоритетні у реабілітації беззубих пацієнтів при атрофії кісткової тканини. Звісно, досягнення успіху буде можливим за умов розуміння біологічної основи кісткової тканини, впливу на неї будь-яких системних станів пацієнта [170], навиків клінічного хірурга під час планування імплантації та належного дотримання протоколу установлення імплантатів, їх позиціонування для розподілу оклюзійного тиску, гігієнічного догляду за супраконструкцією [171].

Використання остеозамінних матеріалів (ксенотрансплантатів), які характеризуються високою щільністю, для компенсації втраченого об'єму кісткової тканини, не можуть забезпечити первинну стабільність не лише імплантата, а й власне, свою та потребують використання стабілізуючих мембран. Тому, актуальним залишається питання щодо визначення та оцінки за допомогою пріоритетних методик можливості негайного чи віддаленого навантаження на обраний вид імплантатів, які забезпечуватимуть прогнозований результат їх тривалої функціональності. Такими індикаторами стають отримані результати проведеного резонансно-частотного аналізу [172], які досконало характеризують стабільність навіть ультракоротких імплантатів на всіх етапах їх остеointegraційного та постостеоінтеграційного періодів [173], про що викладено у даному дослідженні.

Із розвитком науки та техніки стають доступними у застосуванні не лише малоінвазивні методи дослідження, а й відбувається імплементація цих методик у практичну медицину, з метою реабілітації пацієнтів із вираженою атрофією кісткової тканини НЩ, враховуючи, власне, її морфологічні характеристики та топографію її судинно-нервового пучка. Якщо раніше велися дискусії щодо обґрунтування застосування коротких імплантатів [174] аби зменшити обсяг оперативних утручань та можливого ятрогенного впливу на структури каналу/каналів НЩ [148, 149, 175], то на сьогоднішній день широко використовуються ультракороткі імплантати, які здатні отримувати навантаження з їх розподілом на кісткову тканину та повноцінно відновлювати жувальну ефективність беззубих щелеп [147, 176, 177].

Для використання методики негайного навантаження, ще й на короткі ($h = 5.5 \text{ mm}$) імплантати, потрібне розуміння їх первинної стабільності у морфологічному середовищі, яке здатне динамічно змінюватися під впливом чинників внутрішнього та зовнішнього середовища. Звідси випливає, що і щільність кісткової тканини, яка досліджується за допомогою програмних забезпечень КТ є явищем не стабільним, тобто, також динамічним [37, 150]. Хоч вказаний метод і характеризується своєю малоінвазивністю, проте, не дає

належних прогнозів для визначення первинної стабільності встановленого імплантата, навіть із високою щільністю кісткової тканини обох її шарів.

Відомо, що високу щільність може забезпечувати ауто-, алло- чи ксенотрансплантат, аугментат яких сформований із твердої основи, або ж із використанням методик направленої регенерації кісткової тканини та не пройшов у часі, чи з інших причин, стадії ремоделювання [178-181]. Саме тому, під час проведення денситометричного аналізу, можна отримати хибну уяву щодо первинної стабільності, а це неприпустимо у виборі методів реабілітації короткими та ультракороткими імплантатами з метою врахування особливостей топографії каналу/каналів НЩ.

Практичне зацікавлення викликає низка сучасних публікацій [184-193], що присвячені порівняльній оцінці первинної стабільності імплантатів із усіченим конусом із різними макрогеометріями в поліуретанових блоках низької щільності, що імітують реабілітацію верхньощелепної пазухи та зубних рядів верхніх щелеп та НЩ; аугментації кісткової тканини щелеп.

Зокрема, Heimes D, Becker P, Pabst A, et al. [185], зазначають, що макрогеометрія зубного імплантату відіграє вирішальну роль у його первинній стабільності. Більший діаметр, конічна форма та шорстка поверхня збільшують площу контакту імплантату з кісткою і, таким чином, покращують первинну стабільність. Це вважається основою успішної остеоінтеграції імплантату, на яку можуть впливати різні фактори, наприклад дизайн імплантату. Власне, описовий огляд авторів [185] і є критичним аналізом макрогеометричних особливостей, що впливають на первинну стабільність зубних імплантатів.

У висновка свого дослідження автори [184, 185] підкреслюють, що під час вибору ідеальної геометрії імплантату необхідно враховувати кілька факторів, у тому числі, місцеві фактори, такі як стан кістки та м'яких тканин у місці імплантування, а також системні та специфічні для пацієнта фактори, такі як остеопороз, діабет або аутоімунні захворювання. Вказані системні чинники можуть впливати на успіх результатів імплантації та довготривалу їх стабільність. Враховуючи всі фактори та чинники, хірург може забезпечити максимально

можливий терапевтичний успіх і мінімізувати ризик відторгнення імплантату/імплантатів.

Дослідженням Comuzzi L, Romasco T, Piattelli A, et al. [184], після порівняльного аналізу імплантатів Sinus-plant із усіченим конусом (Oralplant Suisse, Mendrisio, Швейцарія) і SLC (AoN Implants Srl., Grisignano di Zocco, Італія), виявлено чудові характеристики інноваційної конструкції SLC у досягненні первинної стабільності всередині поліуретанових блоків, що моделюють кістку типу D3 або D4 у ділянці верхньощелепної пазухи та має потенційні клінічні переваги. Зокрема, вони включають скорочення тривалості хірургічного втручання та витрат, оптимізацію етапів хірургічного втручання та покращення стабілізації трансплантата та згустку крові під час реабілітації. Примітно, що ця конструкція може потенційно полегшити негайне введення імплантату після екстремальної процедури збільшення верхньощелепної пазухи. Крім того, незважаючи на обмеження рамками дослідження, для підтвердження попередніх висновків і підвищення їх застосування у клінічній практиці, авторами рекомендується пролонгована перевірка.

Достовірним, доповнюючим та визначальним методом кількісного аналізу первинної стабільності імплантатів у кістковій тканині, зокрема НЩ, став резонансно-частотний аналіз (RFA), описаний вперше після багатьох років праці прогресивним дослідником Meredith у 1996 році (Інтеграційна діагностика, Швеція) для одонтологічного інтраорального застосування. Поетапність вдосконалення методик резонансно-частотного аналізу створили сучасні діагностичні системи, які стали пріоритетними у виборі лікарями стоматологами-хірургами для визначення первинної стабільності імплантантів. Дослідження RFA забезпечує прогноз не лише перспективи подальшої функціональності протезної конструкції з опорою на імплантати, а й належних фізіологічних процесів у кістковій тканині зі збереженням її морфологічної функціональності [26].

Підсумок

Проведений на основі наукового пошуку та опрацювання джерел

літератури системний інформаційний аналіз дозволив дійти висновку про те, що розширення та поглиблення знань про кількісну морфологію кісткової тканини НЩ, її структурних компонентів, стає все більш нагальною потребою у зв'язку із запитами практичної стоматології [330].

Вернер Платцер (Werner Platzer, 1929-2017) сказав: «*Анатомія без клініки мертва; клініка без анатомії смертельна*» (цитовано за [194, 195]). Ці слова чудово описують головну мету сучасної анатомії. Анатомія без клінічного аспекту існує і її можна розвивати. Однак іноді це може сприйматися як мистецтво заради мистецтва. Основний напрям розвитку в галузі анатомії має бути продиктований клінічними потребами (у випадку нашого дослідження – стоматологічними), оскільки це може безпосередньо впливати на здоров'я пацієнтів. Тісний зв'язок між анатомією та, перш за все, пов'язаними з хірургією спеціальностями, гарантує, що обидві дисципліни можуть рухатися вперед. Тому клінічні аспекти повинні широко обговорюватися в усіх анатомічних дослідженнях і, навпаки, клінічні дослідження – повинні спиратись на анатомічні.

Без розвитку теорії і практики стає неможливим впровадження комплексу оздоровчих заходів та створення оптимальних умов для реабілітації пацієнтів з атрофією кісткової тканини НЩ, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Сучасні наукові публікації акцентують увагу на цифрових методах морфометричного дослідження кісткової тканини НЩ людини та їхньому значенні для вивчення морфологічних особливостей кісткової тканини при “атрофії від бездіяльності”, обґрунтовують перспективність застосування цифрових методик морфометричного аналізу кісткової тканини НЩ людини в сучасних клінічних та наукових дослідженнях.

КТ-дослідження надає змогу встановити особливості топографії структур НЩ, одержати якісні дані, що характеризують тип щільності кісткової тканини, як згідно її вікових змін, так і у взаємозв'язку зі статтю. Використовуючи вище зазначені можливості доцільно приділити увагу морфологічній перебудові кісткової тканини, першочергово – її кортикальних та трабекулярних шарів,

залежно від втрати жувальних зубів при включених чи кінцевих дефектах зубних рядів НЩ.

У підсумку до проведеного пошуку, вивчення й аналізу наукової літератури можна стверджувати, що і на сьогодні існує потреба науково-практичного розв'язання актуальної проблеми медицини в галузі стоматології, щелепно-лицевої хірургії, сутність якої полягає у комплексному дослідженні проявів варіантної анатомії та особливостей топографії каналу/каналів НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, із використанням сучасних рентгенологічних методів дослідження, аналізу та обґрунтуванням малоінвазивних методів реабілітації пацієнтів.

Не вирішеними, на наш погляд, є наступні питання:

- ✓ Не досліджені в динаміці структурно-функціональні особливості та можливі анатомічні варіанти каналу/каналів НЩ залежно від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей різних вікових груп (25-75 років).
- ✓ Існує доцільність розробити класифікацію топографії лівого та правого каналів НЩ із врахуванням анатомічних варіантів, зумовлених атрофією кісткової тканини, при умові набутих кінцевих дефектів зубних рядів у людей різного віку (25-75 років).
- ✓ Необхідно виробити клінічну тактику лікування атрофій у пацієнтів із втратою жувальної групи зубів із відновленням морфологічних властивостей кісткової тканини та застосуванням аутоклітинних трансплантатів для аугментації й направленої регенерації.
- ✓ Вимагає більш широкого застосування для реабілітації пацієнтів використання методів субкортикальної та імплантації за рівнем кортикального шару із врахуванням функціональних властивостей для відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.
- ✓ Не проведено порівняння вікової динаміки отриманих морфометричних, денситометричних показників та результатів резонансно-частотного аналізу, електронної і скануючої мікроскопії з проведенням їх математичної обробки,

статистичного аналізу отриманих даних у пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу НЩ.

✓ Відсутнє комплексне обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу НЩ, зокрема, у вивченні гісто-, морфоархітектоніки постаугментаційної кісткової тканини.

Дані питання і лягли перспективним вектором при плануванні до виконання дисертаційного дослідження.

Отже, якісна оцінка кісткової тканини, всебічно проведена денситометричними, морфометричними методами та резонансно-частотним аналізом, прямопропорційно є гарантом успішності складання плану щодо відновлення жувальної ефективності зубних рядів та відновлення біологічних властивостей, через забезпечення функціональної дії сили на атрофовану кісткову тканину, із використанням коротких та ультракоротких імплантатів під час реконструктивного хірургічного утручання та досягнення прогнозу бажаних результатів.

Переваги КТ-візуалізації для пацієнта і стоматолога очевидні. Однак ці методи обмежені і не дають, знову, вичерпної інформації про функціональну інтеграцію естетичних рішень, зокрема, виявлення чинників, що призвели до поточного стану жувальної системи, дихальних і фонетичних характеристик, проте можна отримати істотну інформацію про специфічні для пацієнта біологічні компенсаторні механізми.

Сучасні науковці минуле й сьогодення традиційно розглядаються через анамнез, але дані часто обмежуються наявністю патології і не корелюють з індивідуальною фізіологією, особливостями розвитку. Генетична детермінація, взаємодія з навколишнім середовищем і попередні медичні/стоматологічні процедури (які можуть підпадати під категорію епігенетичних впливів) у поєднанні з активацією компенсаторних механізмів ведуть пацієнта до межі компенсаторних сил.

Подаючи вищенаведені обґрунтування, ми стверджуємо, що результати

саме комплексного дослідження мають сьогодні не тільки теоретичне значення, але й важливі для клінічної стоматології, оскільки можуть стати підґрунтям для напрацювання нових ефективних методів профілактики та лікування патологічних станів кісткової тканини щелеп із використанням аутоклітинних трансплантатів, для аугментації та направленої регенерації, зокрема, лікування атрофій із відновленням морфологічних властивостей кісткової тканини. Використання методів зубної імплантації, з попередньою КТ-діагностикою, що забезпечує морфометричне та денситометричне визначення, у свою чергу, й належну реабілітацію пацієнтів із атрофією кісткової тканини, що ускладнена топографо-анатомічною особливістю каналу НЩ, враховуючи протетичні властивості для відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.

Основні положення розділу висвітлені у наступних публікаціях:

- [330] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Pomprii OO, Pomprii ES, Maystruk MV, Tsurkan MM, Ruskovoloshyn DV. Clinical application and original scientific justification for the rehabilitation of patients with mandibular bone atrophy (reference review). *Oral and General Health*. 2024;3:105-112. doi: <https://doi.org/10.22141/ogh.5.3.2024.199> [фахове наукове видання України].
- [197] **Ошурко АП**. Прогресивність вітчизняних та світових наукових обґрунтувань у реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи. *Вісник проблем біології і медицини*. 2021;4(162):55-60. doi: 10.29254/2077-4214-2021-4-162-55-60 [фахове наукове видання України].
- [196] **Ошурко АП**. Обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів. *Вісник стоматології*. 2022;1(118):43-9. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.8> [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [120] **Ошурко АП**, Макаrchuk IC. Анатомічна мінливість відділів нижнього коміркового нерва у людей другого періоду зрілого та літнього віку.

- Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2024;1(85):40–48. doi: <https://doi.org/10.24061/1727-0847.23.1.2024.06> [фахове наукове видання України].
- [49] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021;6(5):102-9. doi: 10.26693/jmbs06.05.102 [фахове наукове видання України].
- [13] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2022;21(1):26-32. doi: 10.24061/1727-0847.21.1.2022.05 [фахове наукове видання України].
- [12] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. *Буковинський медичний вісник*. 2021;25(4):68-74. doi: 10.24061/2413-0737.XXV.4.100. 2021.12 [фахове наукове видання України].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал дослідження

У вивченні кісткової тканини беззубих сегментів, як фундаментального матеріалу дисертаційної роботи, покладений вектор дослідження в отриманні інформації про будову зовнішньої та внутрішньої кортикальних пластинок та визначення денситометричних значень, які вказують на якісні характеристики, що відображають тип щільності кісткової тканини, навіть у її віковій динаміці, а також особливостей структурної організації лівого та правого каналу/каналів НЩ відносно її морфологічних структур, проявів його/їх анатомічної мінливості чи постатрофічної дегенерації. Оцінка постаугментаційної кісткової тканини, яка проводилася за методом направленої регенерації, із використанням аутоклітинних трансплантатів, є ключовими завданнями, новизною та обґрунтуванням сучасних та ефективних методик реабілітації беззубих пацієнтів із набутими формами атрофії кісткової тканини НЩ.

У цій роботі дотримано норми Закону України від 01.06.2010 р. № 2297-VI «Про захист персональних даних» із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 23.02.2012 р. № 4452-VI, від 20.11.2012 р. № 5491-VI, що регулюють правові відносини, пов'язані із захистом і обробкою персональних даних, і спрямовані на захист основоположних прав і свобод людини і громадянина. Усі дослідження проводились із дотриманням основних положень GCP (1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013 рр.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. (у редакції Наказу МОЗ України № 190 від 31.01.2023 р.). Запланований напрямок даних досліджень розглянуто та затверджено Комісією з питань біомедичної етики ЗВО Буковинського державного медичного університету (протокол № 2 від 21.10.2021 р.). Згідно наступного висновку цієї ж Комісії з

питань біомедичної етики (протокол № 8 від 16.05.2024 р.) порушень морально-правових норм при проведенні науково-дослідної роботи на етапі її завершення не виявлено.

Дисертаційне дослідження виконано на добірці деперсоніфікованих конусно-променевих КТ цифрових сканувань, вибраних із наявних та запропонованих для опрацювання клінічних баз КТ-обстежень пацієнтів: МЦПП Центр зуболікарських послуг «Дантист», ідентифікаційний номер юридичної особи: 35665942, місцезнаходження: 34371, Рівненська обл., смт. Рафалівка, вул. Петро-Павлівська, буд.33, корпус Б, УКРАЇНА (Договір про наукову співпрацю № 1 від 28.09.2021 р.); ТзОВ «Центр медичної 3D діагностики», ідентифікаційний номер юридичної особи: 41907653, місцезнаходження: 79010, Львівська обл., м. Львів, вул. Чернігівська, буд. 18, УКРАЇНА (Договір про наукову співпрацю № 2 від 29.09.2021 р.).

Використання покладеної в основу роботи методики отримання плазми збагаченої тромбоцитами (докторант Ошурко А.П. пройшов відповідне стажування в ІСПАНІЇ), за вибором власного клінічного досвіду застосування техніки Endoret – PRGF (Human Technology, BTI, SPAIN з метою раціонального забору, підготовки та формування аутоклітинних трансплантатів для направленої регенерації кісткової тканини НЩ, зумовленої втратою жувальної групи зубів, здійснювалось на основі укладеної Міжнародної угоди про наукову співпрацю між Інститутом біотехнології людини Едуарда Анітуа, Віторія Гастейз, ІСПАНІЯ (Eduardo Anitua Institute of Human Biotechnology, Vitoria Gasteiz, SPAIN) та ЗВО Буковинським державним медичним університетом, м. Чернівці, УКРАЇНА, підписаної виконавчим директором В.Т.І. Biotechnology Institute S.L., Ігнасіо АПАРІСІО, від 19.10.2021 р. та в.о. ректора ЗВО Буковинського державного медичного університету МОЗ України, від 17.11.2021 р., вх. № 12-05 /10.

Електронно-мікроскопічні дослідження проводились на базі Міжкафедральної лабораторії електронної мікроскопії ЛНМУ імені Данила Галицького, місцезнаходження: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69, УКРАЇНА (Угода про наукову співпрацю від 15.01.2024 р.; вх. № 13/НД-01).

2.1.1. Комп'ютерно-томографічні цифрові зображення. Після параклінічного огляду цифрових 2428 записів комп'ютерно-томографічних конусно-цифрових сканувань, які отримано системою екстра-оральної рентгенографії Vatech PaX-I 3D Green з діапазоном розміру сканування 16 x 9 см, що мінімізують можливості появи артефактів, спричинених рухом пацієнта, фокальної плями 0,5 мм (IEC60336) шкалою сірого 14 Біт з розміром 0,2/0,3 вокселя та завдяки малому часу експозиції, відібрано 136 сканувань. Отримані кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічних особливостей каналу НЩ та денситометричного аналізу (УОС) атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у осіб обох статей віком 25-75 років ($n = 136$), складають 1904 визначення (рис. 2.1), подано як

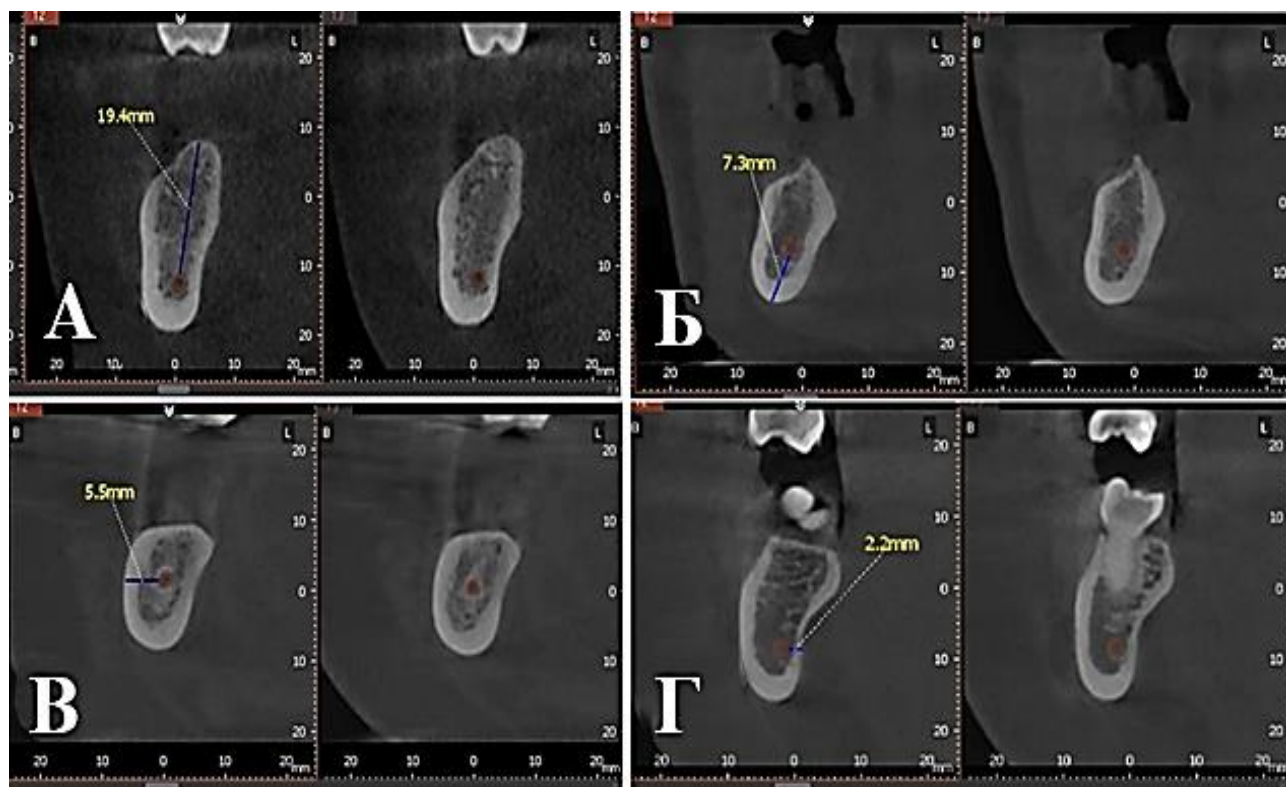


Рис. 2.1. 3D-реконструкційна модель структурної топографії каналу НЩ, зрізи у сагітальній площині:

- А – пацієнт I групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 25-45 років;
- Б – пацієнт II групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 46-60 років;
- В – пацієнт III групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 61-75 років;
- Г – пацієнт IV групи дослідження, зі збереженим зубним рядом, 25-75 років.

основний матеріал дослідження розділів «Анатомо-топографічні особливості каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів», «Дослідження якісних характеристик кісткової тканини нижньої щелепи людини при втраті жувальної групи зубів», що забезпечує найкращі можливості для діагностики та несе належну інформативність у досягненні поставленої мети даної роботи.

Увагу лікарів стоматологів-хірургів привертають топографоанатомічні зміни (рис. 2.2 – рис. 2.7) каналу нижньої щелепи (КНЩ), залежно від двобічної втрати великих кутніх зубів (молярів), що зумовлюють атрофію кісткової тканини навіть у осіб без явних впливів соматичної патології чи умов зовнішнього середовища. Тому, для деталізованого опису топографії правого та лівого КНЩ, представлено 3D-реконструкційні моделі із маркуванням стінок



Рис. 2.2. 3D-реконструкційна модель топографії правого та лівого каналів НЩ людини (пацієнта третьої групи дослідження із двобічними кінцевими дефектами зубного ряду), 62 років. Опційна денситометрія проведена на сагітальному зрізі у проекції 3.6 зуба.

КНЩ та одночасним проведенням денситометричного аналізу, що покращує візуальне сприйняття його етіологічно зумовлених особливостей топографії та виявлення індивідуальних проявів його варіантної анатомії (див. рис. 2.2 – рис. 2.7).

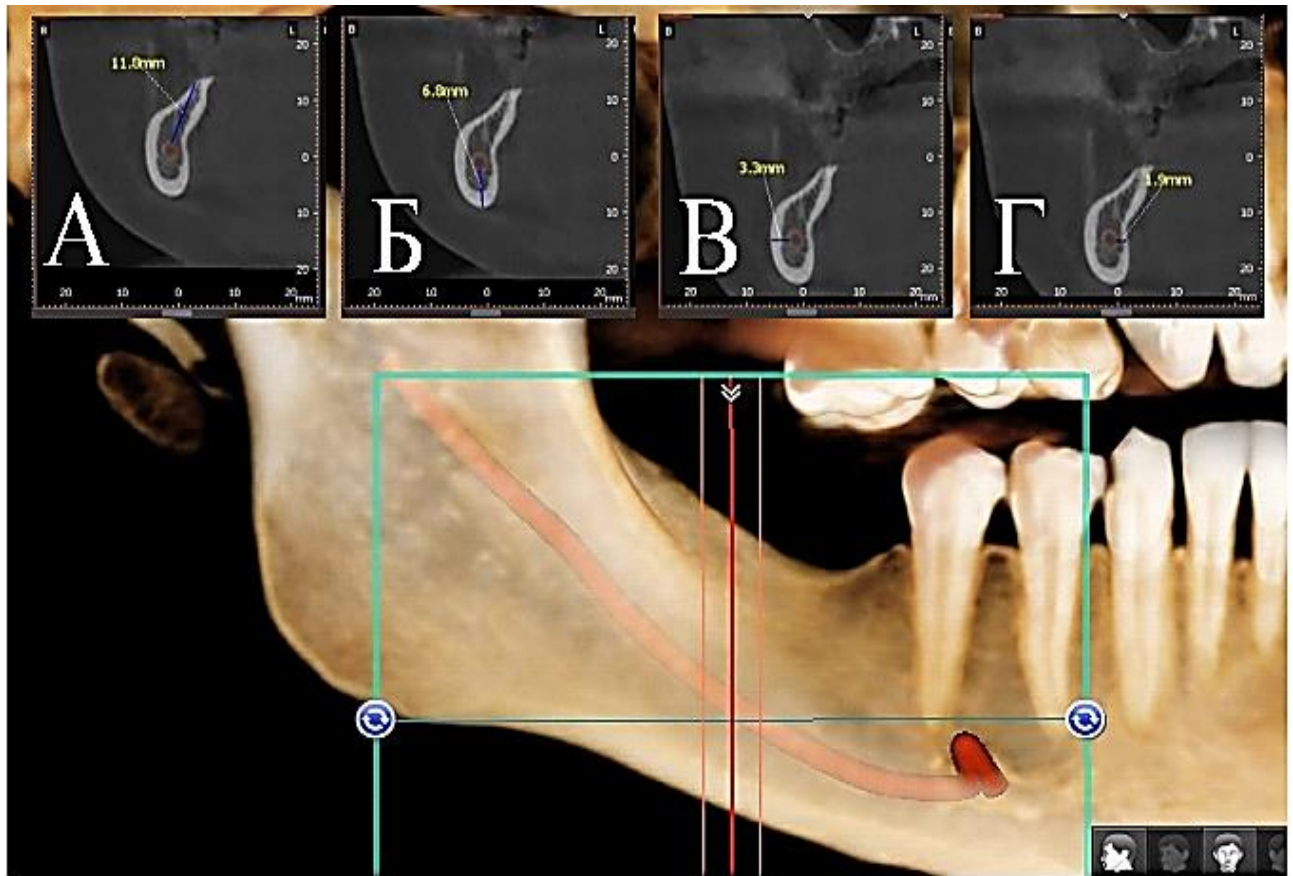


Рис. 2.3. 3D-реконструкційна модель топографії правого каналу НЩ пацієнта першої групи дослідження із кінцевим дефектом зубного ряду, чоловік 35 років. Сагітальні зрізи у проекції 4.7 зуба:

А – відстань від верхнього краю (ВК) коміркової частини до основного каналу НЩ;

Б – відстань від краю основи (КО) до основного каналу НЩ;

В – відстань від щічної поверхні (ЩП) тіла до основного каналу НЩ;

Г – відстань від язикової поверхні (ЯП) тіла до основного каналу НЩ.

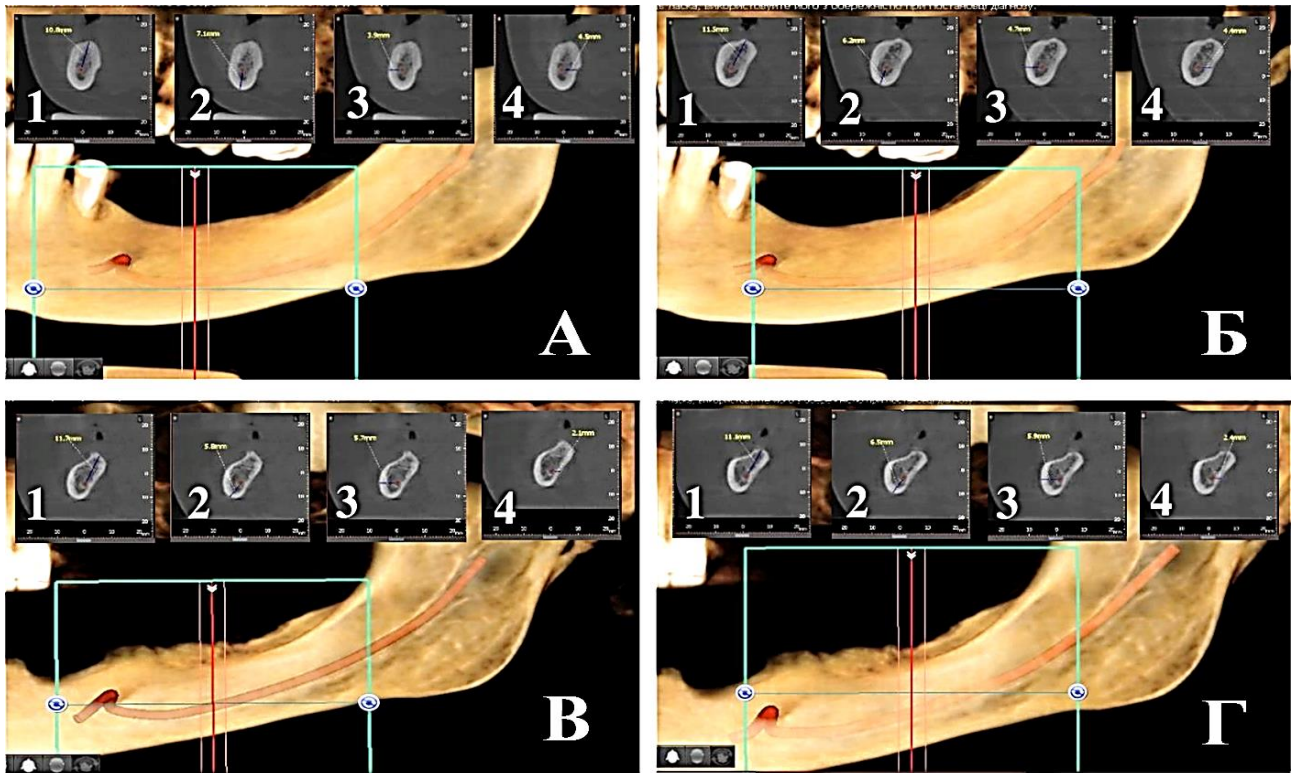


Рис. 2.4. 3D-реконструкційна модель топографії лівого каналу НЩ: А – сагітальні зрізи у проекції 3.6 зуба, 52 років; Б – сагітальні зрізи у проекції 3.7 зуба, 52 років; В – сагітальні зрізи у проекції 3.6 зуба, жінка 64 років; Г – сагітальні зрізи у проекції 3.7 зуба, 64 років: 1) відстань ВК; 2) відстань КО; 3) відстань ЩП; 4) відстань ЯП.

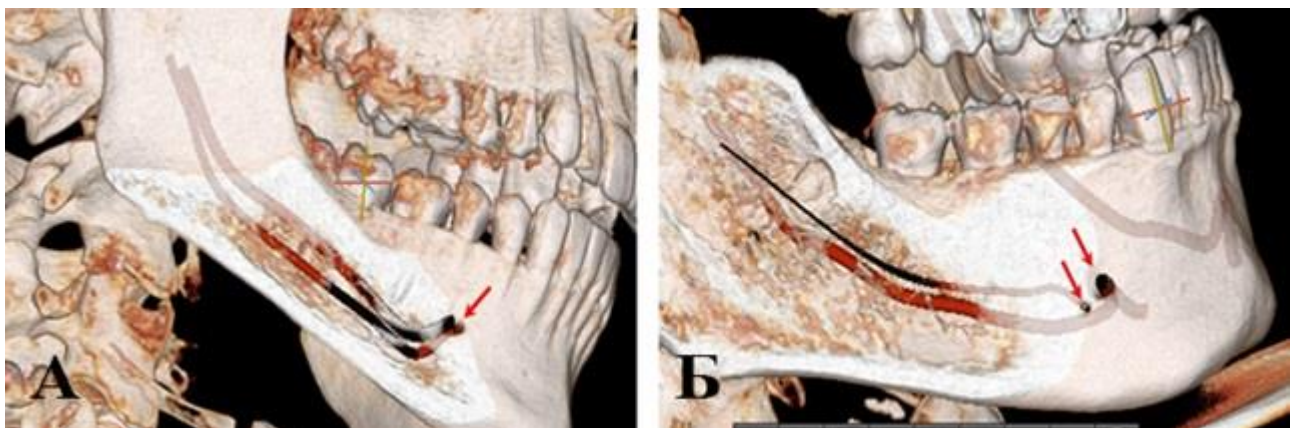


Рис. 2.5. 3D-реконструкційна модель модифікацій топографії каналів НЩ, їх прокладання та проекція вихідних отворів (чоловік, 49 років):

А – відкриття каналів одним вихідним отвором;

Б – відкриття каналів двома вихідними отворами різних діаметрів та різного їх напрямку.

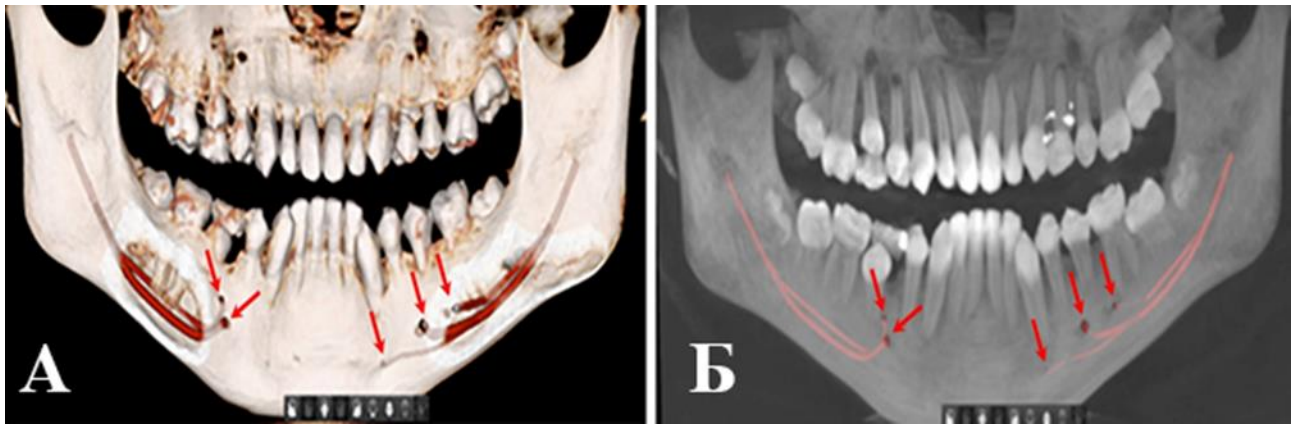


Рис. 2.6. А – 3D-реконструкційна модель біфідної структури правого та трифідної структури лівого каналів НЩ, кісткове зображення; Б – 3D-реконструкційна модель біфідної структури правого та трифідної структури лівого каналів НЩ, рентгенологічне зображення (жінка, 58 років).

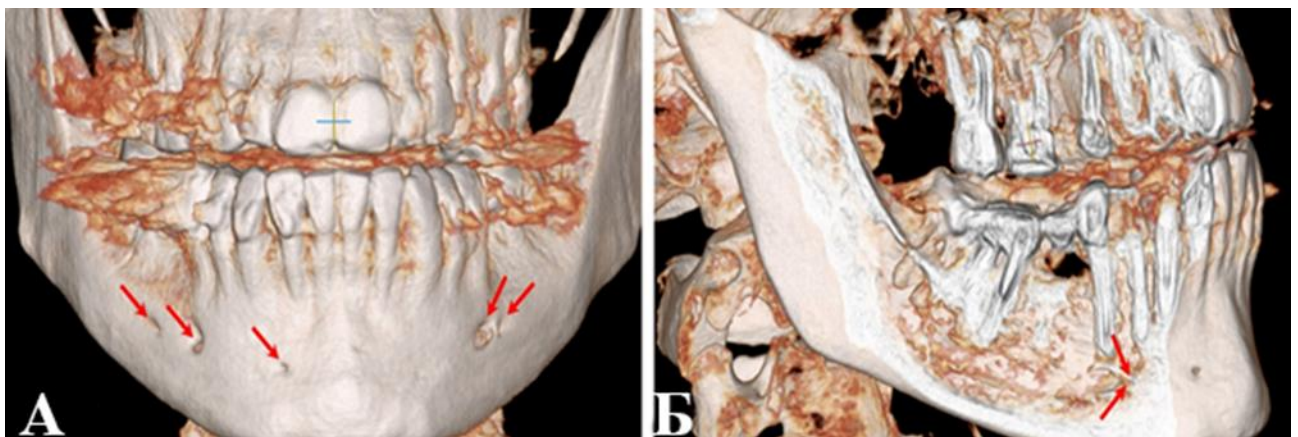


Рис. 2.7. 3D-реконструкційна модель варіантів вихідних отворів каналів НЩ:
А – відкриття каналів вихідними отворами у проекції 4.1, 4.5, 4.6 зубів;
Б – об'єднання біфідних каналів у тілі НЩ з наступним одним вихідним отвором.

2.1.2. Продукти аутологічного мезоконцентрату. Для належного та протокольного впорядкування фібринових ниток, з наступним забезпеченням утворення тривимірної структури, яка служитиме не лише біологічним каркасом із поліфункціональними властивостями, а й вмістом усієї генетичної інформації з повноцінним стимулювальним наповненням, а також спектром активних трофічних та репараційних факторів – факторами росту, зокрема, тромбоцитарного походження, залучено 30 сформованих зразків продуктів

мезоконцентрату (плазми крові) людини, які нараховують 214 визначень, про що викладено у розділі 5 «Електронно-мікроскопічний аналіз отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF)».

Підготовку та формування досліджуваного матеріалу (рис. 2.8 – 2.9), аутоклітинних трансплантатів, проведено із використанням набору KМУ15 (Human Technology, ВТІ), техніки Endoret – PRGF, як унікальної і першої, науково обґрунтованої методики, визнаної у всьому світі та запатентованої (патент № 1066838) Інститутом Біотехнології людини, Іспанія та на правах Міжнародної угоди про наукову співпрацю між Інститутом біотехнології людини Едуарда Анітуа, Віторія Гастейз, Іспанія та ЗВО «Буковинський державний медичний університет». Підписано виконавчим директором В.Т.І. Biotechnology Institute S.L., Ігнасіо АПАРІСІО, від 19 жовтня 2021 р. та в.о. ректора ЗВО «Буковинський державний медичний університет» від 17.11.2021 р. № 12-05 / 10.



Рис. 2.8. Етап формування фракційно диференційованих фібринових згортків F1 та F2.

This electron micrograph shows a cell with several large, dark, electron-dense structures, likely nuclei. A rectangular box highlights a specific region of the cytoplasm. Below the box, a scale bar is labeled "10 MKM²".

Рис. 2.10. Мезоконцентрат фракції F1 (ізолюючої мембрани). Фібробласти на різних етапах їх зрілості та формування волокон фібрину. Електронोगрама. 36.: ×5000.

В основі мети проведеного дослідження прокладено вектор на обґрунтування ефективності застосування продуктів аутологічної плазми – plasma rich in growth factors (PRGF) у клінічній стоматології, їх міжфракційної диференціації за результатами електронно-мікроскопічного аналізу (рис. 2.10).

Нами досліджено щільність сформованих фібринових волокон за кількістю (в 10 мкм^2) та морфометричним значенням поперечного перерізу ($\emptyset$), у фракціях PRGF – F1 та F2 продуктів мезоконцентрату, а саме, ізолюючих мембран (М) та обтуруючих блоків (В) з використанням електронної трансмісійної мікроскопії (рис. 2.11).

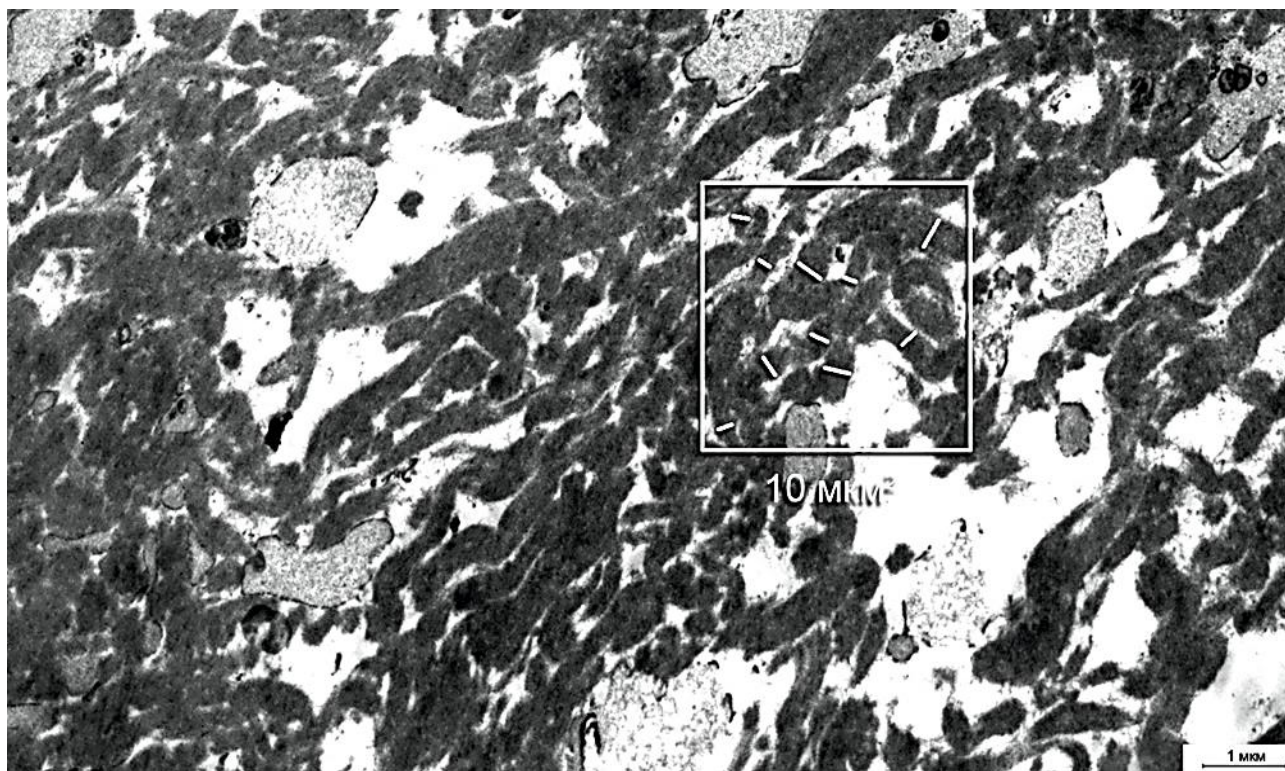


Рис. 2.11. Дослідження щільності (в 10 мкм^2) залягання сформованих фібринових волокон та їх діаметру ($\emptyset$) за фракційним розподілом продуктів мезоконцентрату (плазми крові) людини. Електронограма. Зб.: $\times 5000$.

Для доказового аналітичного обґрунтування нами проведено скануючу електронну мікроскопію ниток фібрину, яка забезпечила отримання зображення поверхонь зразків з великою роздільною здатністю, без руйнування їх архітекτονіки (рис. 2.12 – 2.15).

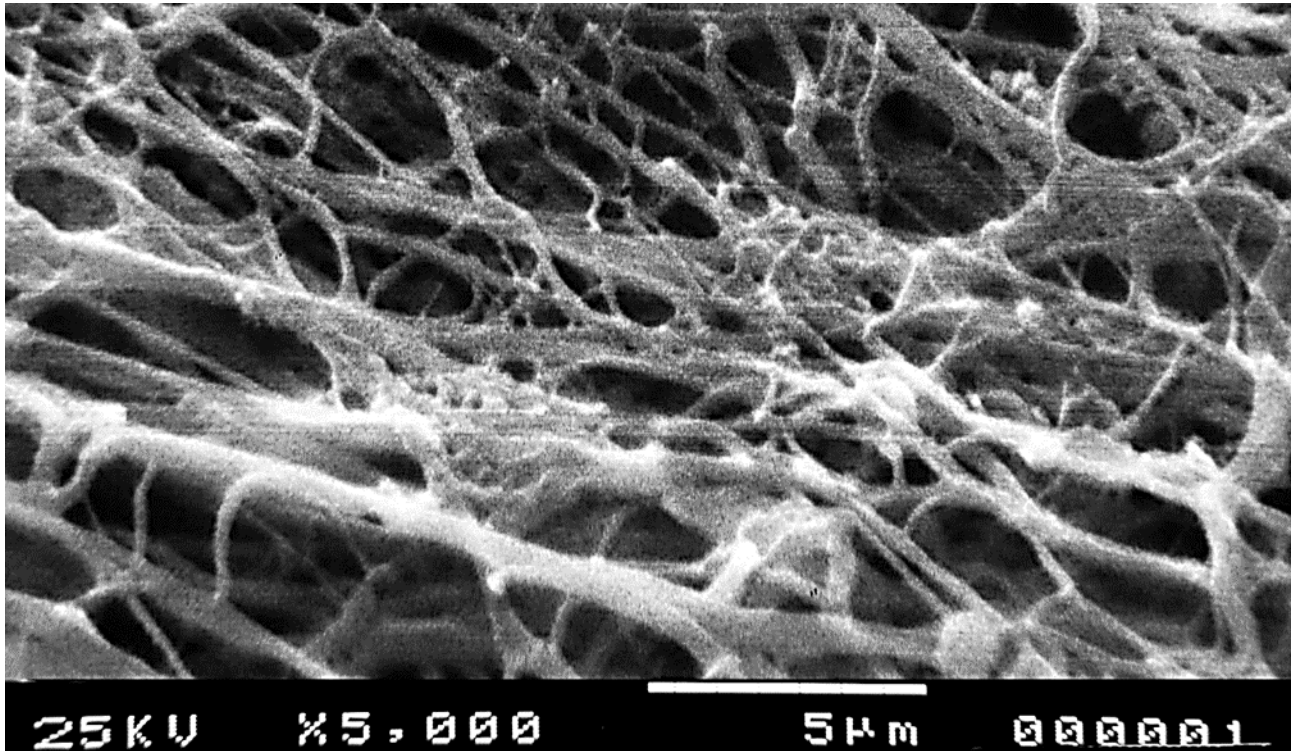


Рис. 2.12. Дослідження аутологічної фібринової мембрани за фракційним розподілом F1 Endoret – PRGF (Human Technology, ВТІ, Іспанія). Скануюча електроннограма. Зб.: $\times 5000$.

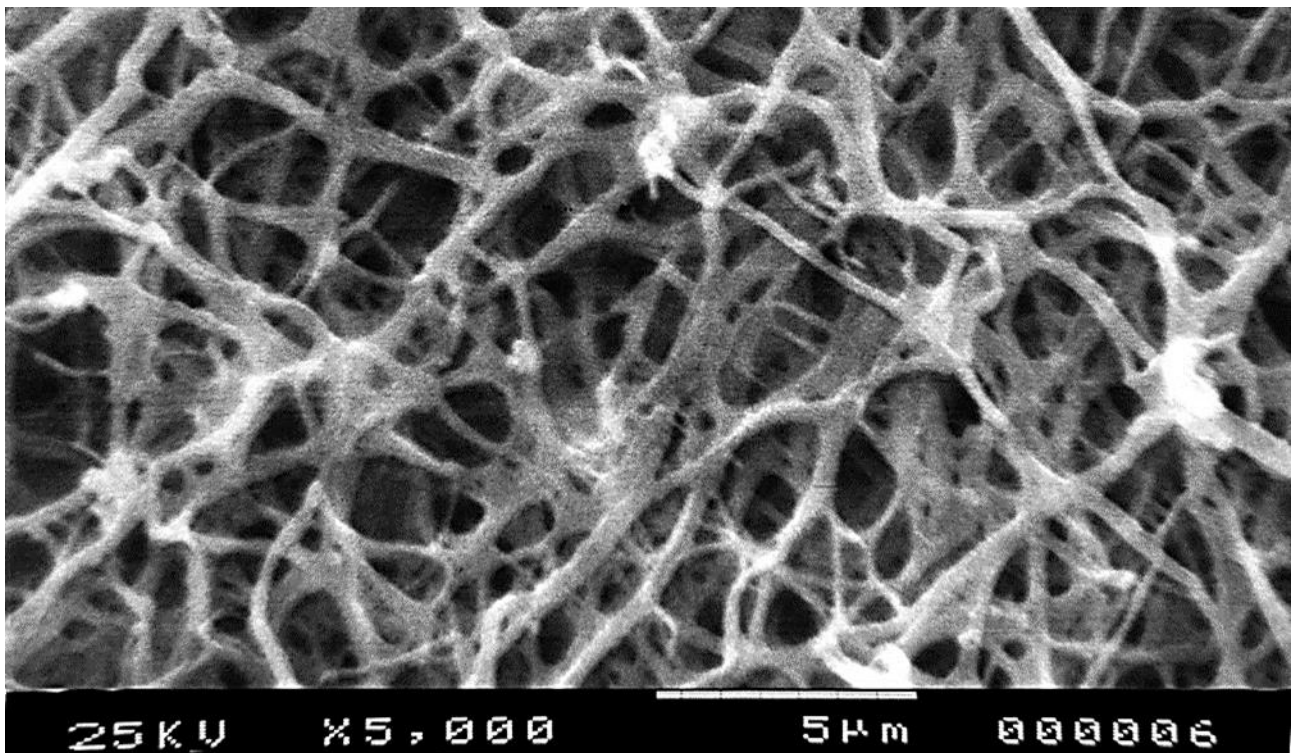


Рис. 2.13. Дослідження аутологічної фібринової мембрани за фракційним розподілом F2 Endoret – PRGF (Human Technology, ВТІ, Іспанія). Скануюча електроннограма. Зб.: $\times 5000$.

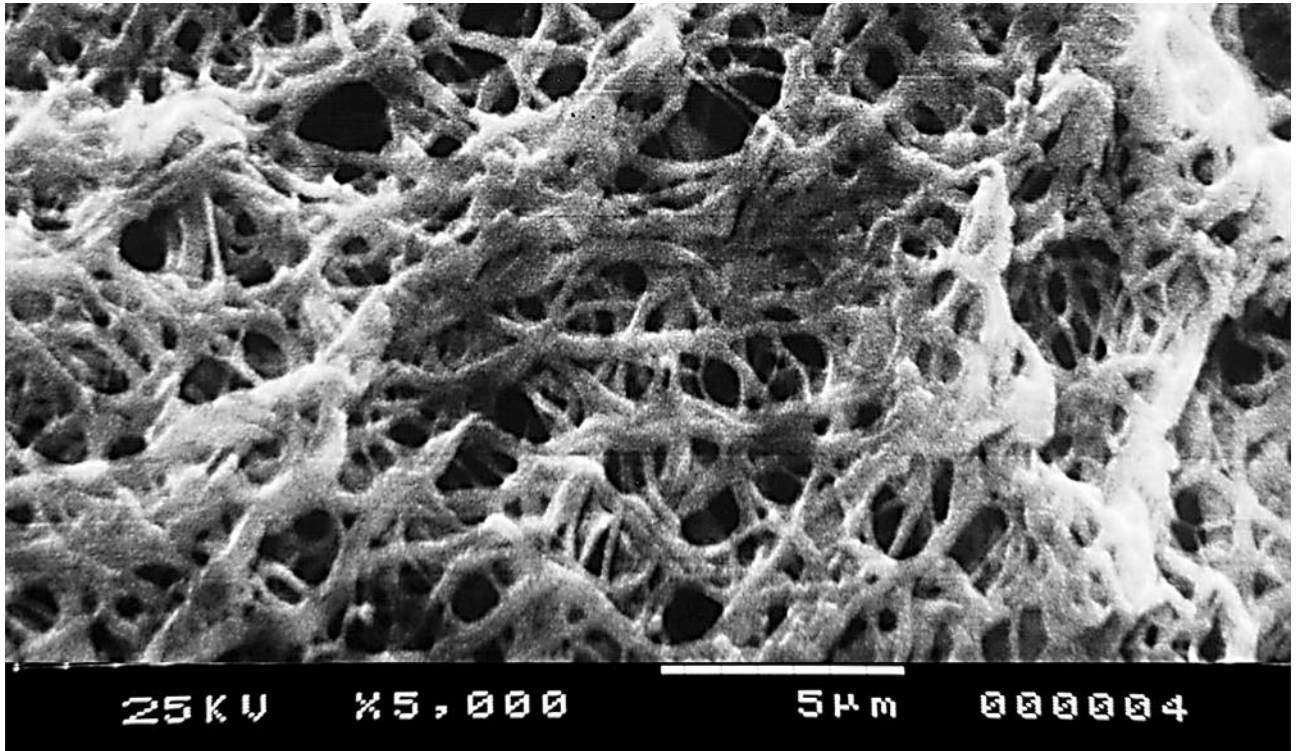


Рис. 2.14. Дослідження аутологічного фібринового блоку за фракційним розподілом F2 Endoret – PRGF (Human Technology, BTI, Іспанія). Скануюча електронограма. Зб.: $\times 5000$.

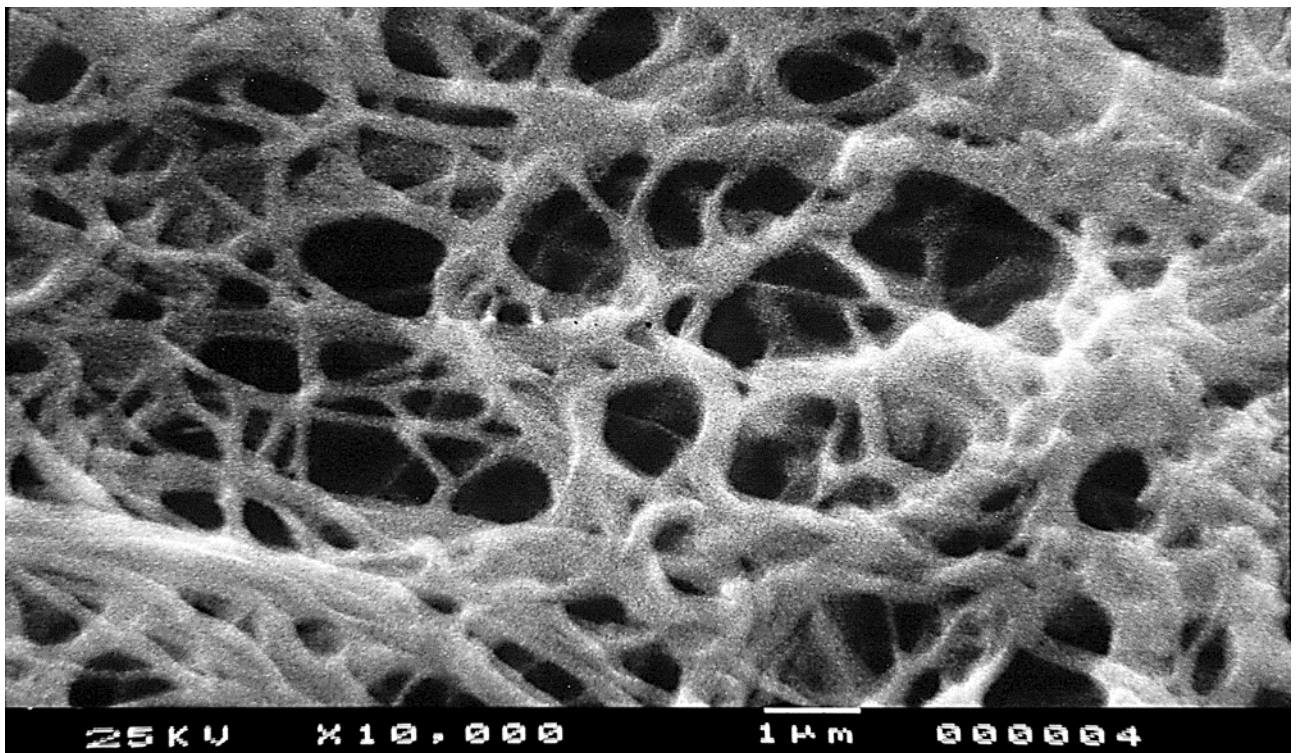


Рис. 2.15. Дослідження аутологічного фібринового блоку за методикою PRF. Скануюча електронограма. Зб.: $\times 10000$.

2.1.3. Постаугментаційний біоптат кісткової тканини. Для вивчення якісних характеристик постаугментаційної кісткової тканини за методом направленої регенерації, з використанням фракційної плазми F2 Endoret – PRGF (Human Technology, ВТІ, Іспанія), досліджено взятий у критичних остеointegraційних зонах імплантації біоптат (рис. 2.16 – 2.20) на 96 зрізах.



Рис. 2.16. Етап підготовки трепанбіоптичного постаугментаційного кісткового матеріалу для проведення світлооптичної мікроскопії. Фіксація 10 % розчином нейтрального формаліну.

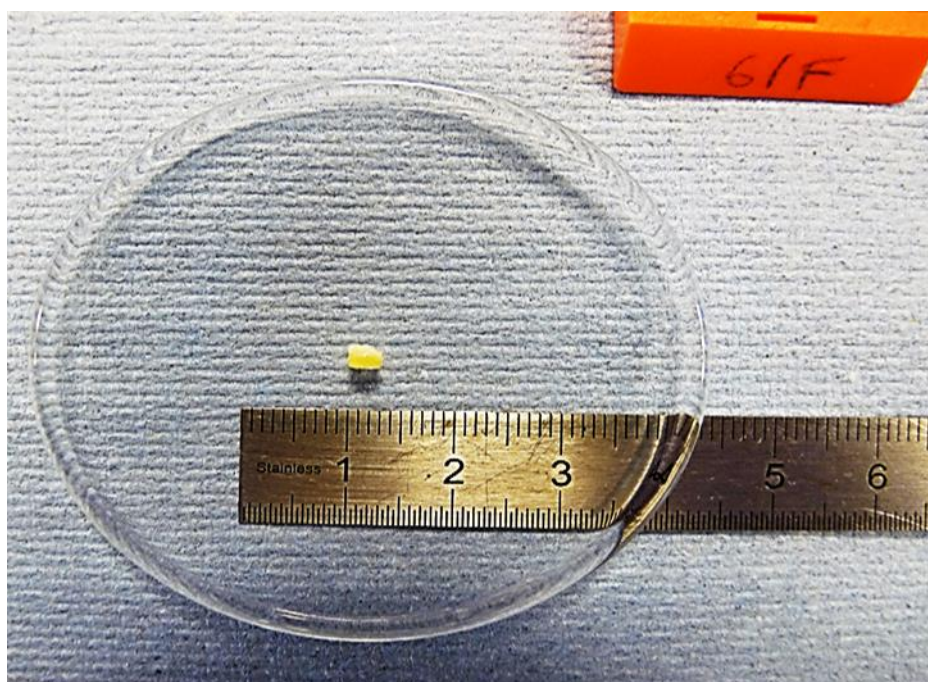


Рис. 2.17. Постаугментаційний біоптат кісткової тканини, отриманий із ділянки мінімальної міжімплантаційної відстані (4,0 мм).

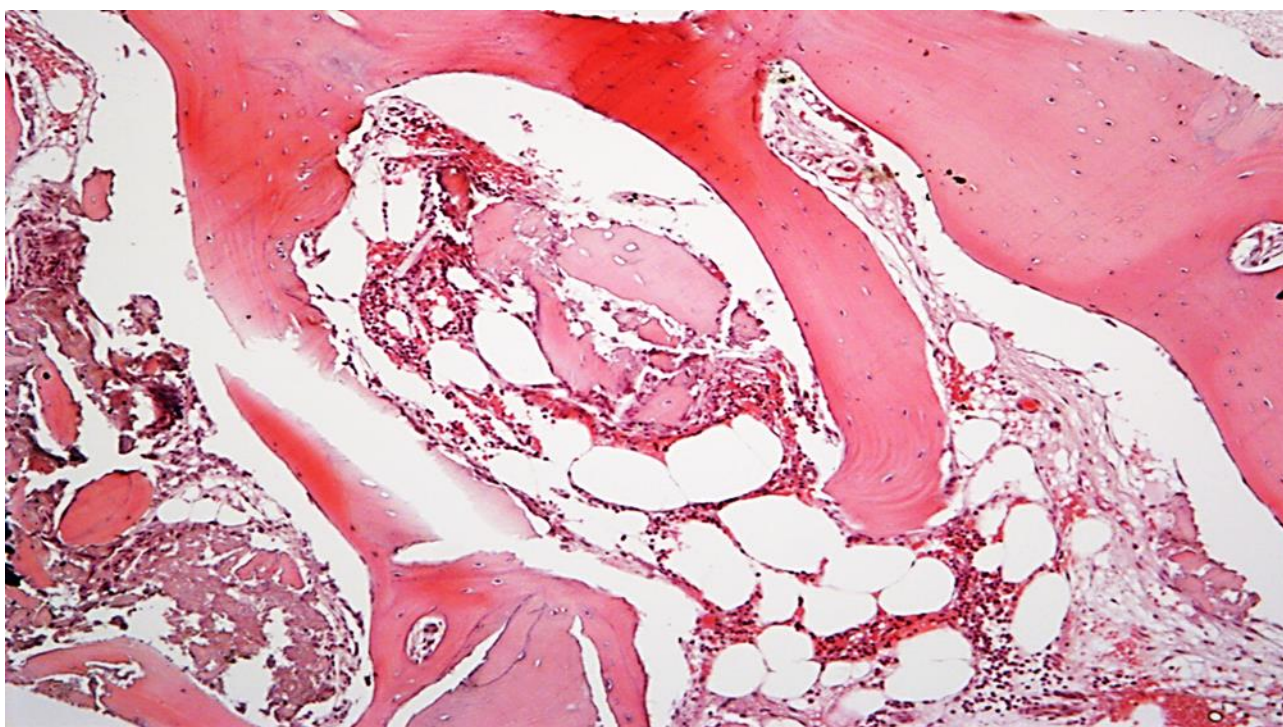


Рис. 2.18. Постаугментаційна кісткова тканина на стадії активних процесів ремоделювання, 4 місяці. Трепан-біопсія у проекції 3.7 зуба тіла НЩ, зі щічної сторони. Зabarвлення: гематоксилином і еозином. Мікрофотографія. Зб.: $\times 600$.

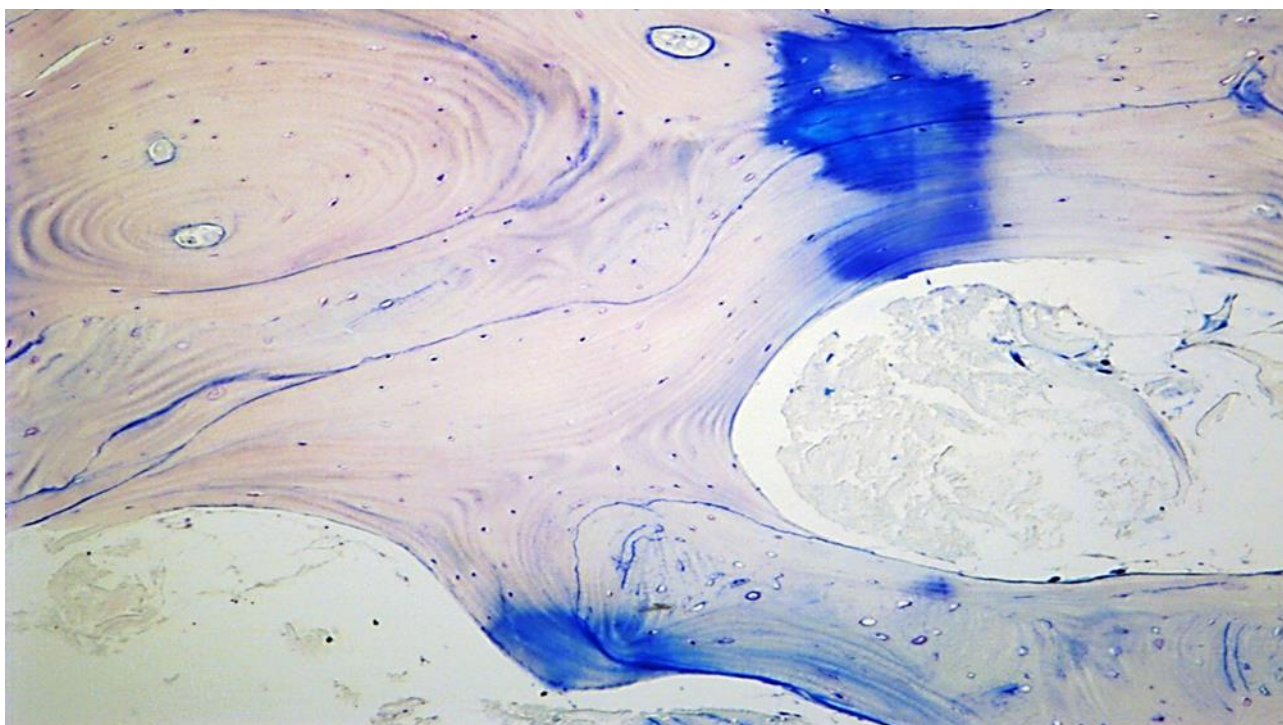


Рис. 2.19. Постаугментаційна кісткова тканина НЩ, 4 місяці. Трепан-біопсія у ділянці кортикального зшивання субкортикальних імплантатів. Зabarвлення: за Май-Грюнвальдом (Sigma-Aldrich, Сент-Луїс, США). Мікрофотографія. Зб.: $\times 600$.

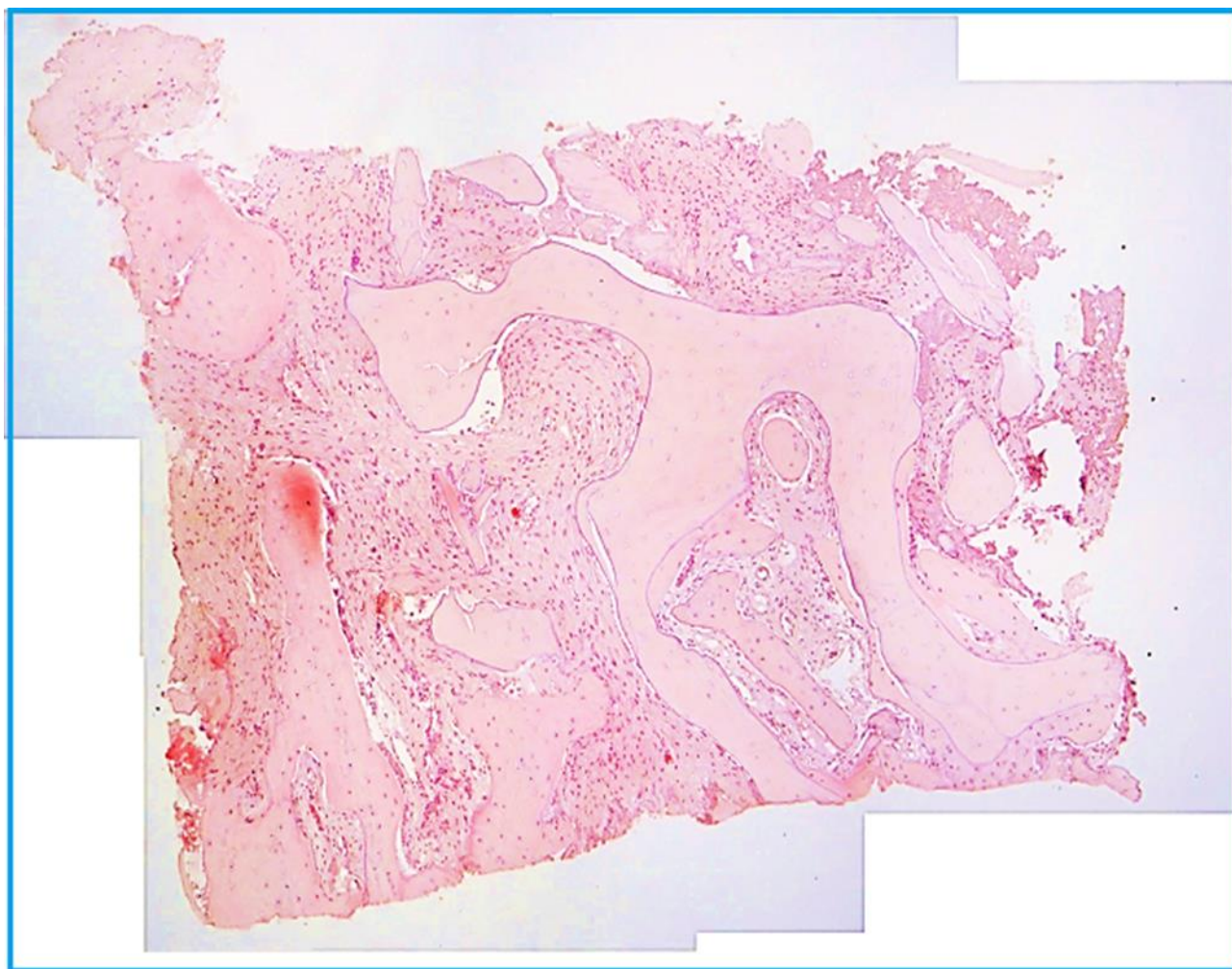


Рис. 2.20. Дослідження якісних характеристик постаугментаційного біоптату кісткової тканини, отриманого із ділянки мінімальної міжімплантаційної відстані (4,0 мм) за методом програмного (мозаїчного) реконструювання. Забарвлення: гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: $\times 400$.

2.1.4. Первинна та пост-інтеграційна стабільність коротких і ультракоротких імплантатів. Матеріалом дослідження розділу 7 «Дослідження первинної та постінтеграційної стабільності коротких, ультракоротких імплантатів» є оцінка стабільності (первинної та постостеоінтеграційної) 39-и дентальних імплантатів, з них: 19 – ультракоротких ($h = 5,5$ мм X $b = 4.0$ мм) та 20 – коротких ($h = 6,5$ мм X $b = 4.0$ мм) імплантатів, за допомогою техніки Penguin Instruments (RFA), що інтерпретовано на рис. 2.21 – 2.23 у декларативних одиницях вимірювання – коефіцієнта стабільності імплантату (ISQ) .



Рис. 2.21. Методика проведення та клінічна оцінка дослідження постостеоінтеграційної стабільності імплантатів на беззубій НЩ людини, з правої сторони, після формування ясенного (тканинного) блоку.

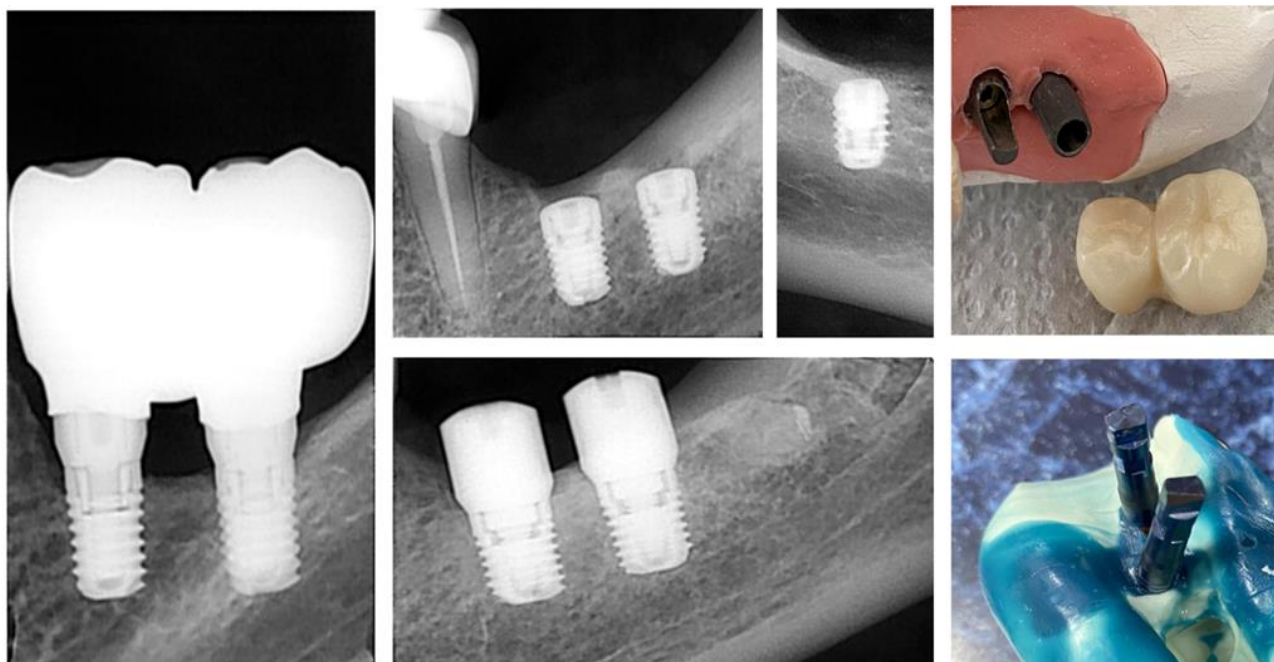


Рис. 2.22. Етапи реабілітації пацієнтів із кінцевими дефектами зубних рядів при атрофії кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічними особливостями каналу НЩ, на яких проведено дослідження стабільності (первинної, постостеоінтеграційної) імплантантів.

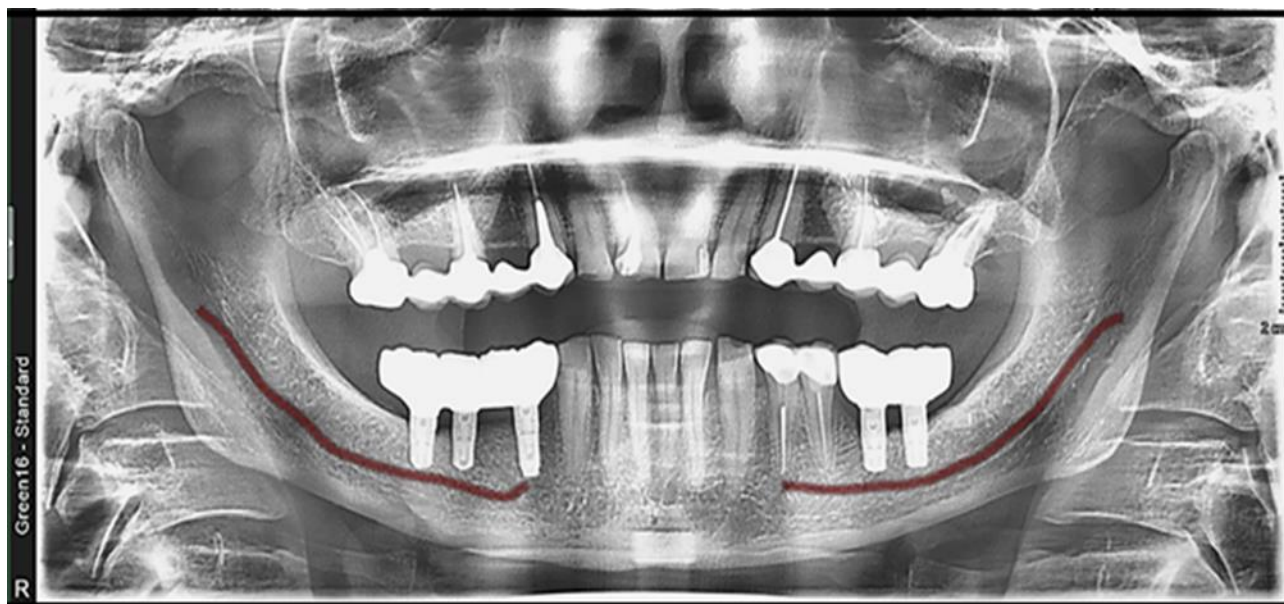


Рис. 2.23. Результати ефективності визначення стабільності імплантатів на етапах реабілітації пацієнтів із набутими кінцевими дефектами зубних рядів, при змішаній формі атрофії кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічними особливостями каналу НЩ.

2.2. Методи дослідження

У досягненні мети та вирішення завдань дослідження, використано метод «клінічного відбору»; макроскопічні та мікроскопічні методи; рентгенологічні – КТ; програмні комп'ютерно-томографічні морфометричні, денситометричні методи та метод виготовлення 3D-реконструкційних моделей; трансмісійної та скануючої електронної мікроскопії; резонансно-частотного аналізу (РЧА); математичного моделювання та статистичної обробки.

Методом «клінічного відбору» залучено 136 цифрових записів деперсоніфікованих КТ-сканувань НЩ людини, що забезпечували найкращі можливості для діагностики та надавали належну інформативність у поставлених завданнях даної роботи з розподілом матеріалу дослідження на чотири вікових групи, а саме: перша група (I) – 25-45 років, друга група (II) – 46-60 років, третя група (III) 61-75, четверта група (IV) – 25-75 років, особи зі збереженим зубним рядом (група контролю).

Віковий і кількісний склад об'єктів дослідження представлений у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Групування даних при вивченні якісно однорідних сукупностей – кількісних показників, що визначають топографо-анатомічну особливість КНЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, n= 136

Номер групи	Вік (повних років)	Число спостережень	Нижня щелепа	
			А - права сторона	Б - ліва сторона
I група	25-45	28	14	14
II група	46-60	40	20	20
III група	61-75	34	17	17
IV група	25 -75 (група контролю)	34	17	17
Всього спостережень	25-75	136	68	68

2.2.1. Метод морфометричного дослідження (опційна КТ). Висока конкурентність програмних забезпечень надала впевненості та утвердження у їх досконалості, поштовху до фундаментальних і точних впроваджень, підґрунтям для проведення нових наукових досліджень. Морфометричні дослідження проведені з використанням опційного стандартизованого програмного інтерфейсу Ez3D-I ver.5.1.9.0 за допомогою комп'ютерної техніки HEWLETT-SNCPUM1 з оперативною пам'яттю 16,0 ГБ, програмним забезпеченням 10 Pro for Workstations, 2019:00391-70000-00000-AA425.

Морфометричні дослідження (рис. 2.24), у виразі абсолютних значень, розташування каналу НЩ проводили у проекції відсутніх 3.7, 3.6, 4.6, 4.7 зубів відносно до:

- верхнього краю (ВК) коміркової частини НЩ;
- краю основи (КО) НЩ;
- щічної поверхні (ЩП) тіла НЩ;
- язикової поверхні (ЯП) тіла НЩ.

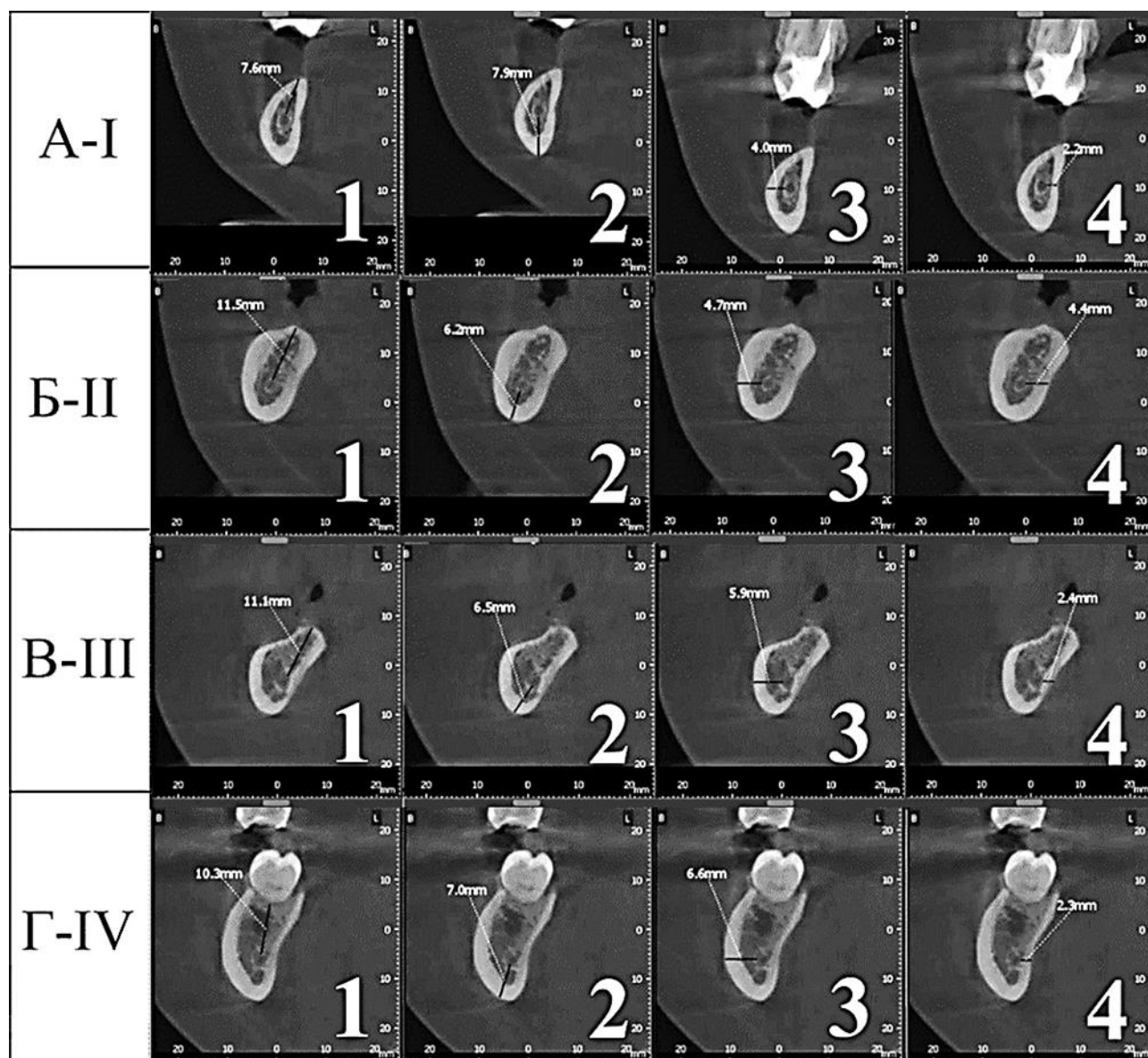


Рис. 2.24. 3D-реконструкційні моделі варіантів топографії каналу НЦ в осіб обох статей, зрізи у сагітальній площині:

А) пацієнт першої групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 35 років.
ВК - I.1, КО - I.2; ЩП - I.3; ЯП - I.4;

Б) пацієнт другої групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 52 роки.
ВК - II.1, КО - II.2; ЩП - II.3; ЯП - II.4;

В) пацієнт третьої групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 64 роки.
ВК - III.1, КО - III.2; ЩП - III.3; ЯП - III.4;

Г) пацієнт четвертої групи дослідження, зі збереженим зубним рядом, 48 років.
ВК - IV.1, КО - IV.2; ЩП - IV.3; ЯП - IV.4.

Для вивчення анатомічної мінливості правого та лівого каналів НЩ застосований варіаційний аналіз статистичних даних із визначенням середніх морфометричних величин для кожної обраної відстані, які характеризують такі дані та стандартної похибки середніх величин, також оцінки достовірності середніх величин та ймовірність безпомилкового прогнозу між групами порівняння. Результати таких досліджень часто мають вирішальне значення щодо обрання дієвих методів профілактики і лікування та слугують значною пріоритетністю через свою малоінвазивність та ергономічність в обранні методів реабілітації стоматологічних хворих чи наукових досліджень.

2.2.2. Метод денситометричного дослідження (опційна КТ).

Денситометричне програмне дослідження проводиться глибше і детальніше, ніж при виконанні серії знімків чи звичного програмного 3D-моделювання у різних проекціях або площинах, використовуючи ще ширший арсенал апаратів та пристроїв. КТ опційної денситометрії дає змогу провести детальну оцінку щільності кісткової тканини НЩ, одержати пошарову інформацію зовнішньої та внутрішньої кортикальних пластинок та визначити денситометричні значення кортикального шару, які вказують на якісні характеристики, що відображають тип щільності кісткової тканини НЩ, навіть у її віковій динаміці.

Використовуючи систему екстра-оральної рентгенографії Vatech PaX-I 3D Green з діапазоном розміру сканування 16×9 см, що мінімізують можливості появи артефактів, спричинених рухом пацієнта, фокальної плями 0,5 мм (IEC60336) шкалою сірого 14 Біт з розміром 0.2/0.3 вокселя та завдяки малому часу сканування, отримані високоякісні зображення. Відібрано 68 сканувань, у осіб, які мали двосторонні набуті дефекти зубних рядів, що забезпечувало найкращі можливості для діагностики та несли належну повноту інформативності у досягненні поставленої мети даної роботи. Використовуючи інструменти горизонтальної опційної панелі, зокрема клавіші інтерфейсу «профіль», досліджено щільність кісткової тканини з інтерпретацією в умовних

одиницях сірості (УОС) у проекції відсутніх 3.7, 3.6, 4.6, 4.7 зубів (рис. 2.25).

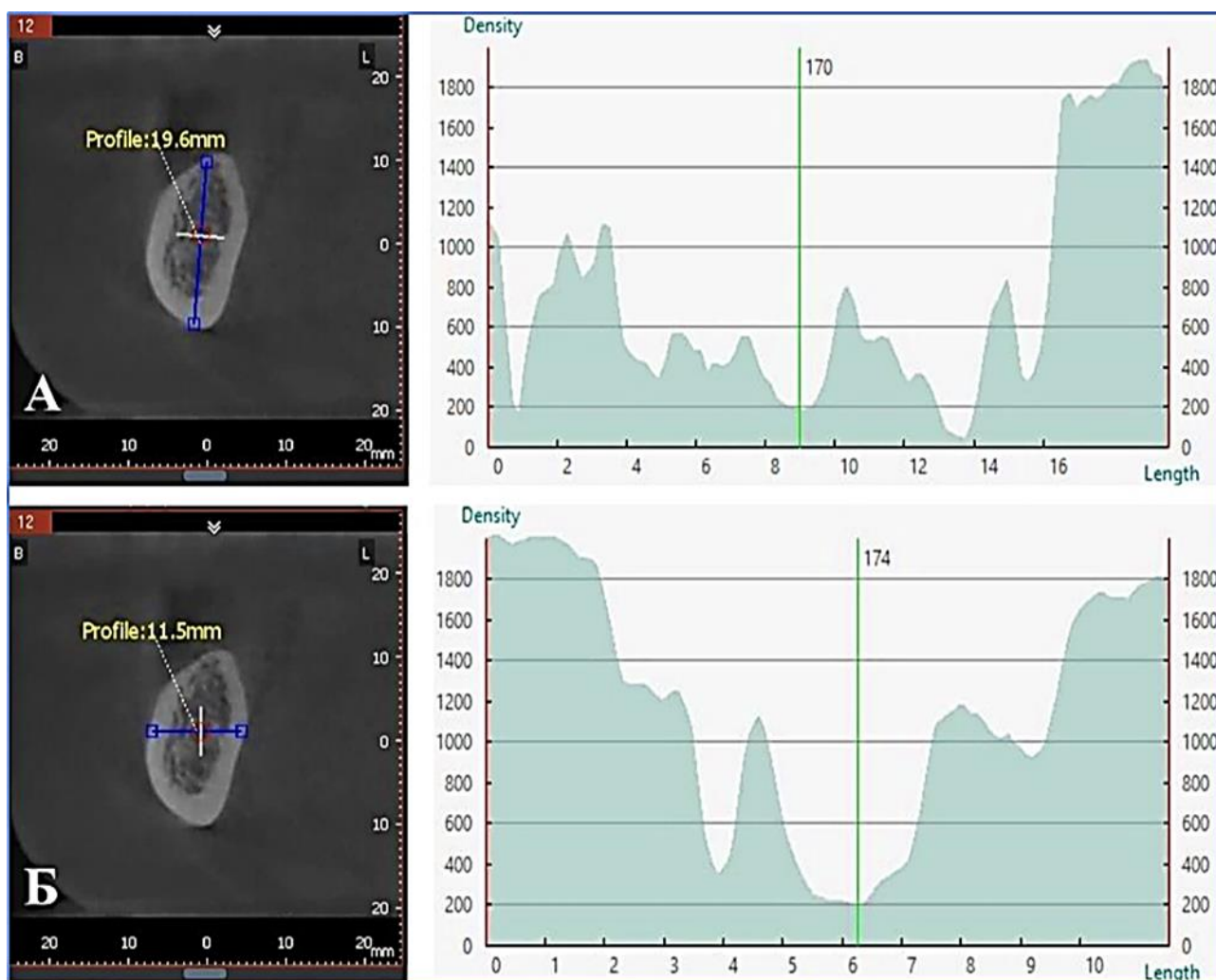


Рис. 2.25. Денситометричне визначення щільності кісткової тканини:

А – відстань (вертикальна вісь на сагітальних зрізах) від краю коміркової частини до краю основи НЩ (ВП);

Б – відстань (горизонтальна вісь на сагітальних зрізах) від краю язикової поверхні до краю щічної поверхні НЩ (ГП).

Цифрові методики параклінічного, зокрема, рентген-анатомічного КТ-дослідження, що є значно ширші, ніж звичайної клінічної рентгенології, забезпечують доступність і можливість отримання швидкого результату дослідження динамічної системи кісткової тканини, яка залежить від перебігу метаболічних процесів та впливу чинників внутрішнього і зовнішнього середовища, викликаючи її патофізіологічні та морфологічні зміни.

2.2.3. 3D-реконструкційне моделювання (опційна КТ). У даному дослідженні проаналізовано 2428 КТ цифрових зображень НЩ пацієнтів, які проходили планові діагностичні обстеження та відібрано лише 136 томограм (по 68 сканувань правої та лівої сторін), без проявів будь-яких змін, що спотворювали б архітектуру кісткової тканини, але мали найкращі можливості для відтворення 3D-реконструкційної моделі та подальшого візуалізованого аналізу у трьох діагностичних площинах з лівої та правої сторін НЩ, у осіб чоловічої та жіночої статей віком від 25 до 75 років.

Використовуючи інструменти вертикальної та горизонтальної опційних панелей, проводили програмне відтворення морфологічних структур, за їх щільністю, розмірами та формою (рис. 2.26).

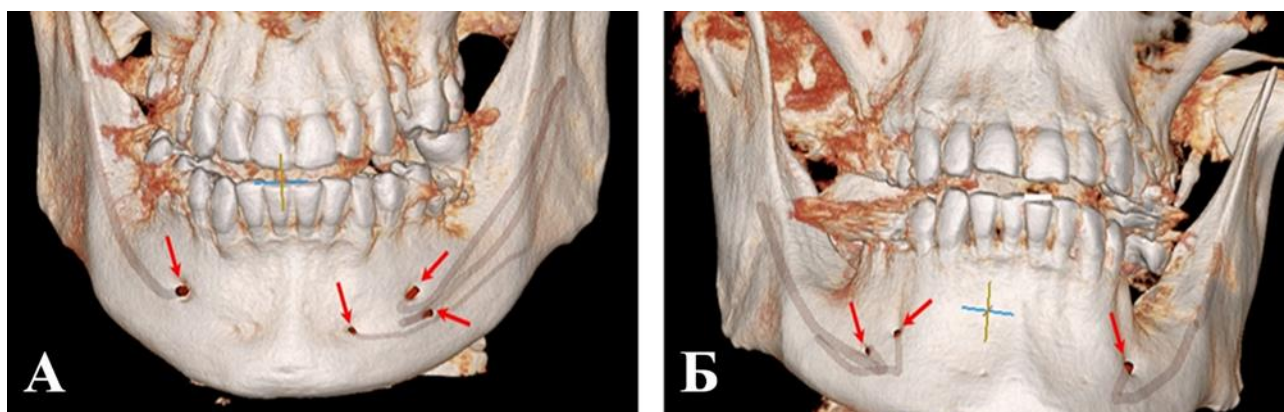


Рис. 2.26.

А – 3D-реконструкційна модель типової топографії правого каналу НЩ та трифідної – лівого каналу НЩ;

Б – 3D-реконструкційна модель біфідної будови правого каналу НЩ та типової – лівого каналу НЩ.

Водночас, відтворили 3D-реконструкційні моделі рентгенологічного, хрящового та кісткового відображення НЩ, під час першого клінічного аналізу. 3D-реконструкційні моделі відтворювали за допомогою стандартизованого рентген-діагностичного програмного забезпечення Ez3D-I Original ver.5.1.9.0, що застосовується для візуалізації мультимодальних і багатовимірних зображень, окремі з яких подані як результати власних досліджень.

Застосовуючи цифровий формат у трьох площинах: фронтальній, сагітальній, аксилярній ми отримуємо візуальне належне розуміння уже під час аналізу КТ зображень.

2.2.4. Метод електронно-мікроскопічного дослідження

2.2.4.1. Електронно-мікроскопічне дослідження продуктів аутомезоконцентрату. Для дослідження щільності (кількість залягання в 10 мкм²), діаметру ($\varnothing$) сформованих фібринових волокон у фракціях PRGF – F1 та F2 продуктів мезоконцентрату, а саме, ізолюючих мембран (М) та обтуруючих блоків (В) застосовано метод морфологічного дослідження об'єктів за допомогою потоку електронів, які під дією високої напруги проходили крізь тонкі плівки, дозволяючи вивчати структуру даних об'єктів на макромолекулярному і субклітинному рівнях – трансмісійної електронної мікроскопії.

Підготовка для мікроскопічного дослідження проводилась в наступній послідовності. Зразки отриманих мембран та блоків (див. рис. 2.9) фіксували в 1,5 % розчині чотирьохокису осмію в 0,2 М какодилатному буфері (рН – 7,2) на холоді упродовж 2 год. Зафіксовані культури промивали 3 рази буферним розчином. Отримані фіксовані матеріали зневоднювали у зростаючих концентраціях етилового спирту (25 %, 50 %, 70 %, 90 % і 96 %), кожен раз по 10 хв, вивільнення яких проводили розчином ацетону двічі по 30 хв. Епоксидні смоли (Fluka) змішували у співвідношенні Epon 812 – 4,5 мл, DDSA – 2,2 мл, MNA – 2,2 мл. Досліджуваний матеріал збагачували чотирма сумішами епоксидної смоли і ацетону у співвідношеннях 1:3, 1:2, 1:1 і 2:1. Час експозиції кінцевого збагачення тривав 14 год, після чого його переносили в поліпропіленову капсулу зі свіжоприготовленої суміші епоксидних смол, яка містила каталізатор (5 крапель DMP-30 на 10 мл суміші) і полімеризували в термостаті послідовно при 37° С (12 год), а потім при 60° С (48 год). Зрізи готували на ультрамікротомі LKB Ultratome III за допомогою скляного ножа, перекладаючи їх на нікелеві сіточки. Зрізи контрастували послідовно у 2 % спиртовому розчин ураніацетату і цитраті свинцю.

Мікроскопічну вибірккову оцінку проводили за допомогою електронного трансмісійного мікроскопа ПЕМ–100-01 з напругою 75 кВ, при збільшеннях від $\times 1000$ до $\times 10000$. Морфометричні дослідження ниток фібрину здійснювали при допомозі вимірювань відстаней на електронних мікрофотографіях ультраструктури тканини, отриманих у трансмісійній електронній мікроскопії. На кожному з фотографій наносили шкалу розміром у 1 мкм, яка і слугувала мірилом для запису відстаней на мікрофотографіях.

Перегляд зображення ультраструктури на електронних мікрофотографіях проводили при збільшенні $\times 3000$ та наведенням квадратної рамки зі стороною 3,16 мкм, площею – 10 мкм². Фіксація рамки відбувалася на ділянці мікрофотографії з “середньою” концентрацією ниток фібрину для даного зразка тканин. У межах рамки наносили відрізки поперечного розміру для 10 різних ниток. Визначення щільності фібринових ниток проводили шляхом їх кількісного підрахунку в обраному квадраті (рис. 2.27 – 2.28).

Розміри відрізків поперечного перерізу ниток заносили в таблицю для наступного проведення статистичного аналізу.

Щільність та діаметр фібринових ниток, які є аутогенно-фундаментальним мезенхімальним каркасом для подальшої тканинної побудови, зокрема,

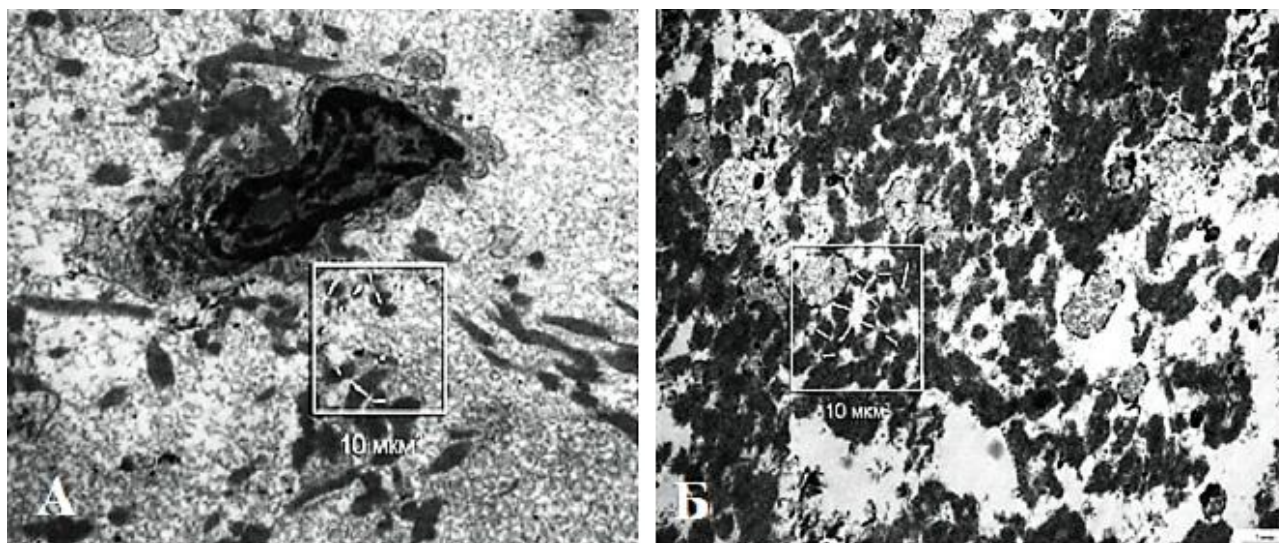


Рис. 2.27. Трансмісійна електронна мікрофотографія із визначенням діаметру фібринових волокон за поперечним перерізом та щільністю їх сформованості. Зб.: $\times 3000$: А) PRGF F1-M; Б) PRGF F1- B.

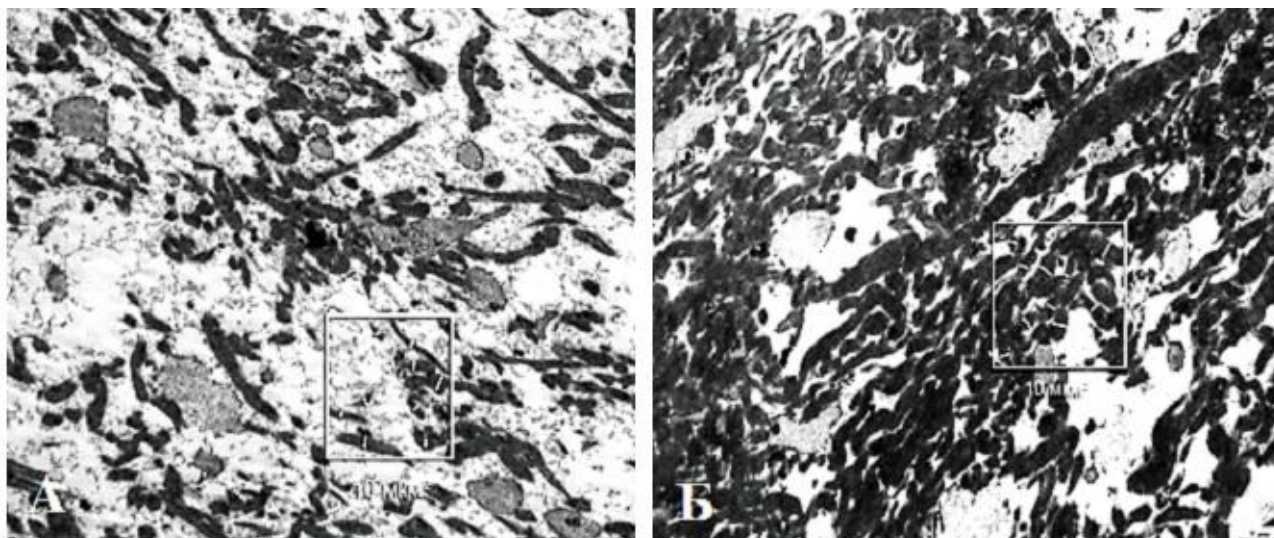


Рис. 2.28. Трансмійсна електронна мікрофотографія із визначенням діаметру фібринових волокон за поперечним перерізом та щільністю їх сформованості. Зб.: $\times 3000$: А) PRGF F2- M; Б) PRGF F2- B.

забезпечення сталості регенеративних процесів ушкодженої кісткової тканини поліетіологічними чинниками, суттєво диференціюється, як за своїм клінічним призначенням, так і під час аналізу електронної мікроскопії між фракціями PRGF F1- M та PRGF F1- B, також PRGF F2- M та PRGF F2- B.

2.2.4.2. Скануюча електронна мікроскопія. Скануюча електронна мікроскопія є методом дослідження поверхні зразків, а також інших дрібних об'єктів. Скануючий електронний мікроскоп – науковий прилад, який дозволяє отримувати зображення поверхні зразків із великою роздільною здатністю без руйнування досліджуваних зразків. Зображення, отримані у скануючому електронному мікроскопі, мають вигляд об'ємних і зручні для вивчення морфології поверхні. Для проведення досліджень в електронній мікроскопії поверхня зразка повинна бути електропровідною.

Для отримання мікрофотографій досліджуваних ниток фібрину зразки фіксувались в 1,5 % розчині глютаральдегіду, а потім промивались три рази дистильованою водою. Після промивки проводили процедуру сублімаційного сушіння, коли вологі зразки заморожують, а потім поміщають у вакуумну

камеру, де проходить сублімація вологи із зразків заморожених тканин. Завдяки такому сушінню тканина не втрачає свій об'єм і не відбувається злипання ниток. Сублімаційне сушіння триває 1,5-2 години до повного випаровування вологи. Висушені зразки тканин приклеюють до циліндричних мідних столиків. Після цього поверхню тканини металізують шляхом термічного напилення тонкого шару міді (до 20 нм). Напилення здійснювали в напилювачі ВУП-5.

Експериментальна частина електронно-мікроскопічних досліджень проводилась на скануючому електронному мікроскопі JEOL T220A.

Характеристика	JEOL JSM-T220A
Прискорююча напруга, кВ	2-35
Кратність збільшення	5-200000
Роздільна здатність, нм	5

Для фотографування поверхні зразків використовувалось збільшення $\times 5000$ - $\times 10000$ (рис. 2.29), прискорююча напруга в усіх дослідях була рівною 25 кВ.

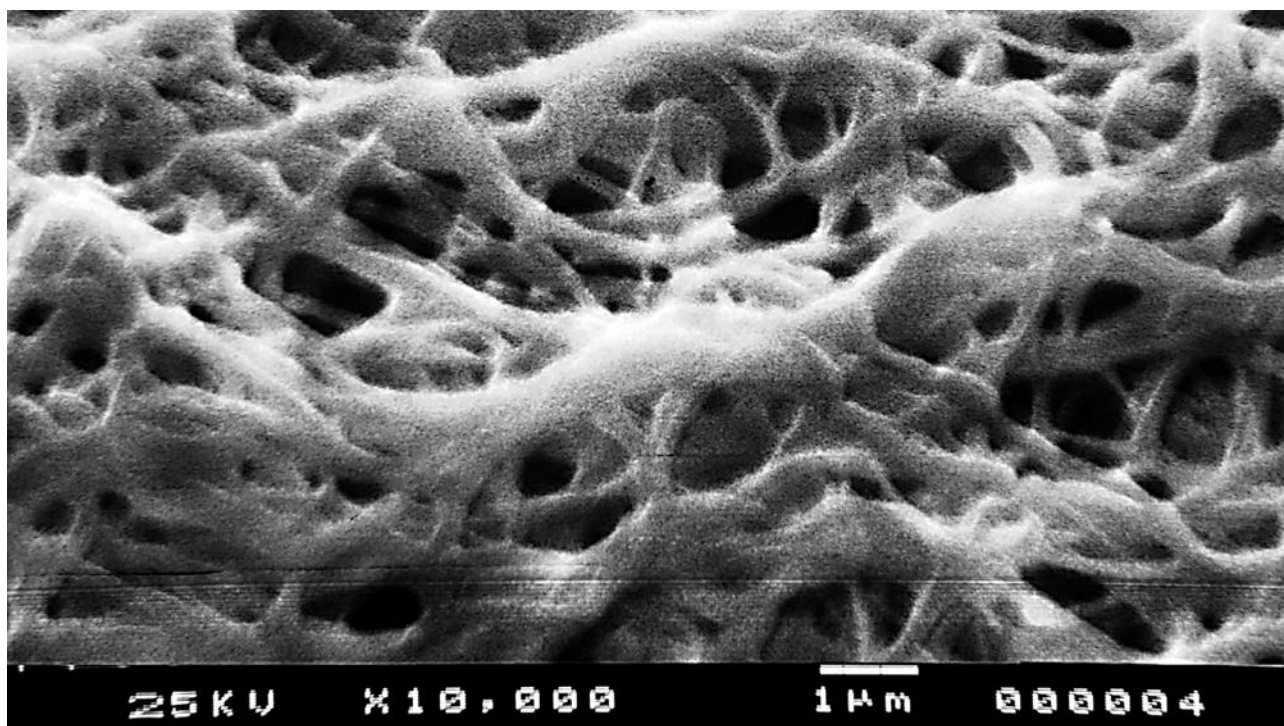


Рис. 2.29. Дослідження фібринового блоку за фракційним розподілом F2 Endoret – PRGF (Human Technology, BTI, SPAIN). Скануюча електронограма. Зб.: $\times 10000$.

2.2.4.3. Дослідження постаугментаційної кісткової тканини нижньої щелепи. У сегменті клінічного експерименту, нами проведена імплантація ультракороткими ($h=5,5\text{ mm}$ X $b=4.0\text{ mm}$) та короткими ($h=6,5\text{ mm}$ X $b=4.0 - 4,5\text{ mm}$) імплантатами системи ВТІ, з урахуванням особливостей топографії каналу НЩ та дефіциту її кістки, при одночасній аугментації кісткової тканини на НЩ атрофованої коміркової частини (змішаний тип атрофії) та тіла, із використанням методики PRGF та кісткового трансплантату Німецького донорського банку кістки (рис. 2.30).



Рис. 2.30. Кістковий алогенний гомографт (Human-Corticalis 0,212-0,85 mm (katalog -Nr/ Item code GT 2777), Human-Spongiosa 1-2 mm. Katalog -Nr/ Item code GT 3402.

Пріоритетність завдань у дослідженні постаугментаційної кісткової тканини спрямована на вивчення набутої:

- морфо-, гістологічної (оглядової) архітектоніки (загальної структури);
- будови (типова, атипова) структурної одиниці – остеона (діаметр, кількість, їх щільність та інші можливі характеристики);
- активності (вираженості) ремоделюючих (фізіологічно-замінних) процесів кісткової тканини;
- наявності (коефіцієнт співвідношення) типових (при наявності патологічних – атипових) клітин остеобластного, остеокластного походження;

- оцінки якісних характеристик новосформованих кортикального та трабекулярного шарів кісткової тканини НЩ.

Не менш важливим етапом є забір новосформованої кісткової тканини із використанням стандартних обертових протокольних трепанаційних остеотомів (ВТІ) на визначених ділянках НЩ людини та для аналітичного порівняння у двох ділянках верхньої щелепи – 1.7, 2.7 зубів :

1. А – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегменту між імплантатами у проекції 3.7 – 3.6 зубів, зі щічної сторони НЩ. Клінічний діагноз: Латеральна форма атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас IV – гребінь НЩ у вигляді леза ножа, адекватна висота та недостатня ширина кістки).

Постаугментаційний період – 4 місяці;

2. В – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегменту НЩ над імплантатом у проекції 4.6 зуба. Горизонтальна форма атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас VI – депресія гребеня, втрата кісткової тканини тіла НЩ).

Постаугментаційний період – 4 місяці;

3. С – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента між імплантатами 4.6 – 4.7 зубів, зі щічної сторони НЩ, при латеральній формі атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас IV – гребінь НЩ у вигляді леза ножа, адекватна висота та недостатня ширина кістки). Постаугментаційний період –

6 місяців;

4. D – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента НЩ над імплантатом у проекції 3.7 зуба, при горизонтальній формі атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас V – плоский гребінь НЩ, недостатня висота та ширина кістки). Постаугментаційний період – 6 місяців;

5. Е – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента НЩ над імплантатом у проекції 3.6 зуба, при горизонтальній формі атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас V – плоский гребінь НЩ, недостатня висота та ширина кістки). Постаугментаційний період – 6 місяців;

6. F – біопсійний матеріал після фізіологічного процесу регенерації кісткової тканини НЩ, при консервації лунки 4.6 зуба із використанням техніки PRGF (без

кістковозамінних матеріалів). Постаугментаційний період – 10 місяців;

7. Н – постаугментаційний біопсійний матеріал взято з дистального беззубого сегмента НЩ над імплантатом у проекції 2.7 зуба, при змішаній формі атрофії. Постаугментаційний період – 8 місяців;

8. І – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента НЩ над імплантатом у проекції 1.7 зуба, при змішаній формі атрофії. Постаугментаційний період – 8 місяців.

Для належної фіксації біопсійного матеріалу використовували забуферений нейтральний 10 % розчин формаліну. Його готували у співвідношенні: 9 частин фосфатного буфера з рН 7,2 – 7,4 і 1 частину формаліну (формаліну – 10 мл, водопровідної води – 90 мл, NaH_2PO_4 – 0,4 г, Na_2HPO_4 – 0,65 г). Таким чином досягали фіксуючої дії та формування поперечних зшивань між білками і нуклеїновими кислотами (НКт): білок–білок, білок–НКт, НКт–НКт.

Зрозумілим є те, що при високому градієнту концентрації процеси дифузії будуть відбуватися швидко та можуть пошкодити чи деформувати досліджуваний постаугментаційний матеріал кісткової тканини. Саме тому, для зневоднення, зразки не поміщали одразу у чистий етиловий спирт, а використовували набір розчинів спиртів із поступовим підвищенням концентрації: 70°, 80°, 90°, 96°, кожного по 2 години.

Далі зразки переносили у розплавлений чистий парафін. Для цього парафін у фарфоровій чашці заздалегідь (за кілька діб до заливки) ставили у термостат при температурі, яка на 2-3 °С перевищувала температуру плавлення парафіну (56 °С), розливали у лабораторні блокові форми, в які переносили зразки. З метою кращого позбавлення їх від залишків органічного розчинника використовували подвійні порції парафіну.

Після мікромічної обробки та підготовки гістологічних скелець, для забезпечення окреслених завдань, застосовано прискорену методику забарвлення-фіксації зрізів за Май Грюнвальдом (ТУ У 20.5-20650786-004:2012).

Перед фарбуванням готували робочий розчин барвника-фіксатора за Май Грюнвальдом, розчинивши його нейтральною водою у відношенні 1:2 – 1:5.

Нейтральну воду готували, відповідно інструкції, наступним чином:

1. Розчинили 9,50 г натрію фосфорнокислого безводного в 900 мл дистильованої води. Доводили рівень води до 1000 мл, добре перемішали (розчин А).
2. Розчинили 9,07 г калію фосфорнокислого однозаміщеного в 900 мл дистильованої води. Доводили рівень води до 1000 мл, добре перемішали (розчин Б).
3. У мірний циліндр на 1000 мл вносили 63 мл розчину А та 37 мл розчину Б, доводили до 1000 мл дистильованою водою. За допомогою рН-метру визначали рН отриманої нейтральної води. Значення рН складало $7,0 \pm 0,2$.

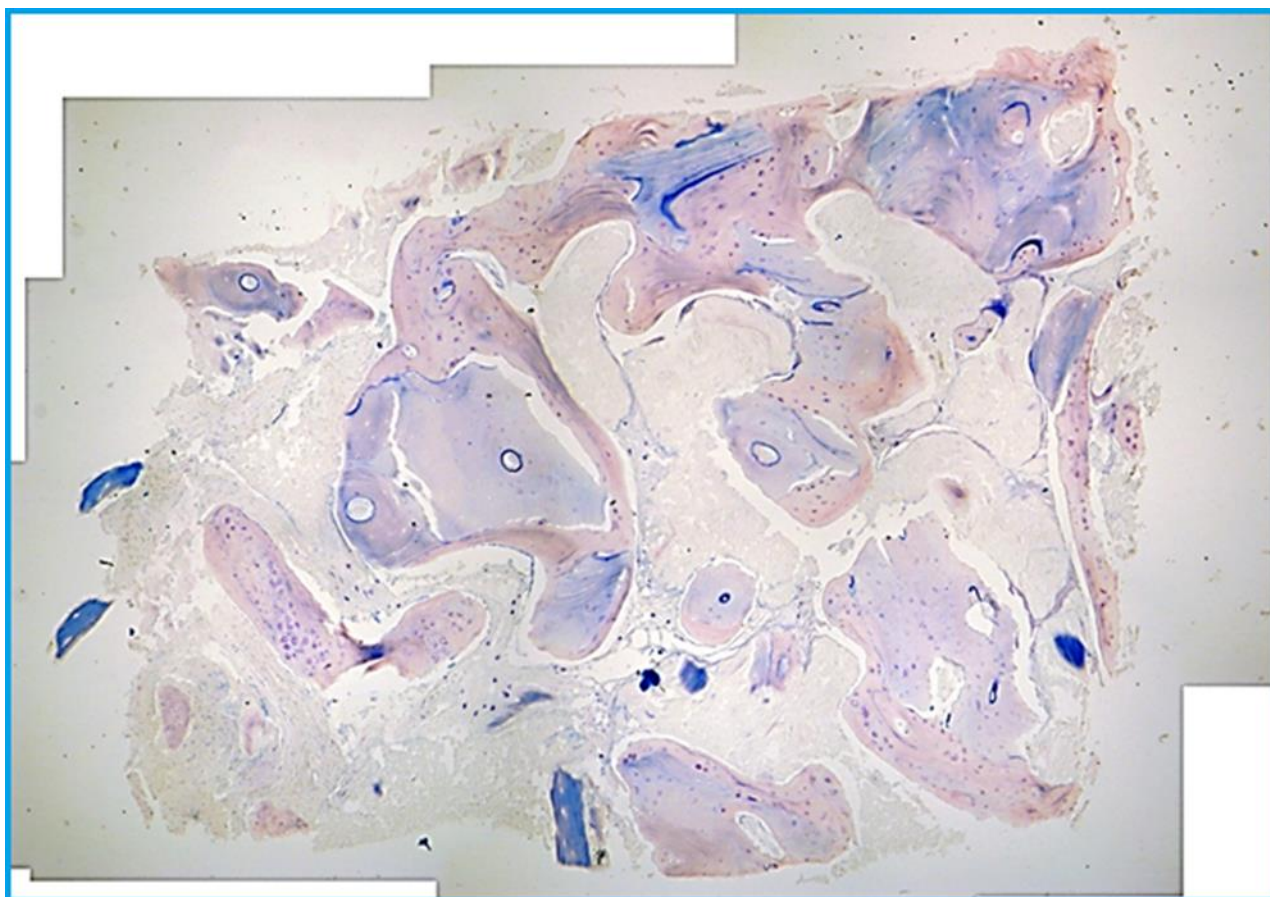


Рис. 2.31. Постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента НЩ над імплантатом у проекції 3.6 зуба. Забарвлення за Май-Грюнвальдом (Sigma-Aldrich, Сент-Луїс, США). Мікрофотографія за методом програмного (мозаїчного) реконструювання. Зб.: $\times 320$.

На нефіксовані зрізи наносили нерозведений барвник-фіксатор (рис. 2.31)

за Май-Грюнвальдом (Sigma-Aldrich, Сент-Луїс, США), щоб він покритв увесь зріз. Через 3 хв змивали барвник-фіксатор нейтральною водою і далі дофарбовували розведеним робочим розчином барвника-фіксатора впродовж 10-15 хв. Потім промивали нейтральною водою, висушуючи на повітрі і досліджували під оптичним мікроскопом (Leica Microsystems, Wetzlar, Німеччина).

Для гістоморфометричного дослідження пофарбовані гістологічні препарати постаугментаційної кісткової тканини, знімали камерою оптичного мікроскопа (Leica DMLB, Німеччина). Аналіз проведений за допомогою інформаційного програмного забезпечення Fiji, з формуванням реконструкційних мозаїчних електронограм (див. рис. 2.31) для подальшої гістоморфометрії.

2.2.5. Метод резонансно-частотного аналізу. Одним із достовірних методів діагностики став резонансно-частотний аналіз (РЧА, RFA), описаний уперше після багатьох років праці прогресивним дослідником Meredith у 1996 році (Інтеграційна діагностика, Швеція) для одонтологічного інтраорального застосування. Поетапність вдосконалення методик резонансно-частотного аналізу, створили сучасні діагностичні системи, які стали пріоритетними у виборі лікарів стоматологів-хірургів для визначення первинної стабільності імплантантів. Дослідження RFA, забезпечує прогноз не лише подальшої функціональності протезної конструкції з опорою на імпланти, а й належних фізіологічних процесів у кістковій тканині зі збереженням її морфологічної функціональності.

Проведено аналіз постімплантаційної стабільності коротких та ультракоротких імплантантів у 7-и пацієнтів із втратою жувальної групи зубів, із змішаною атрофією кісткової тканини коміркової частини та тіла НЩ, набутої в різні часові проміжки. Отримані значення високої (92 ISQ) первинної стабільності двох коротких субкортикальних імплантантів, встановлених на беззубому сегменті НЩ людини з правої сторони, із 7-и досліджуваних осіб, не забезпечили прогнозу її реабілітації з урахуванням індивідуальних топографо-анатомічних особливостей

каналу/каналів НЩ, що подано нами у детальному описі клінічного випадку, як результати даної роботи.

Визначення первинної стабільності імплантатів проводили за допомогою резонансно-частотного аналізу техніки Penguin Instruments (RFA) у декларативних одиницях вимірювання – коефіцієнт стабільності імплантату (ISQ). Значення в діапазоні 75 ISQ означали, що короткий – $h = 6.5 \text{ mm}$ (ультракороткий – $h = 5.5 \text{ mm}$) імплантат уже настільки стабільний, що може отримувати, розподіляти негайне навантаження на кісткову тканину беззубого сегмента. Доказом такої стабільності є відсутність падіння ISQ протягом 14 днів, або ж зміна у діапазоні не більше 1-5 ISQ у первинному реабілітаційному періоді.

Резонансно-частотний аналіз проводився відповідно до заявленої інструкції вище вказаної техніки, з чітким дотриманням методичної послідовності, яка вимагає прикріплення MulTireg™ до імплантату та подальшої його вібрації через отриману хвилю магнітних імпульсів, згенеровану апаратом. Прилад вимірює частоту вібрації, через жорсткість у зоні контакту між кісткою і поверхнею імплантату та перетворює її на значення шкали від 1 до 99 ISQ. Чим вище значення ISQ, тим краща його стабільність. RFA вимірює стабільність імплантату, як функцію жорсткості межі, яка корелює зі зміщенням імплантату, тобто мікрорухливістю.

2.2.6. Статистична обробка результатів морфометричного, денситометричного і мікроскопічного досліджень та резонансно-частотного аналізу, їх інтерпретація в обґрунтуванні реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи. У дисертаційному дослідженні статистичні значення (дані) представлено у вигляді $M \pm m$ (середнє $\pm$ похибка середнього). Адже, однією із важливих вибірових характеристик є середнє арифметичне ($\bar{x}$), або середнє. Якщо $x_1, x_2, \dots, x_n$ – окремі значення вибірки X , то її середнє арифметичне – це число, що дорівнює: $\bar{x} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ (2.1), де n – число членів вибірки (її об'єм), а $x_1, x_2, \dots, x_n$ – варіанти вибірки.

Середнє арифметичне відображало рівень усієї вибіркової сукупності в цілому і надало узагальнену характеристику розглянутої ознаки вибірки даного дослідження.

Під час статистичного аналізу отриманих чисел морфометричного та денситометричного досліджень, висували статистичні гіпотези та робили висновок про їх прийняття та відхилення на рівні значущості $p < 0,05$. Незалежно від проблеми, що вивчається, як і кожне наукове дослідження ставить перед собою задачу підтвердити чи відкинути якусь гіпотезу. Гіпотеза – це припущення про сутність факту, або групи фактів, що вивчаються. Гіпотеза, прийнята дослідником, називається робочою. Протилежна гіпотеза називається альтернативною. Гіпотеза, у якій допускалася відсутність різниці, наприклад, між контрольною і основною групами, ми приймали за нульовою гіпотезою (H_0). Тоді, нульову гіпотезу вважали робочою, а протилежну – альтернативною (H_1).

Серед розмаїття задач, які доводилося розв'язувати за допомогою методів статистики, найчастіше зустрічалися такі задачі:

- пов'язані з характеристикою окремої сукупності спостережень;
- пов'язані із визначенням значущості відмінностей двох або групи сукупностей, які могли бути зв'язаними між собою чи незалежними;
- задачі щодо встановлення залежності між явищами.

Кожна група задач передбачала своє власне формулювання нульової гіпотези. Проте кожне таке формулювання починали фразою: “Не існує різниці...”.

Аналіз нульової гіпотези є загальним статистичним підходом. Перевірка нульової гіпотези називається перевіркою статистичної достовірності різниці.

При аналізі гіпотез можливі помилки двох видів:

- помилка першого роду: гіпотеза H_0 відхиляється, коли вона правильна;
- помилка другого роду: гіпотеза H_0 приймається, коли правильна H_1 .

Для перевірки нульової гіпотези використовували спеціально підібрану випадкову величину, точний або наближений розподіл якої відомий. Цю величину позначали через U або Z , якщо вона розподілена нормально, F або v^2 – по закону Фішера-Снедекора, χ^2 – по закону «хі-квадрат». Оскільки ми не

брали до уваги вигляд розподілу, то позначали цю величину через K , яка використовується для перевірки нульової гіпотези за правилом.

Ймовірність здійснити помилку першого роду називають рівнем значущості критерію (α). Величину $1-\alpha$ називають надійністю критерію. Надійність критерію означає ймовірність не допустити помилки першого роду. Ймовірність здійснити помилку другого роду називають оперативною характеристикою критерію відносно альтернативної гіпотези (β). Величину $1-\beta$ називають потужністю критерію. Потужність критерію означає ймовірність не допустити помилку другого роду.

Рівень значущості вибирали залежно від особливостей об'єкта дослідження. Під час ухилення від помилки першого роду (нами відкинута нульова гіпотеза, коли вона є правильною), зменшуючи рівень значущості α . Але тоді зростала ймовірність помилки другого роду (прийнята нульова гіпотеза, коли правильною є альтернативна). Доцільність вибору рівня значущості залежало від “важкості наслідків” помилок для кожної конкретної задачі.

Одночасне зменшення ймовірностей помилок першого і другого роду можливе було лише при збільшенні об'єму вибірки, що не можливо у нашій роботі.

Для більшості статистичних розрахунків у медицині та в біології приймається, що максимальний рівень значущості, при якому нульову гіпотезу відхиляють, має дорівнювати 5 % (або 0,05). При більших рівнях значущості ($>0,05$) нульова гіпотеза, тобто, різниця (відмінності) між вибірками, приймається як випадкова, або статистично не достовірна (незначуща). Але, під час статистичної обробки результатів мікроскопічного аналізу, рівень значущості приймали в 1 % (0,01), проте є допустимим у значеннях: 0,05; 0,01; 0,005; 0,001.

Для перевірки статистичних гіпотез у зв'язку з малим об'ємом вибірок використовували непараметричні критерії, за умов, що розподіл вибірок не є нормальним, або є невідомим. На відміну від параметричних критеріїв, у непараметричних не використовуються параметри вибірки (середнє значення, дисперсія), непараметричні критерії працюють з рангами елементів вибірки.

Непараметричні критерії, на відміну від параметричних критеріїв, не здатні прямо

оцінити рівень основних параметрів генеральних сукупностей, різниці середніх і відмінності в дисперсіях. Проте, непараметричні критерії ми використовували для виявлення відмінностей у рівні досліджуваної ознаки, оцінки зсуву значень досліджуваної ознаки, виявлення відмінностей у розподілах ознак.

Залежні вибірки порівнювали за Т-критерієм Уїлкоксона. Т-критерій Уїлкоксона використовували для порівняння двох залежних вибірок малого об'єму (від 5 до 50 елементів кожна). Застосовували також для залежних вибірок при незначній кількості пар та коли критерій знаків не виявив різниці. Як критерій використовували найменшу з двох величин – R_1 (сума рангів додатних різниць між членами вибірок) та R_2 (сума рангів від'ємних різниць між членами вибірок). Нагадаємо, що ранг – це номер позиції елементу вибірки у варіаційному ряді. Критичне значення для $n < 25$ шукали за таблицями, для вибірок з об'ємом більше 25 обчислювали за формулою:

$$T_{кр} = \frac{n(n+1)}{4} - t_{\alpha} \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}} \quad (2.2), \text{ де } t_{\alpha} - \text{значення t-критерію}$$

для відповідного рівня значущості α .

Нульову гіпотезу відкидали, якщо $T_{емп} < T_{кр}$, у протилежному випадку нульову гіпотезу не враховували.

Незалежні вибірки порівнювали за U-критерієм Манна-Уїтні. U-критерій Манна-Уїтні є аналогом критерію Уїлкоксона, який обирається для порівняння незалежних вибірок. Критерій використовували для малих вибірок із наступним обмеженням у використанні:

1. У кожній з вибірок повинно бути не менше 3 значень ознаки. Допускали, щоб в одній вибірці були два значення, але в другій тоді не менше п'яти.

2. У вибіркових даних не було збігів значень (усі числа – різні), або таких збігів повинно було дуже мало. Як критерій оцінки зараховували найменшу з величин:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (2.3) \text{ та } U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (2.4), \text{ де } R_1 - \text{сума рангів}$$

для елементів першого ряду, R_2 – сума рангів для елементів другого ряду, n_1, n_2 – об'єми вибірок. Пошук критичних значень проводили за стандартними таблицями.

Нульову гіпотезу відкидали, якщо $U_{емт} < U_{кр}$, в іншому випадку нульову гіпотезу не можна не враховувати. Критерій застосовували тільки у випадках варіант неперервного типу, що практично позбавляло можливості використовувати його для аналізу півкількісних даних.

Множинні порівняння проводили за критерієм Краскела-Уолліса, який використовували для оцінки відмінностей між вибірками, якщо їх кількість було більше двох. Вибірки представляли різні експериментальні умови та різні уже існуючі групи популяції. Критерій є непараметричним аналогом дисперсійного аналізу. Вимоги ставилися наступні:

1. Усі спостереження обох груп незалежні один від одного.
2. Дані як мінімум порядкові.
3. Розподіли у кожній групі мали однакову форму.

Найпростішою мірою розсіяння із порядкових статистик є розмах – різниця між найбільшим та найменшим значенням із вибірки, бо спирається на сортування (ранжування) даних. Тому, під час статистичного аналізу результатів електронної мікроскопії нами застосовано величини інтерквартильного розмаху так, як вибірки були не великими.

2.3. Інноваційне забезпечення дослідження

Найбільш прогнозованих клінічних результатів досягнуто при застосуванні Протоколу забору, підготовки та формування аутоклітинних трансплантатів із використанням набору KМУ15 (Human Technology, ВТІ) для застосування техніки Endoret – PRGF (рис. 2.32), плазми збагаченої тромбоцитами, як унікальної та першої науково обґрунтованої методики, визнаної у всьому світі та запатентованої (патент № 1066838) Інститутом Біотехнології людини, Іспанія.

1. *Забір крові.* Проводимо забір крові системою Vacutainer (див. рис. 2.32, I) у дев'яти міліметрові екстракційні пробірки (з голубими кришечками), які наявні у кожному наборі по чотири штуки із вмістом кальцію цитрату (див. рис. 2.32, II).

Якщо використовуємо непарну кількість пробірок, необхідно додати одну додаткову пробірку заповнену водою, для коректного балансування ротора під час центрифугування.

2. *Центрифугування.* Розміщуємо пробірки з «біологічною рідиною – кров'ю» у чашки центрифуги, правильно провівши балансування ротора (див. рис. 2.32, III). Для проведення даного етапу використовували центрифугу PRGF System V на запрограмованих параметрах швидкості обертів для 9-ти мл пробірок (T9).

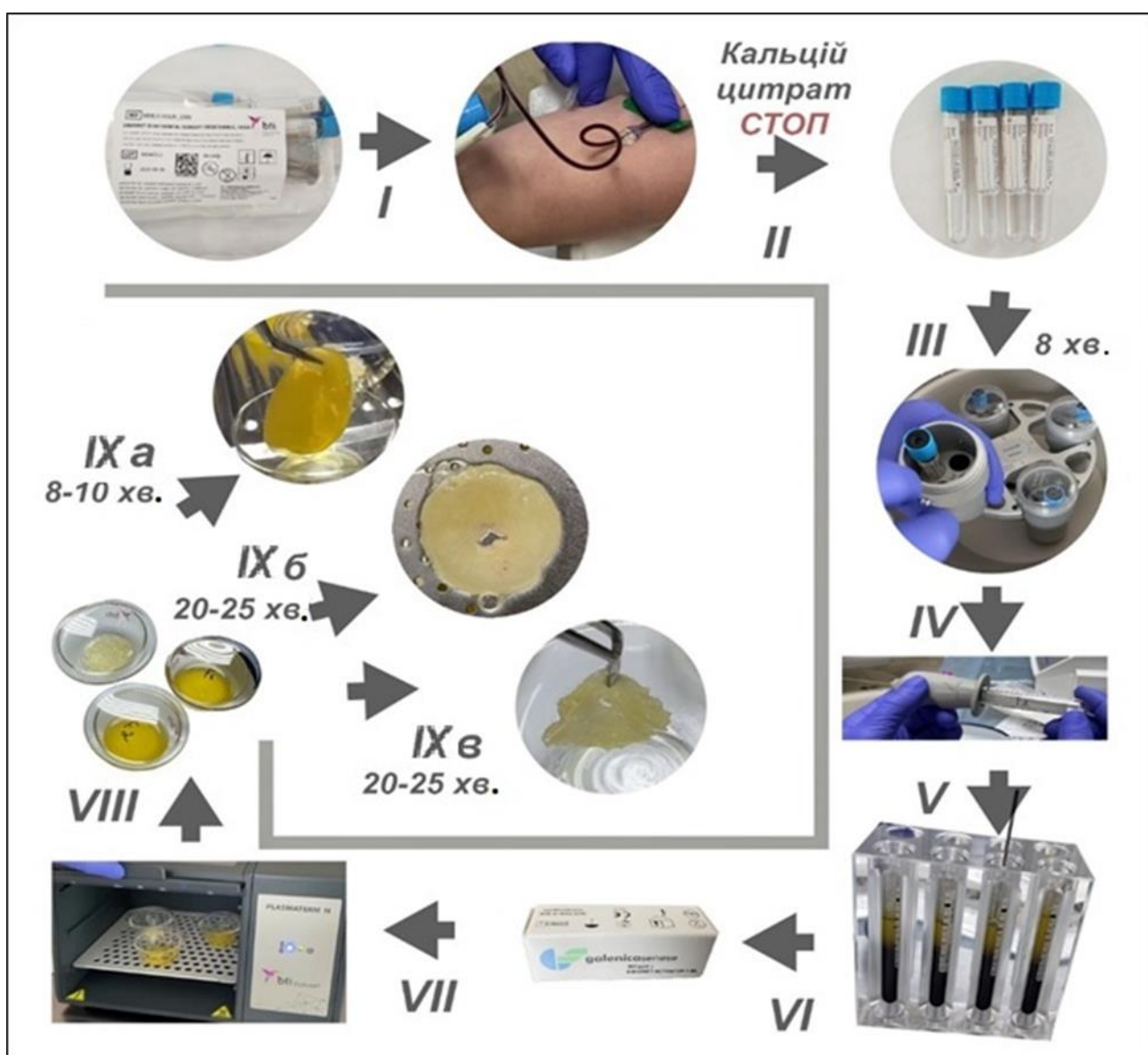


Рис. 2.32. Схема. Протокол забору, підготовки та формування аутоклітинних трансплантатів з використанням техніки Endoret-PRGF, BTI.

Після закінчення центрифугування – отримане співвідношення формених елементів крові та плазми може відрізнятися, що залежить від індивідуальних фізіологічних особливостей крові пацієнта. Якщо отримана плазма набула білуватого, або червоного кольору (рис. 2.33), наполегливо рекомендується не використовувати її.

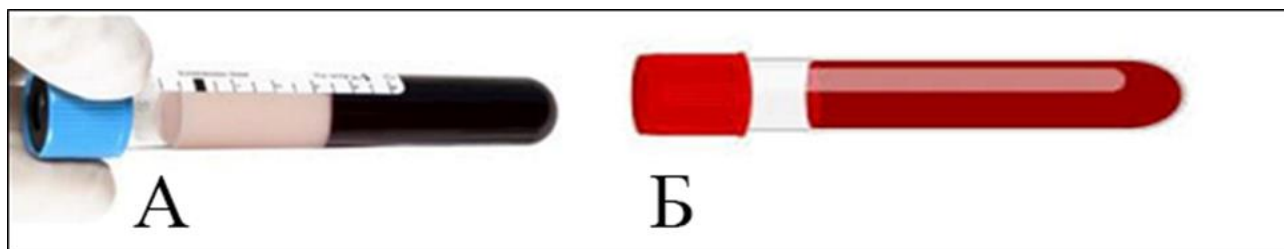


Рис. 2.33. А – гіперхолестеринемія; Б – гемоліз еритроцитів.

3. *Розподіл на фракції.* Необхідно помітити дві пробірки для забору фракцій (з білими кришечками) як F1 і F2, з метою запобігання можливих помилок. Після центрифугування, наводимо позначки на шкалі кожної з чотирьох пробірок із голубими кришечками: 1-шу позначку – розділова лінія між фракціями плазми та лейкоцитарною плівкою (0,5 мл вище верхньої межі рівня еритроцитів); 2 – друга відмітка – лінія, що розділяє дві фракції між собою на F1 та F2. Процес розподілу на фракції проводиться за допомогою «пристрою для переміщення плазми – РТD2» (див. рис. 2.32, IV). Перед встановленням пробірки для забору першої фракції (F1) у пристрій РТD2, необхідно висмикнути захисне чорне крильце на зовнішній його стороні. Рожеву кнопку на пристрої РТD2 варто натискати лише в той момент, коли його кінець провідника занурений у плазму, щоб уникнути наповнення фракційної пробірки повітрям та втрати її вакууму, поступово заглиблюючи її зі швидкістю аспірації фракцій. Об'єм другої фракції (F2) завжди буде складати 2 мл плазми з високим рівнем тромбоцитів у кожній пробірці, тоді як об'єм першої фракції (F1) буде коливатися залежно від властивостей крові пацієнта. Аспірація першої фракції плазми проводиться із кожної екстракційної пробірки мезоконцентрату до наведеної позначки (див. рис. 2.32, V). Після приєднання фракційної маркованої F1 пробірки, з білою кришечкою, до пристрою для переміщення плазми РТD2, аспіруємо з кожної

відцентрифугованої пробірки з біоматеріалом верхню фракцію плазми F1, до попередньо відміченої лінії, що розмежовує дві фракції. Також, приєднавши марковану пробірку F2 до пристрою PTD2, завершуємо аспірацію, по 2 мл із кожної екстракційної пробірки другої фракції плазми F2, збагаченої вмістом тромбоцитів.

4. *Активацію плазми* проводимо за допомогою активатора PRGF (див. рис. 2.32, VI). Кожен 1 мл плазми активується з додаванням 2 одиниць активатора (табл. 2.2), для чого використовуємо градуйований шприц, що наявний у кожному наборі.

Таблиця 2.2

Співвідношення плазми (мл) до активатора PRGF
(одиниць шкали шприца для активації, од. шк. акт.)

Активация	Плазма, мл	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
	Активатор, од. шк. акт.	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0

Використання активованої PRGF у стані рідини (друга фракція, F2) можливо протягом 8 хв. з моменту активації.

Формування згортка з другої фракції (див. рис. 2.32, IX-а) відбудеться через 8-10 хв. після додавання активатора, тоді як фібринова мембрана (див. рис. 2.32, IX-б) з першої фракції (F1) PRGF буде отримана через 20-25 хв. Для приготування кісткового трансплантату (див. рис. 2.32, IX-в), необхідно змішати щойно активовану рідинку PRGF (фракція F2) з кістково-пластичним, або аутогенним кістковим біоматеріалом у пропорції 1:2 (0,5 г біоматеріалу на 1 мл фракції F2).

Інститутом Human Technology, ВТІ, Іспанія подані застереження щодо використання належної кількості активатора, у разі відхилення співвідношення, можливий прояв інгібування чи зміни каскаду реакцій коагуляції плазми у згортку. Також, рекомендується використання спеціальних технологічних

скляних контейнерів ВТІ для формування згортка, фібринової мембрани та/або приготування трансплантатів. Це обґрунтовується тим, що під час розташування скляних контейнерів з активованою плазмою у печі Plasmaterm H (див. рис. 2.32, VII), створюються оптимальні температурні умови (37 ° C) для протікання реакцій утворення усіх «продуктів», отриманих із плазми, які повністю відповідають за швидкістю аналогічним фізіологічним процесам організму людини.

Не менш важливим етапом у технології PRGF є дотримання покрокової інструкції щодо приготування та застосування аутоклітинних трансплантатів. Після забору крові у донора-реципієнта не пізніше 1 години необхідно провести її центрифугування. Отриманий мезоконцентрат, відразу розподіляємо на фракції. Активацію фракційної плазми можна проводити упродовж чотирьох годин після її розділення.

Для досягнення належних результатів аутоклітинної трансплантації, рекомендовано керуватися правилами асептики та антисептики, забезпечуючи умови стерильності та утилізації біологічних відходів, відповідно до чинного законодавства країни.

Апробована ефективність клінічного застосування продуктів мезоконцентрату, а саме ізолюючих мембран, які мають широке застосування у направленій тканинній регенерації – закриття аугментату кісткової тканини, опікових зон після хірургічної обробки, нервово-судинних структур у ділянках їх оголення тощо, та obturуючих блоків – для закриття ороантральних сполучень, компенсації втрачених тканин, за своїм призначенням, підтверджує свою біологічну ефективність, із розумінням трансмісивної електронної мікроскопії, навіть при візуалізації на зображеннях.

Основні положення розділу висвітлені у наступних публікаціях:

[196] **Ошурко АП.** Обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів. *Вісник стоматології*. 2022;1(118):43-9. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.8> [видання індексується в

наукометричній базі Scopus, Q4].

- [198] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Digital methods for morphometric examination of human lower jaw bone tissue. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю до Всесвітнього дня анатомії Актуальні питання біомедичних наук; 2021 Жов 13; Харків. Харків; 2021, с. 111-3.
- [199] **Ошурко АП**. Значення результатів морфометричного та денситометричного визначення у реабілітації пацієнтів з атрофією кісткової тканини нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів із правої сторони. В: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2022 Лют 10-11; Рівне. Рівне; 2022, с. 84-8.
- [200] **Oshurko AP**. Qualitative assessment of mandibular bone atrophy as an excellent predictor of primary stability of ultrashort implants. In: Proceedings of 8th International Scientific and Practical Conference Science and Innovation of Modern World; 2023 Apr 20-22; London, United Kingdom. London: Cognum Publishing House; 2023, p. 62-5.
- [201] **Ошурко АП**. Аутоклітинні трансплантати за методикою Endoret – пріоритет регенеративної медицини. В: Матеріали VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю Теорія та практика сучасної морфології; 2023 Лист 1-3; Дніпро. Дніпро; 2023, с. 82-3.
- [202] **Oshurko AP**. Plasma rich in growth factors (PRGF) in targeted regeneration of mandibular bone tissue. В: Матеріали 105-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького складу Буковинського державного медичного університету, присвяченої 80-річчю БДМУ; 2024 Лют 05, 07, 12; Чернівці. Чернівці; 2024, с. 36-37.
- [203] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, Яремчук НІ. Пристрій для вертикальної фіксації об'єктів дослідження під час проведення комп'ютерної томографії щелепно-лицевої та черепно-мозкової ділянок Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень

- медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:339-41. Реєстр. № 383/7/20.
- [204] Цигикало ОВ, Макарчук ІС, Олійник ІЮ, Яремчук НІ, **Ошурко АП**. Спосіб маркування предметних скелець з серійними гістологічними зрізами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021; 7:341-2. Реєстр. № 384/7/20.
- [205] Яремчук НІ, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, **Ошурко АП**, Макарчук І.С. Препарувальна дошка з фіксаторами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021; 7:342-3. Реєстр. № 385/7/20.

РОЗДІЛ 3

АНАТОМО-ТОПОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАНАЛУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ПРИ АТРОФІЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЗУМОВЛЕНОЇ ВТРАТОЮ ЖУВАЛЬНОЇ ГРУПИ ЗУБІВ

3.1. Варіантна анатомія каналу нижньої щелепи

Ідентифікація основного каналу НЩ від додаткових, із проведенням 3D-реконструкційного відтворення, стає базовим інформативним забезпеченням як щодо їх топографії, так і зон іннервації, які поширюються на кісткову тканину НЩ, зубів, оточуючих м'яких тканин та їх кровопостачання.

Не менш актуальними завданнями, які упродовж тривалого часу залишалися осторонь від досліджень, є ефективність традиційних методів місцевого знеболення, що безпосередньо залежать від варіантної й топографічної анатомії каналів НЩ, а саме, місць їхнього входу, проктяхності та виходу – орієнтирів для створення мінімального і, водночас, ефективного депо анестезуючих речовин.

Саме тому, доповнення існуючих прогресивних наукових досліджень новими, зокрема, візуалізованими 3D-реконструкційними моделями варіантної анатомії каналів НЩ, що лягло в основу даної роботи, оновить погляд сучасних дослідників, викладачів морфологічних дисциплін, надасть впевненості клініцистам під час планування та проведення реконструктивних оперативних утручань.

Традиційно, канал НЩ сприймається, як монотрубчаста морфологічна структура, що має свій початок вхідним отвором на присередній поверхні гілки НЩ та закінчується на її зовнішній поверхні у проекції першого-другого малих кутніх зубів вихідним отвором, з подальшим внутрішньокістковим розгалуженням, для забезпечення іннервації та живлення фронтальної групи зубів. Морфологічний аналіз матеріалів даної роботи вказує на виявлену анатомічну варіантність протяжності каналу НЩ, яка відрізняється від орієнтирів, що описані у навчальних анатомічних посібниках та беруться до уваги під час викладання базових дисциплін.

Подані 3D-реконструкційні моделі (рис. 3.1) розкривають зміст варіантної анатомії та надають відповіді на питання, що і до нині мало досліджувалися та залишаються ще далекими від повноти свого вивчення.



Рис. 3.1. 3D-реконструкційні моделі біфідної структури правого каналу та трифідної будови лівого каналу НЩ, кісткове (А) і рентгенологічне(Б) зображення.

Аналіз цифрового зображення підкреслює варіантність та асинхронність прокладання каналів НЩ у пацієнта зі змінним прикусом. Вхідні отвори правого і лівого каналів НЩ продовжуються одним каналом, проте, у проекції других великих кутніх зубів розділяються із правої сторони на два, огинаючи коріння першого великого кутнього зуба, а з лівої сторони – на три канали (див. рис. 1 А-Б). Також, наявна відмінність у діаметрах ($\varnothing$) каналів та їх відкриттям – типовим, у місці проекції малих кутніх зубів із правої сторони і нетиповим відкриттям, як за напрямком вихідного отвору так і за їх розташуванням, з лівої сторони.

Представлена за комп'ютерною томограмою 3D-реконструкційна модель (рис. 3.2) пацієнта з постійним прикусом та дефектами зубних рядів підтверджує асинхронність розміщення правого і лівого каналів НЩ, проте, правий моноканал НЩ бере початок на внутрішній поверхні гілки НЩ і закінчується з наближенням до першого малого кутнього зуба, а лівий канал НЩ – одним початковим вхідним отвором та різними за діаметром трьома каналами (див. рис. 3.2, А) і відкриваються двома вихідними отворами косо у вентрокраніодорсальному напрямку. Третій, прогинаючись дугоподібно до

низу, залишає тіло НЩ із наближенням до підборідного горбка.

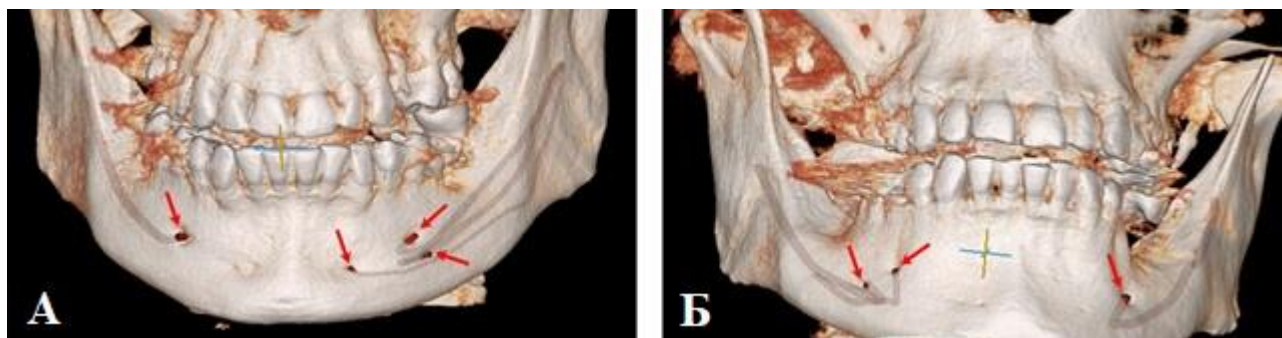


Рис. 3.2. А – 3D-реконструкційна модель типової топографії правого та трифідної будови лівого каналів НЩ; Б – 3D-реконструкційна модель біфідної будови правого та типової – лівого каналів НЩ.

Протилежні топографічні характеристики каналу НЩ відображає створена за комп'ютерною томограмою 3D-реконструкційна модель (див. рис. 3.2, Б). Правий і лівий канали НЩ починаються одинокими вхідними отворами і типовим вихідним отвором із лівої сторони НЩ та двома різно-направленими вихідними отворами із правої сторони, отримавши роздвоєння лише у проекції першого великого кутнього зуба. Визначити певну закономірність топографічних особливостей каналу НЩ, під час оглядових цифрових КТ-сканувань, стає не можливим через виражену їх варіантність як у протяжності топографії, так і в локалізації та діаметрах вихідних отворів (рис. 3.3). У більшості випадків традиційна морфологічна

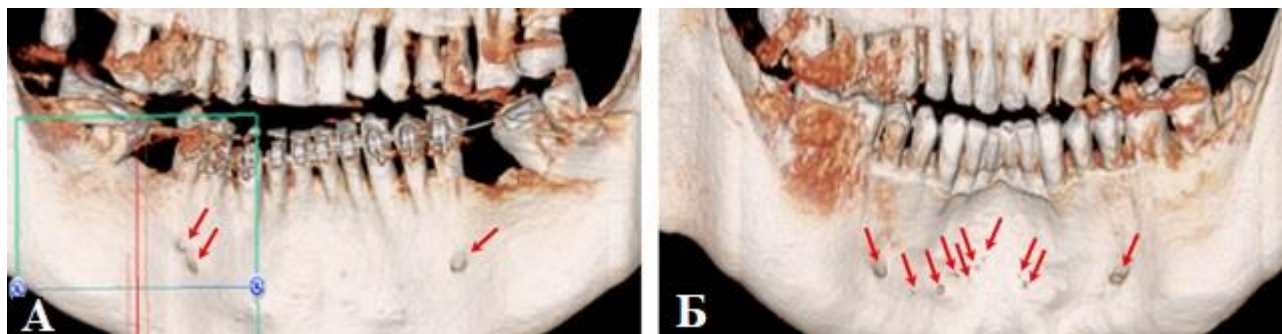


Рис. 3.3. 3D-реконструкційні моделі варіантів вихідних отворів каналу/каналів НЩ: А – подвійні вихідні отвори з правої сторони та одинарний вихідний отвір з лівої сторони; Б – додаткові вихідні отвори каналів НЩ у проекції центральної групи зубів.

література описує проекцію вихідного отвору каналу НЩ лише з орієнтацією на малі кутні зуби та можливим галуженням каналу в тілі НЩ, не залишаючи його. Проте, нами виявлені варіанти із численними додатковими вихідними отворами (див. рис. 3.3, Б), які мають певну структурну організацію дрібних каналців, для забезпечення іннервації та живлення як твердих, так і прилеглих м'яких тканин.

Не прослідковується належної систематизації щодо певної топографічної траєкторії та розміру каналів НЩ, об'єднання чи їх розділення, а також напрямку їх виходу, що потребує додаткової пильності не лише під час дослідницьких робіт, а й навіть у клінічній стоматології (рис. 3.4).

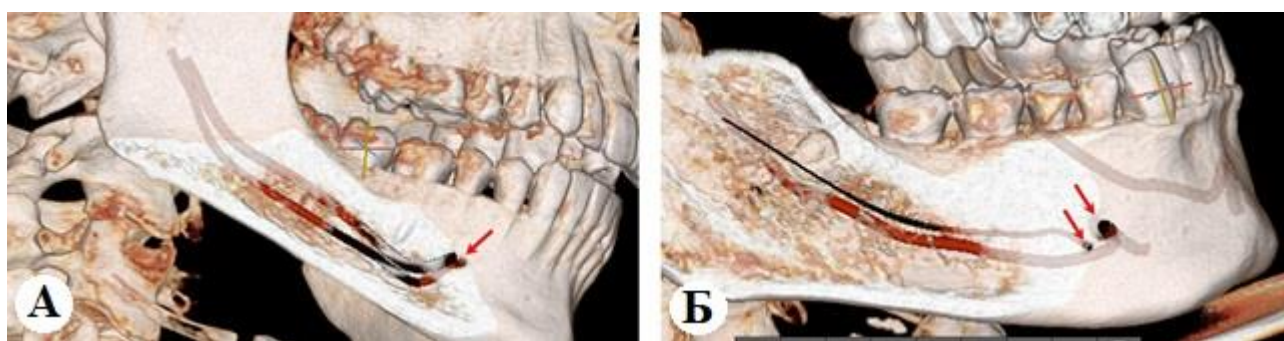


Рис. 3.4. 3D-реконструкційні моделі модифікацій каналів НЩ, їх топографії та проекція вихідних отворів: А – відкриття каналів НЩ одним вихідним отвором; Б – відкриття каналів НЩ двома вихідними отворами різних діаметрів та напрямку.

Таким підтвердженням є створена за комп'ютерною томограмою 3D-реконструкційна модель (рис. 3.5) пацієнта з відновленим дефектом зубного ряду на НЩ з правої сторони. Локалізація одного із вихідних отворів прокладених каналів НЩ (див. рис. 3.5, А) проектується з наближенням до кореня другого різця, інших – між першим і другим малими кутніми зубами та третім вихідним отвором у проекції медіального кореня першого великого кутнього зуба.

Важливо звернути увагу на те, що значна кількість каналів об'єднується ще у тілі НЩ в один, продовжуючись та залишаючи його одним вихідним отвором (див. рис. 3.5, Б).

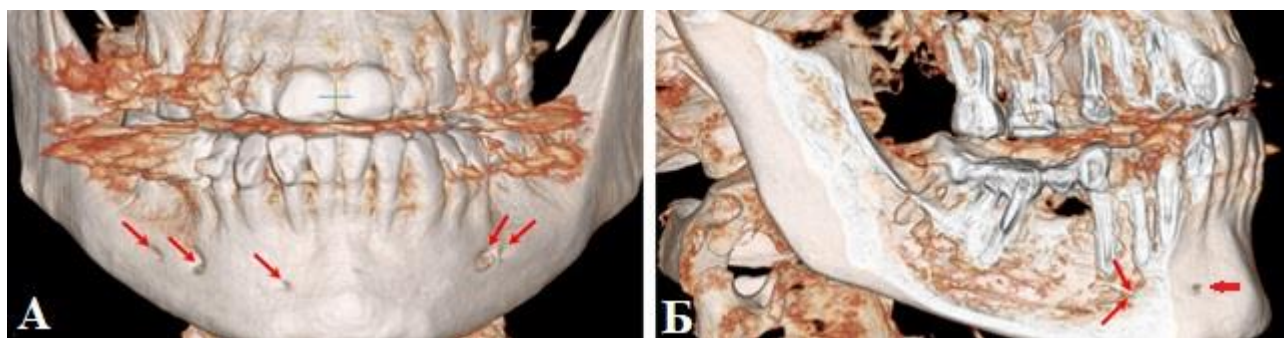


Рис. 3.5. 3D-реконструкційні моделі варіантів вихідних отворів каналів НЩ:

А – відкриття каналів вихідними отворами у проекції 4.1, 4.5, 4.6 зубів;

Б – об'єднання біфідних каналів у тілі НЩ з одним вихідним отвором.

Акцентовано нами увагу й на те, що структура каналів НЩ, зокрема оточуючий трубчастий його кортикальний шар, перебуває у залежності від типу щільності кісткової тканини та їх «морфологічна форма» – від часу втрати зубів, як незворотного патологічного чинника, що призводить до атрофії кісткової тканини (рис. 3.6).



Рис. 3.6. 3D-реконструкційні моделі каналів НЩ на корональних зрізах:

А – трифідний канал НЩ, особи зі збереженим зубним рядом; Б – біфідний канал

НЩ, особи із втратою жувальної групи зубів від 6 місяців до 5 років; В – трифідний

канал НЩ, особи із втратою жувальної групи зубів більше 5 років.

Хочемо привернути увагу дослідників на те, що навіть асиметрична втрата одного зуба призводить уже до значної атрофії від бездіяльності на відповідній стороні та відображається, відповідно, зміною градуса ($^\circ$) кута початкового

напрямку каналу НЩ (рис. 3.7), особливо при кінцевих дефектах зубного ряду, як етіопатогенетичного чинника атрофії кісткової тканини.

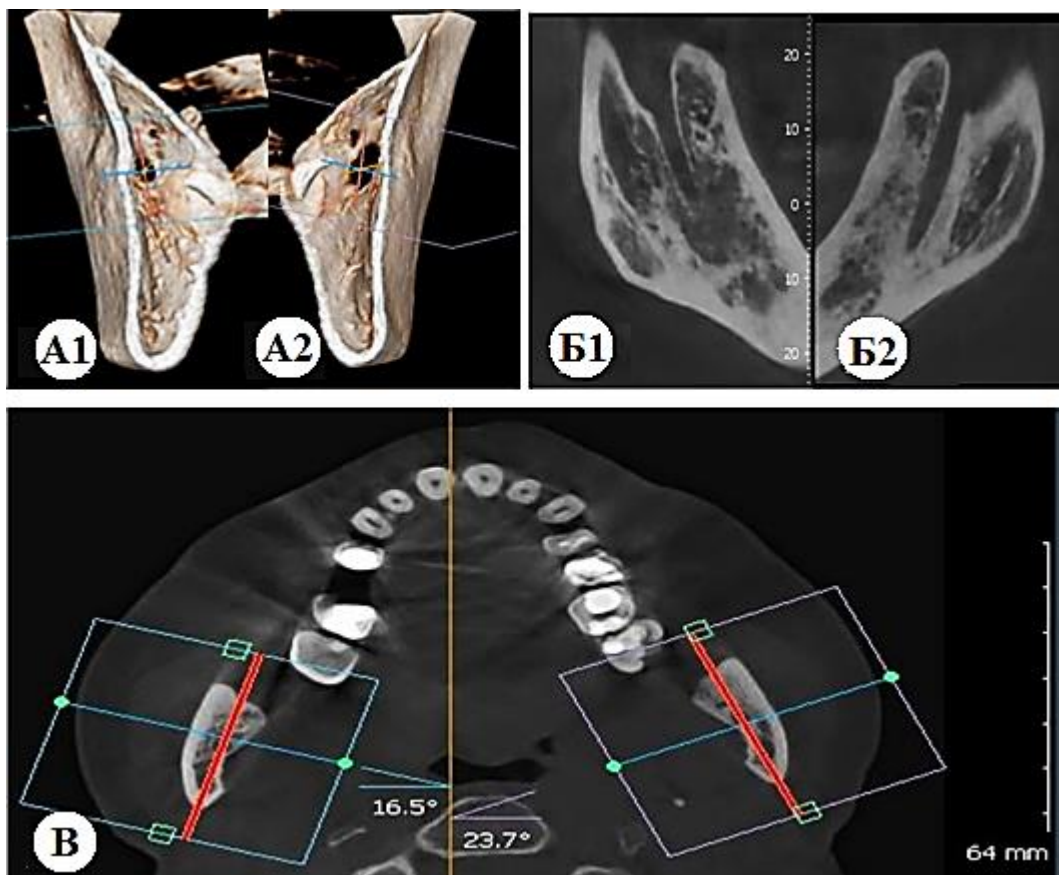


Рис. 3.7. Рентгенологічний метод дослідження напрямку прокладання каналу НЩ, $\emptyset^\circ$: A1, A2 – корональний зріз НЩ; B1, B2 – корональний (smart) зріз; B – аксилярний (осьовий) зріз НЩ.

Дані відмінності топографічних особливостей та варіантність каналів НЩ варто враховувати, у першу чергу, під час аналізу цифрових зображень обох сторін НЩ, для підвищення ефективності проведення місцевого знеболення, як початкового етапу лікування, остеосинтезу, остеотомії та інших реконструктивних операцій.

3.2. Топографія каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів

Вимоги сучасного клініциста зростають не лише в оновленні наявних даних нормальної анатомії, але й щодо наповнення дефіциту новими чи

альтернативними дослідженнями варіантної морфології, які можуть бути легко імplementованими у практичну медицину. Адже, реалії сьогодення спочатку відображаються в навчальному процесі здобувачів вищої медичної освіти з подальшою реалізацією набутих знань у практику. Базові навчальні програми обмежуються окремими традиційними розділами і не наповнюються, належним чином, прогресивними досягненнями вітчизняної наукової спільноти чи впровадженням перейнятих здобутків за межами кордону.

Однією із таких прогалин, яку ми прагнули наповнити, саме дослідження особливостей топографії каналу НЩ, зміни яких відбуваються навіть при втраті хоча б одного 4.8, або ж 3.8 зуба, чи прояву їх індивідуальних біфідно- та трифідномодифікованих варіацій, виявлення яких потребують не лише морфологічних, а й рентгенологічних знань під час ретельного аналізу на доклінічному етапі лікування. Нами проаналізовано 136 цифрових КТ-сканувань беззубих дистальних сегментів атрофованої кісткової тканини НЩ, порівну лівої і правої сторін у осіб чоловічої та жіночої статей, українців, віком від 25 до 75 років.

Морфометричний та 3D-реконструкційний аналіз узагальнено за допомогою стандартизованого програмного забезпечення «Vatech original 2020».

Цифровий аналіз проведений з використанням статистичних непараметричних методів дослідження.

Провівши згрупування середніх значень (М) у досліджуваних ділянках лівої та правої сторін НЩ, зокрема, у проекції 3.6, 3.7, 4.6, 4.7 зубів, отримано усереднені (ММ) морфометричні показники, методом простого математичного обчислення, що характеризують прокладання каналу в беззубих дистальних сегментах, які взято за основу для розробки класифікації топографії каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

З певними труднощами під час клінічного аналізу топографо-анатомічних особливостей каналу НЩ, зустрічаються практикуючі лікарі навіть із застосуванням КТ. Адже, провести диференціацію структурних органомічних утворень (артерія, вена, нерв) досить складно, так само, як і встановити

морфоструктуру судинно-нервового пучка, через його дегенерацію, зумовлену втратою зубів та «перекручуванням» – спричиненим атрофічними процесами у кістковій тканині. Хоч і доступні методики визначення щільності твердих, м'яких та сполучних тканин із використанням одиниць Хаунсфілда (Hu) чи міжнародних умовних одиниць сірості (УОС), проте їх доказовість шириться значними дискусіями серед науковців.

При втраті зубів зазнають патологічних змін й однойменні судинно-нервові корінці з відображенням на центральному судинно-нервовому пучку, який залягає в каналі НЩ, що мав би забезпечувати живлення й іннервацію її беззубих сегментів, та є частим етіопатогенетичним чинником незворотної атрофії кісткової тканини. Тому, у запропонованій нами класифікації, обрано за фундаментальну основу топографію головного каналу НЩ, який завжди визначається під час проведення доступних рентгенологічних методів у клінічній практиці.

Морфологічний розвиток організму людини, у різних його онтогенетичних періодах, характеризується індивідуальними мультифакторними процесами та має певну генетичну детермінацію, що відображається у макробіологічній «моделі» людини. Тому, усі топографо-анатомічні значення, також характеризуються своєю індивідуальністю. Але, всесторонньо проаналізований статистичний матеріал, який зведений у табл. 3.1 та отримані цифрові 3D-реконструкційні моделі, надають розуміння топографії каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Навіть на перший погляд, ми уже маємо відмінність у топографії каналу відносно щічної, язикової сторін чи краю основи НЩ. За умов, втрати зубів, зокрема жувальної групи з притаманними для них анатомічними особливостями коренів та їх розташуванням у комірковій частині НЩ, кісткова тканина набуває «не стабільних» атрофічних проявів. Тому, у даному дослідженні, морфометричні значення відносно верхнього краю коміркової частини НЩ не враховувалися. Також, привертається увага на відмінність значень між лівою та правою сторонами НЩ, що може бути абсолютно обґрунтованим проявом у різниці від часу втрати зубів.

Таблиця 3.1

Морфометричні значення (М) та усереднені значення (ММ)
топографії каналу НЩ

Групи	I (перша група)				II (друга група)				III (третя група)			
Ділянки дослідження	3.6	4.6	3.7	4.7	3.6	4.6	3.7	4.7	3.6	4.6	3.7	4.7
*КО, М (мм)	7.36	7.53	6.84	7.07	8.35	7.96	7.49	8.08	8.15	8.18	7.98	8.13
Усередненні значення	7.2				8.0				8.1			
*ЩП, М (мм)	4.35	4.30	5.34	5.14	4.72	4.91	5.55	5.87	4.89	4.75	5.75	5.62
Усередненні значення	4.8				5.3				5.3			
*ЯП, М (мм)	3.09	3.14	2.76	2.74	3.79	3.29	3.46	2.79	3.40	3.57	3.01	3.09
Усередненні значення	2.9				3.3				3.3			

*Примітки: КО – відстань від краю основи НЩ до каналу нижньої щелепи (КНЩ); ЩП – відстань від краю щічної поверхні до КНЩ; ЯП – відстань від краю язикової поверхні до КНЩ.

Як дослідники, ми прагнули розробити найпростішу, водночас, інформативну класифікацію топографії каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, доступної у сприйнятті та застосуванні в щоденній клінічній практиці. Провівши згрупування середніх значень (М) у досліджуваних ділянках лівої та правої сторін НЩ, зокрема, у проекції 3.6, 3.7, 4.6, 4.7 зубів, отримано усереднені (ММ) морфометричні показники, методом простого математичного обчислення, що характеризують прокладання каналу, у беззубих дистальних сегментах атрофованої кісткової тканини НЩ.

Так, у першій групі дослідження відстань від КО НЩ до каналу НЩ становить 7.2 мм, від краю щічної поверхні (ЩП) до каналу НЩ – 4.8 мм, відстань від краю язикової поверхні (ЯП) до каналу НЩ – 2.9 мм.

У другій групі дослідження КО = 8.0 мм, ЩП = 5.3 мм, ЯП = 3.3 мм відносно каналу НЩ.

У третій групі дослідження КО = 8.1 мм, ЩП = 5.3 мм, ЯП = 3.3 мм відносно каналу НЩ.

Показники першої групи дослідження (особи віком 25-45 років) значно відрізняються своїми морфологічними особливостями з топографічним відображенням каналу НЩ у беззубих дефектах зубного ряду, ускладнених атрофією кісткової тканини, від другої та третьої груп та віднесені до першого класу (табл. 3.2).

Відмінності у значеннях ММ другої (особи віком 46 – 60 років) та третьої (61-75 років) групи не має, що складає позитивну та спростувально-фундаментальну основу для побудови класифікації. Тому, нами об'єднано значення другої та третьої групи і віднесено до другого класу (див. табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Класифікація топографії каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини,
зумовленої втратою жувальної групи зубів

Клас	Вік, роки	КО, мм	ЩП, мм	ЯП, мм
Перший клас (I-кл)	< 45	7.2 ($\approx$ 7.0)	4.8 ($\approx$ 5.0)	2.9 ($\approx$ 3.0)
Другий клас (II-кл)	> 45	8.0	5.3	3.3

*Примітки: КО – відстань від краю основи НЩ до каналу НЩ; ЩП – відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ; ЯП – відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ; ($\approx$...) – знак наближення до певного числа.

Систематизований аналіз, зведений у просту та зрозумілу класифікацію топографії каналу НЩ людини, при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи, надає можливість прогнозу щодо діагностики та клінічної пропозиції в обранні методів реабілітації, з першочерговим відновленням втраченої функції зубних рядів; фіксації гвинтових надокісних шин, при остеосинтезі чи інших реконструктивних операціях; судово-медичній експертизі тощо.

Проведене дослідження дозволило дійти наступних висновків: 1) тунель, що прокладається від місця входу коміркового нерва НЩ до його підборідного виходу, є головним каналом НЩ і забезпечує основну функцію свого

морфологічного призначення, а його відгалуження – додатковими каналами; 2) розроблена класифікація є зрозумілим та доступним діагностичним критерієм, значним теоретичним надбанням варіантної анатомії, інструментом клінічного мислення щодо особливостей топографії каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, у реабілітації пацієнтів. На наш погляд, перспективи подальших досліджень, полягають у встановленні особливостей топографії каналу НЩ беззубих пацієнтів з метою розробки класифікації взаємно від статі та часу втрати зубів.

3.3. Морфометричний аналіз анатомічної мінливості лівого та правого каналів нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів

Рання втрата зубів у дистальних відділах НЩ є найчастішим проявом стоматологічної патології, яка, у свою чергу, ускладнюється сегментарною деформацією антагонуючих зубних рядів та «атрофією від бездіяльності» кісткової тканини в цілому. Такий патофізіологічний механізм вадного кола запускає цілий каскад незворотних процесів у перебудові архітекτονіки кісткової тканини з усіма її складовими, у тому числі, й каналу НЩ. Адже, показником нормального функціонування зубощелепної системи, у першу чергу, є цілісність зубних рядів, які через однойменні м'язи, зуби та періодонт, зокрема, передають належний тиск на кісткову тканину в формі механічного подразника, на який виникає біологічна реакція зі сторони кісткової тканини, тим самим забезпечуючи відповідні процеси метаболічних перетворень. І такий безупинний процес перебудови прийнято називати ремоделюванням, за участю базисних багатоклітинних одиниць кісткової структури, тобто ділянок кісткової тканини, у яких, власне і відбувається перебудова кістки. Кількість таких точок прямопропорційно залежить від подразника, що розповсюджується на її рецептори, шляхом регуляції концентрації іонів і зміни рівнів білків, а також факторами, що стимулюють інгібування мінералізації. За протилежних умов, відсутність опосередкованого «постійного тиску» призводить кісткову тканину

до стану відносного метаболічного спокою, а, відповідно, до її спустошення. Зменшення кількості формоутворювальних клітин остеобласт-остеоцит, які підтримують рівень іонної концентрації в кістковій інтерстиційній рідині, тим самим зменшує остеонну структуру та її об'єм. Дане тлумачення підтверджується у нашому дослідженні при порівнянні сегментів у проекції 3.6, 3.7 зубів лівої сторони та 4.6, 4.7 зубів правої сторони [49]. Дефекти зубних рядів, віддаляючись у сторону відсутніх зубів, призводять до зниження механічного подразника на кісткову тканину, завдаючи виражених морфологічних змін із втратою значного об'єму та перебудови її трабекулярного шару, що синхронно відображається на анатомічній мінливості лівого та правого каналів НЩ (рис. 3.8) з негативною віковою динамікою.

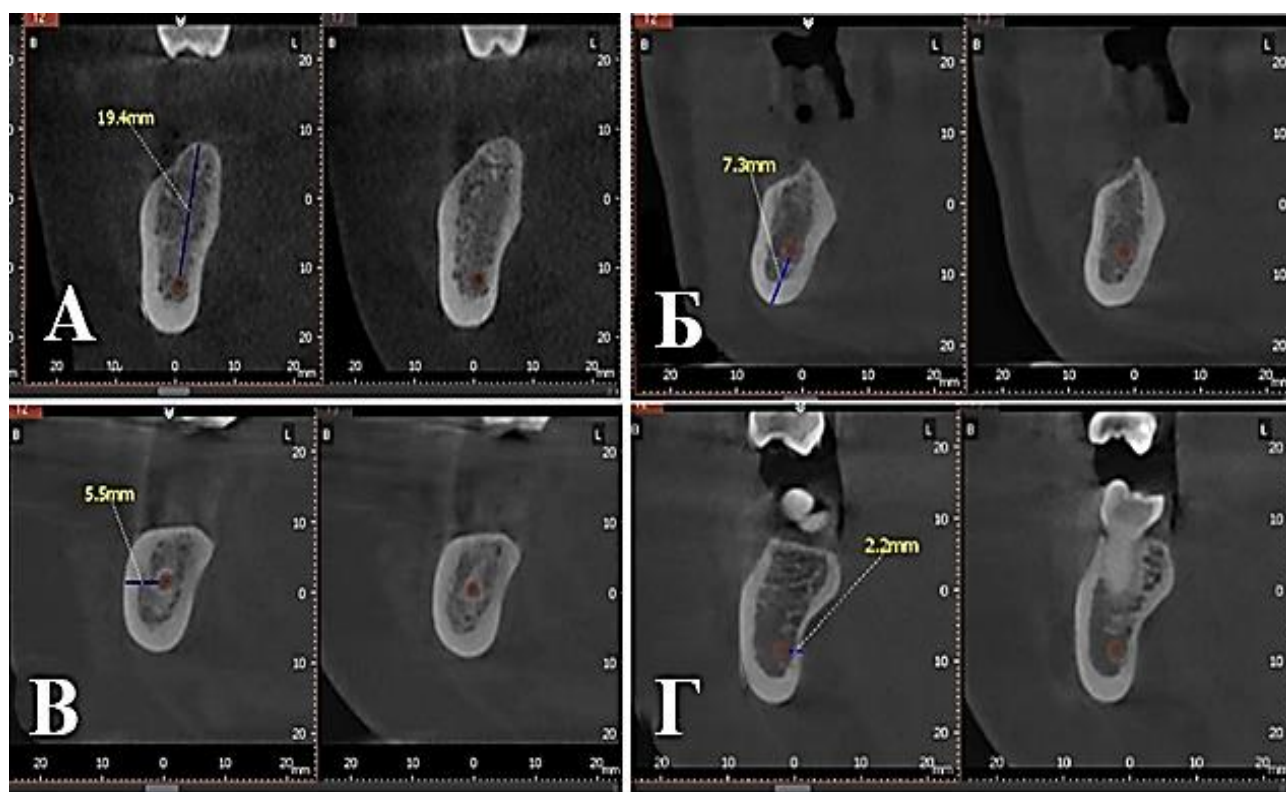


Рис. 3.8. 3D-реконструкційні моделі топографії каналу НЩ (зрізи у сагітальній площині):

А – пацієнт I групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 25-45 років;

Б – пацієнт II групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 46-60 років;

В – пацієнт III групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 61-75 років;

Г – пацієнт IV групи дослідження, зі збереженим зубним рядом, 25-75 років.

У результаті дослідження при обробці статистичних даних отримували абсолютні цифри, що вказують на розмір явищ та їх кількісну характеристику. Хоча, абсолютні цифри і мають певне пізнавальне значення, проте, використання їх обмежене. Для визначення рівня явища й порівняння показника в динаміці ми вираховували відносні величини (показники, коефіцієнти), що являють собою результат співвідношення статистичних величин між собою і надають уяву щодо анатомічної мінливості лівого (рис. 3.9 – 3.10) та правого (рис. 3.11 – 3.12) каналів НЩ при атрофії кісткової тканини за умов втрати жувальної групи зубів.

Значних морфометричних змін, що, перш за все, привертає увагу дослідника, набуває відстань ВК (від верхнього краю коміркової частини до основного каналу НЩ), яка прямує від краю коміркової частини до КНЩ, в усіх досліджуваних групах та суттєво відрізняється від групи контролю, яка представлена збереженими зубними рядами. У проекції 3.6 зуба із середнім числом $M = 12,72 \pm 0,64$ для дослідних груп (Д) та $M = 17,15 \pm 0,58$ у групі порівняння (К), де $p < 0,001$, зі зниженням значень $D - M = 11,49 \pm 0,59$, так і в $K - M = 15,36 \pm 0,49$, де $p < 0,001$ у проекції 3.7 зуба.

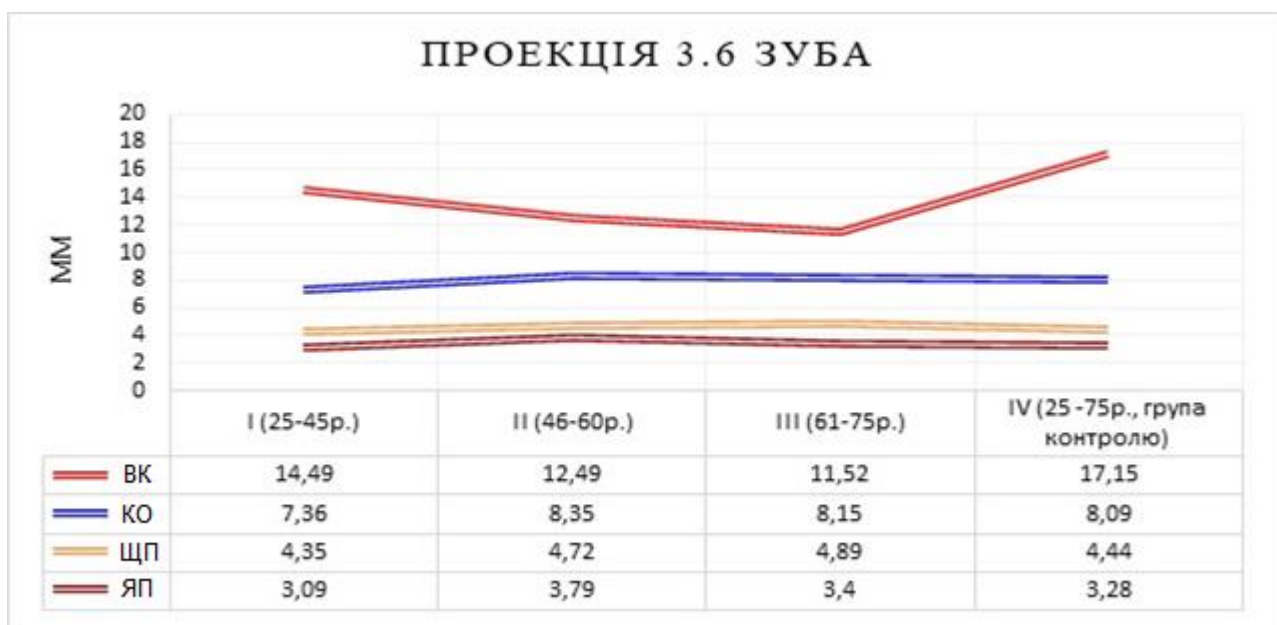


Рис. 3.9. Морфометричний аналіз (мм) анатомічної мінливості лівого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, $n=68$. ВК – відстань від краю коміркової частини до каналу НЩ; КО – відстань від краю основи НЩ до її каналу; ЩП – відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ; ЯП – відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ.



Рис. 1.10. Морфометричний аналіз (мм) анатомічної мінливості лівого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=68. БК – відстань від краю коміркової частини до каналу НЩ; КО – відстань від краю основи НЩ до каналу НЩ; ЩП – відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ; ЯП – відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ.



Рис. 2.11. Морфометричний аналіз (мм) анатомічної мінливості правого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=68. БК – відстань від краю коміркової частини до каналу НЩ; КО – відстань від краю основи НЩ до каналу НЩ; ЩП – відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ; ЯП – відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ.

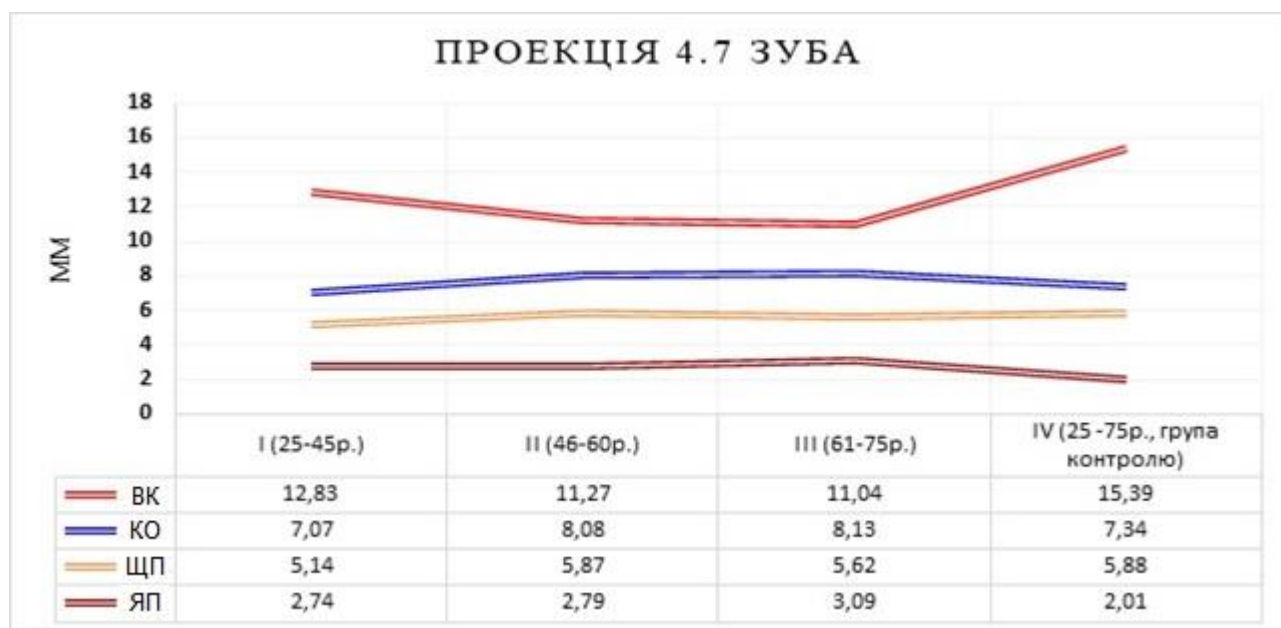


Рис. 3.12. Морфометричний аналіз (мм) анатомічної мінливості правого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, $n=68$. ВК – відстань від краю коміркової частини до каналу НЩ; КО – відстань від краю основи НЩ до каналу НЩ; ЩП – відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ; ЯП – відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ.

Незначною асиметричністю, проте, зберігаючи тенденцію закономірності, характеризується мінливість правого каналу НЩ і становить $D - M = 12,9 \pm 0,57$ та $K - M = 17,48 \pm 0,58$, де $p < 0,001$ у проекції 4.6 зуба із відображенням атрофічних процесів кісткової тканини, які безумовно впливають на топографію каналу НЩ, що підтверджуються значеннями $D - M = 11,63 \pm 0,55$ та $K - M = 15,39 \pm 0,52$, де $p < 0,001$ у проекції 4.7 зуба.

Ще однією закономірністю окреслюється відстань ЯП – сталими морфометричними значеннями, що визначається від язикового краю (ЯК) тіла НЩ до її каналу:

$D - M = 3,46 \pm 0,18$ у ділянці 3.6 зуба; $D - M = 3,11 \pm 0,18$ у ділянці відсутнього 3.7 зуба, та незначною асинхронністю правого каналу НЩ і дорівнює: $D - M = 3,34 \pm 0,18$ у ділянці 4.6 зуба; $D - M = 2,88 \pm 0,18$ у ділянці відсутнього 4.7 зуба.

У свою чергу зміна відстані ЯП прямопропорційно завдає вектор морфологічної транспозиції для відстані ЩП, яка пролягає від щічного краю тіла НЩ до її каналу, на таку ж довжину у сторону її зменшення і характеризується поступально-рівномірною кривизною графічних зображень (див. рис. 3.8–3.12).

Деталізація морфометричного аналізу особливостей топографії лівого та правого каналів НЩ, при атрофії кісткової тканини на короткому беззубому її сегменті, визначає варіативність його прокладання, проте, характеризується сталими значеннями за середнім числом спостережень на відстані КО, яка пролягає від нижнього краю основи тіла НЩ до однойменного каналу.

Середнє дослідне значення КО дорівнює $8,0 \pm 0,22$ із таким же числом у групі контролю – К – М = $8,09 \pm 0,43$ у ділянці 3.6 зуба; Д – М = $7,47 \pm 0,21$ та К – М = $7,35 \pm 0,48$ у ділянці відсутнього 3.7 зуба, також представлено незначною асинхронністю правого каналу НЩ і становить: Д – М = $7,91 \pm 0,21$ та К – М = $8,0 \pm 0,39$ у ділянці 4.6 зуба; Д – М = $7,82 \pm 0,22$ та К – М = $7,34 \pm 0,54$ у ділянці відсутнього 4.7 зуба.

Таким чином, завершення виконання даного фрагменту досліджень дозволяє дійти наступних висновків:

1. Морфологічні зміни кісткової тканини, зумовлюються зниженням біофізичного подразника, через дефекти зубних рядів із їх віддаленням, прямопропорційно відображаючись на об'ємі та перебудові її трабекулярного шару і синхронні анатомічній мінливості правого та лівого каналів НЩ.
2. Відстань ВК, вертикальних морфометричних значень коміркової частини НЩ, характеризується першочерговим впливом атрофічних процесів.
3. Зміна відстані ЯП прямопропорційно завдає вектор морфологічної транспозиції каналу НЩ для відстані ЩП на таку ж довжину у сторону її зменшення.
4. На беззубому сегменті, при втраті жувальної групи зубів, визначається закономірна варіативність прокладання каналу НЩ та характеризується сталими значеннями за середнім числом спостережень на відстані КО, яка пролягає від нижнього краю основи тіла НЩ до однойменного каналу.

3.4. Клініко-одонтологічний аналіз структурної організації каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії

Традиційно, інтерпретацію проблематики наукових досліджень легше сприймати, якщо їх обґрунтування є всесторонньо доказовим. Чимало авторів наводять оригінальні дослідження, як приклад реабілітації пацієнтів із втратою не лише жувальної групи зубів, а й кісткової основи через онкологічні процеси та їх наслідки, проте, бережно відносяться щодо збереження не лише її анатомічної трофіки, а й пропріорецепції щелепної системи.

Нами спрямовані прагнення представити аргументи застереження можливого ятрогенного впливу під час проведення одонтологічних чи реконструктивних оперативних утручань на зубо-щелепній системі, враховуючи варіантність топографії каналу/каналів НЩ, зі збереженням функціональності його/їх морфологічних структур.

Адже, розвиток практичної медицини та доступність у використанні високотехнологічних методик та методів реабілітації лікарями, у першу чергу, беззубих пацієнтів, стали викликом щодо зниження побічних каузальних чи функціональних порушень, після їх проведення на зубо-щелепній системі людини.

Вирішення завдань даної проблематики стає можливим при досконалому розумінні сучасних діагностичних програм із широкими опційними можливостями КТ щелепно-лицевої ділянки. Малоінвазивність рентген-діагностичних процедур та оперативність й об'єктивність їх аналізу, а також відтворення 3D-реконструкційних моделей, вселяють дослідницьку впевненість.

Нами доведено [206-209] не лише морфологічну варіантність, а й кількісні характеристики, які набувають фундаментальності у вітчизняній науці та уже імплементуються у клінічному застосуванні. Дані уточнення сприятимуть належній реабілітації пацієнтів з атрофією кісткової тканини, ускладненою топографо-анатомічними особливостями каналної системи НЩ, зі збереженням функції важливих морфологічних структур, що залягають у них.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні ятрогенного впливу, через брак

клінічного аналізу можливих індивідуальних варіантів каналу/каналів НЩ та їх значення у реабілітації стоматологічних хворих, для збереження морфофункціональних властивостей його/їх структур під час проведення консервативно-хірургічних утручань.

Після первинного невибіркового скринінгу 1000 цифрових записів, радіовізіографії фрагментів НЩ пацієнтів віком 25-75 років, які пройшли консультування з наступним лікуванням у клінічній базі стажування медичного центру «Дантист», виявлено 58 пацієнтів із прямими ознаками ятрогенного впливу на периапікальні тканини зубів та 7 пацієнтів, у тому числі, з ураженням морфологічних структур каналу НЩ, що підтверджено на КТ конусно-цифрових зображеннях, що скановані системою екстра-оральної рентгенографії Vatech PaX-I 3D Green з діапазоном розміру сканування 16 x 9 см, фокальної плями 0,5 мм (IEC60336) шкалою сірого 14 Біт з розміром 0,2/0,3 вокселя.

Відтворені 3D-реконструкційні моделі, за допомогою стандартизованого рентгенодіагностичного програмного забезпечення Ez3D-I Original ver.5.1.9.0, що застосовується для візуалізації мультимодальних і багатовимірних зображень, подані як окремі результати власних досліджень.

Будь-який терапевтичний чи хірургічний вплив на організм носить характер відносної, або безпосередньої ятрогенності. Найбільш частими проявами є «наслідки» постендодонтичного лікування кореневих каналів зубів та проведення реконструктивних оперативних утручань, під час реабілітації пацієнтів із втратою жувальної групи зубів НЩ, через брак попередньої діагностики чи належних навиків клініциста (рис. 3.13).

Така ятрогенність характеризується двоякими етіопатогенетичними ознаками впливу на периапікальні та прилеглі морфологічні утворення через її механічну й тривалу хімічну дії. Під час механічної дії, першочерговим патологічним процесом є ішемія, у даному випадку судинно-нервового пучка, з різним ступенем його ушкодження, що надалі відобразатиметься на зворотному (власному) чи незворотному, або ж умовно зворотному (анастомозуючому)

відновленні. За умови хімічної дії першочерговим патологічним процесом є прояви деструктивних змін з прогресуючим ступенем некрозу, залежно від походження та концентрації етіологічного чинника, що в більшості випадків набувають незворотній характер.

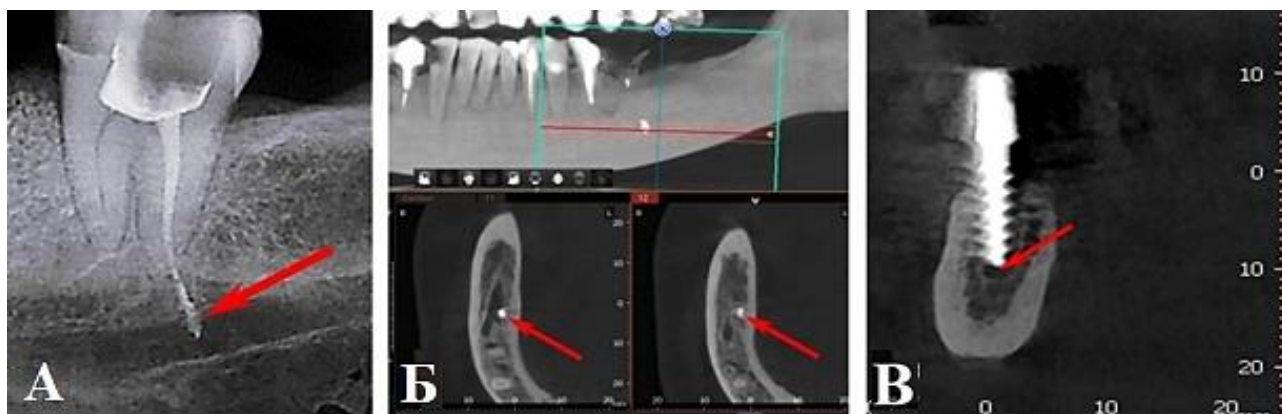


Рис. 3.13.

А – виведення пломбувального (обтураційного) матеріалу за межі периапікальних тканин із проштовхуванням його у простір каналу НЩ;

Б – часткова обтурація просвіту правого каналу НЩ у ділянці фуркаційного відгалуження;

В – часткова обтурація просвіту каналу НЩ імплантатом.

Найбільш загрозливого стану набуває двостороння травматизація розміщених у каналах НЩ основних морфологічних структур під час препарування чи, власне, проведення компресійної імплантації.

Адже, основне живлення та іннервація твердої основи НЩ, відбувається «магістралями», які пророходять через її канал/канали.

При обтурації, або ж створивши компресійний тиск на просвіт каналу імплантатами, спричинюється не лише ішемія, а й відносний стаз, з подальшим розвитком каскаду патофізіологічних реакцій.

Чим триваліша дія, тим виразніше вона призводить до агресивних деструктивних, у більшій частині незворотних патологічних процесів, навіть у тих ділянках, де їх локалізація є винятковим проявом (рис. 3.14).

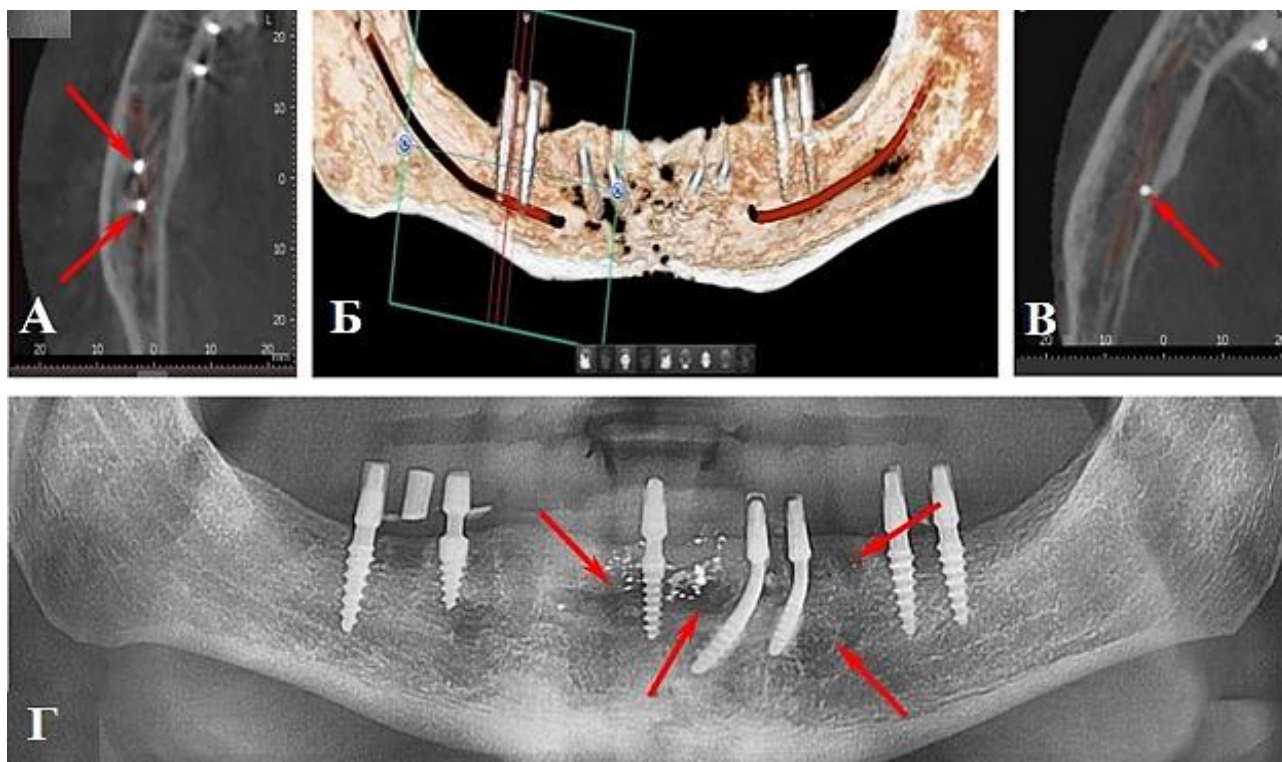


Рис. 3.14. КТ зображення НЩ, представлене на корональному (Б) та аксилярних (А – права сторона, В – ліва сторона) зрізах у форматі 3D-реконструкційних моделей із відображенням ятрогенного впливу на морфологічні структури каналу НЩ; Г – патологічні осередки з різними ступенями деструкції кісткової тканини (панорамна рентгенографія після деінсталяції імплантатів на правій стороні).

Тому, приділення належної уваги деталізованому рентгенологічному дослідженню, з розумінням інтерпретації можливої варіантної анатомії каналу/каналів НЩ і його/їх прокладання, убезпечить від можливих негативних наслідків травматизації судинно-нервового пучка під час проведення одонтогенних чи реконструктивних утручань.

Травматизація судинно-нервового пучка, що проходить у каналі/каналах НЩ виражається пропріорецептивними розладами на ділянках його іннервації, першочергово, та запально-резорбційними процесами, через порушення їх живлення.

Звичайно, ступінь ятрогенності залежить від агресивності етіопатогенетичного чинника та сумачії його дії у часі, а також від

морфології каналної системи НЩ, яка може взяти на себе функцію «відносної компенсації». Проте, для дотримання принципів біологічної доцільності під час відновних чи реконструктивних хірургічних утручань та навіть простого одонтогенного лікування, на перший погляд, варто чітко розуміти варіантну анатомію каналу/каналів НЩ при частковій, повній втраті зубів чи його протяжності – у осіб зі збереженим зубним рядом, що має свої відмінності.

У наших попередніх працях подається варіантна анатомія каналу НЩ, як основного магістрального тунелю, а також біфуркаційних та трифідних його модифікацій [206].

Також, деталізується його анатомічна мінливість при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів [208], яка стала анатомічним індикатором для розуміння та вибору методів і методик направленої регенерації кісткової тканини, або для відновлення функції жувальної ефективності методами субкортикальної чи базальної (бікортикальної) імплантації.

Отримавши належного рівня пізнання, дані дослідження сприяли імплементації їх результатів у клінічну стоматологію із врахуванням ускладнених топографічних особливостей каналу/каналів НЩ із формами вертикальної, горизонтальної атрофії кісткової тканини та їх варіантністю з високим рівнем прокладання у тілі НЩ, або ж інших важко диференційованих індивідуальних проявів.

Організація типових оперативних утручань (рис. 3.15) чи то імплантації, з одночасним поєднанням латеральної аугментації кісткової тканини, фіксуючи мембрани кортикальними штифтами та навіть простого ендодонтичного лікування кореневих каналів, не абияк потребує чіткої уяви про варіанти топографії каналу/каналів НЩ (рис. 3.16).

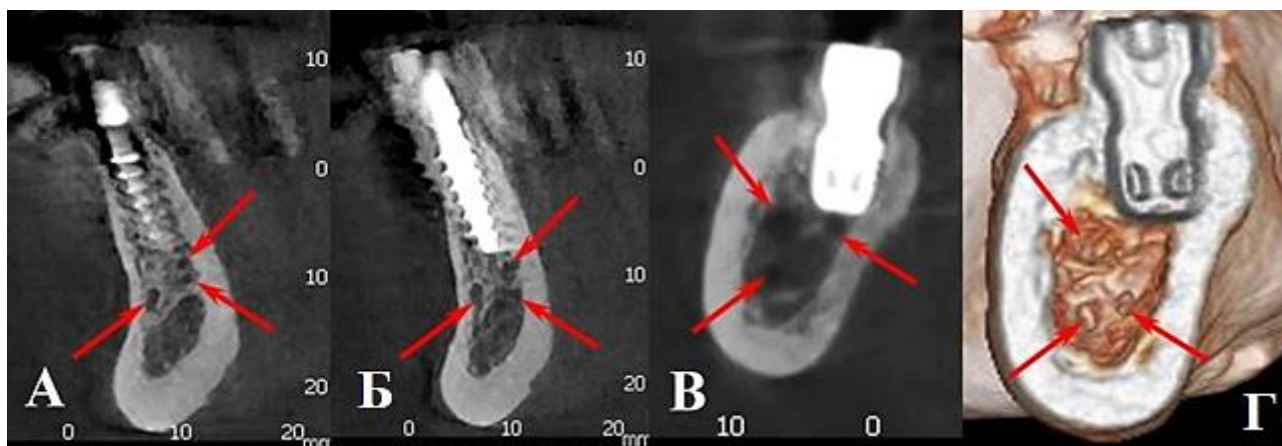


Рис. 3.15. Рентгенологічні післяопераційні зображення: А-Б – моделі з вертикальною формою атрофії та поліканальною системою, після проведення бікортикальної імплантації, представлена сагітальним зрізом беззубого сегменту НЩ; В-Г – моделі з горизонтальною формою атрофії та поліканальною системою, після проведення субкортикальної імплантації, представлені сагітальним зрізом беззубого сегменту НЩ.

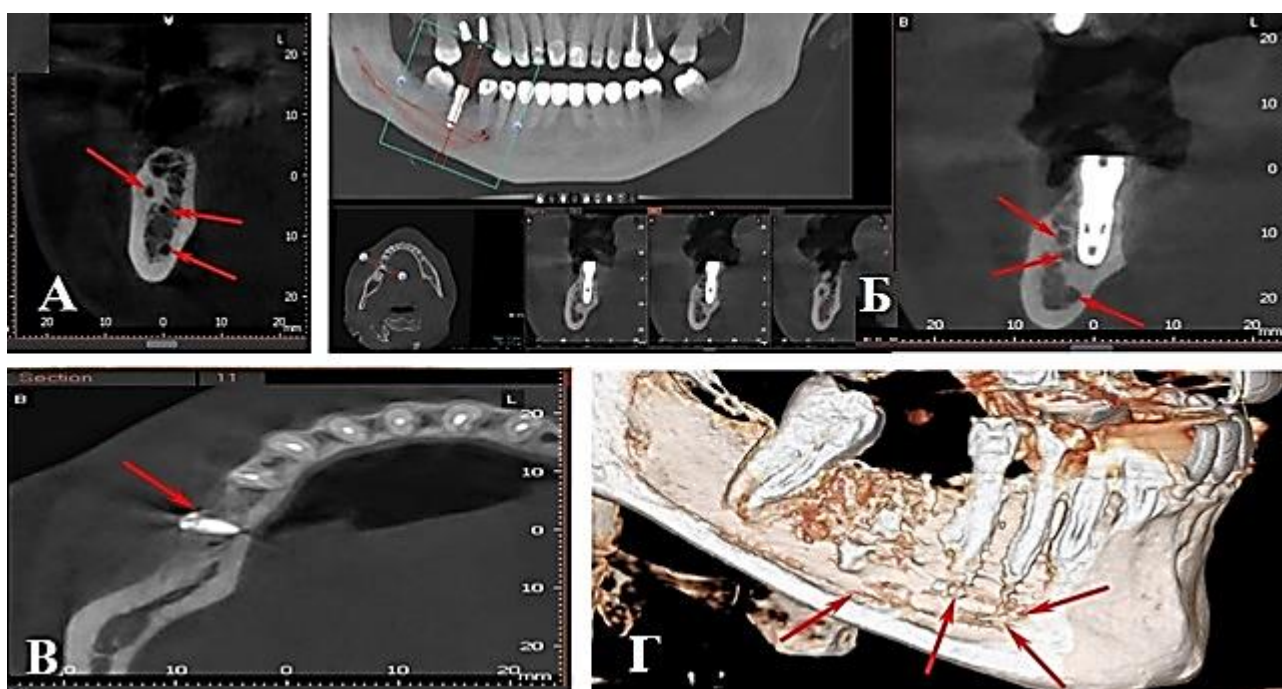


Рис. 3.16. КТ зображення НЩ: А – сагітальний зріз трифідної будови каналів НЩ; Б – панорамне зображення та сагітальні зрізи після проведення субкортикальної імплантації із врахуванням топографо-анатомічних особливостей трифідного прояву каналів НЩ; В – аксилярний зріз бікортикальної фіксації бар'єрної мембрани після проведення латеральної аугментації із врахуванням топографії каналу НЩ; Г – корональний/фронтальний зріз 3D-реконструкційної моделі каналної системи НЩ.

Важливо зазначити місце КТ у вивченні кісткової тканини, яка дає змогу встановити особливості топографії правого та лівого каналів НЩ щодо її структур, одержати інформацію про будову (товщину) зовнішньої та внутрішньої кортикальних пластинок, які вказують на якісні характеристики, що відображають тип щільності кісткової тканини, навіть у її віковій динаміці.

Завжди метою параклінічного дослідження, спрямованого на обрання методів реабілітації беззубих пацієнтів, є проведення швидкого й деталізованого аналізу структурно-функціональної організації каналу/каналів НЩ людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів.

Нами проведені морфометричні дослідження, у виразі абсолютних значень, розташування каналу НЩ людини із набутими адентіями, у формі кінцевих дефектів зубних рядів, після параклінічного огляду цифрових записів 243 конусно-цифрових КТ зображень.

Отримані середні абсолютні значення характеризують наявні якісні морфологічні перетворення, хоч і потребують статистичного аналізу, проте можуть бути використані під час прийняття клінічних рішень щодо реабілітації пацієнтів методами дентальної імплантації, проведення остеосинтезу чи застосування інших реконструктивних операцій у щелепно-лицевій ділянці.

У пошуку відповідей та проведених нами досліджень особливостей топографії правого та лівого каналів НЩ, ми звернули увагу на анатомічну мінливість судинно-нервового пучка, в однойменному каналі, при атрофії кісткової тканини, що зумовлена втратою жувальної групи зубів у різних вікових періодах, які є основним ключем оклюзійного співвідношення і відповідають за збереження фізіологічних норм прикусу (рис. 5.17).

Нами представлено деталізований морфометричний опис топографічних особливостей правого та лівого каналів НЩ за одним КТ дослідженням із кожної вікової групи, за їх середніми значеннями, що наведені в табл. 3.3 – 3.4.

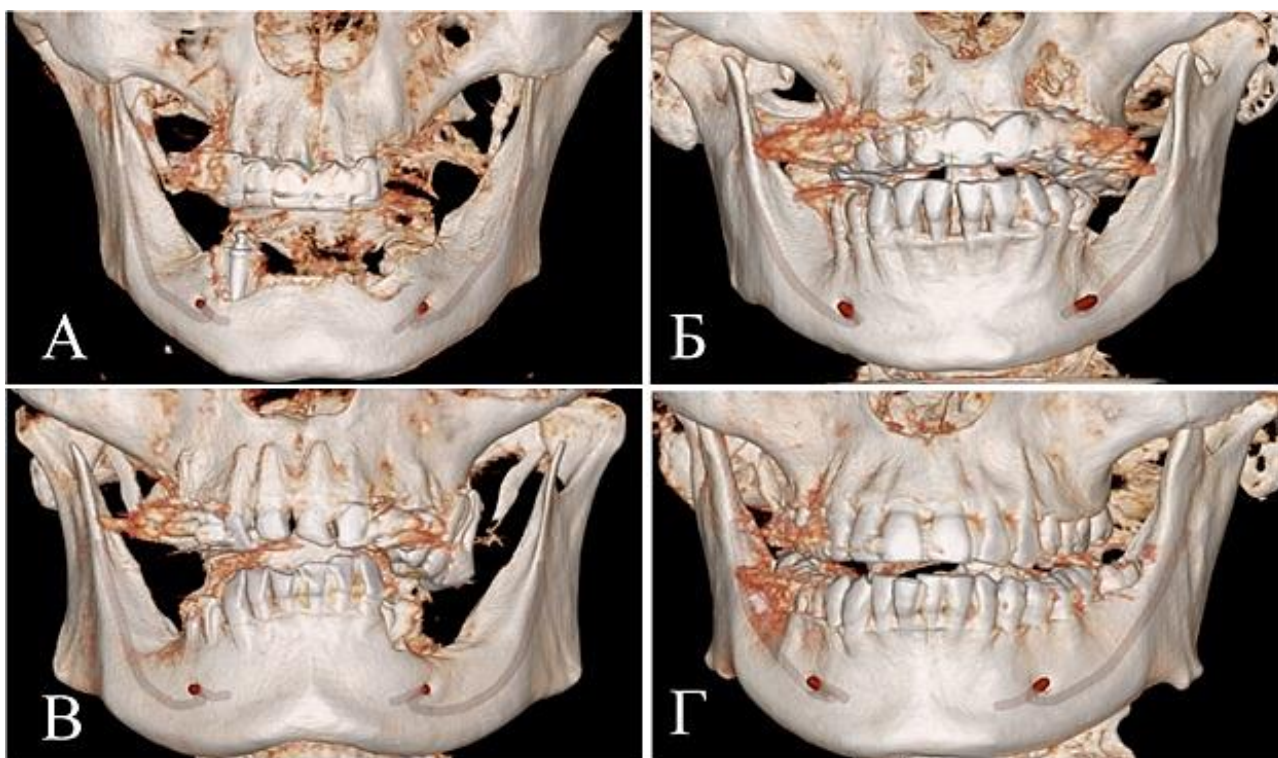


Рис. 3.17. 3D-реконструкційні моделі варіантів топографії каналу НЩ:

А – пацієнт першої групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 35 років;

Б – пацієнт другої групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 52 роки;

В – пацієнт третьої групи дослідження, кінцевий дефект зубного ряду, 64 роки.

Г – пацієнт четвертої групи дослідження, зі збереженим зубним рядом, 48 років.

Таблиця 3.3

Морфометричний аналіз (мм) структурно-топографічних особливостей лівого каналу НЩ людини у проекції 3.6 зуба та правого каналу НЩ у проекції 4.6 зуб, при атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів

Групи	Проекція 3.6 зуба				Проекція 4.6 зуба			
	ВК	КО	ЩП	ЯП	ВК	КО	ЩП	ЯП
I	13.3	6.6	6.5	1.9	13.1	7.3	6.4	1.6
II	9.8	5.6	2.7	2.7	13.1	5.4	3.3	1.6
III	10.8	7.1	3.9	4.5	13.9	7.4	3.9	5.7
IV	11.7	5.8	5.7	2.1	11.6	5.7	3.8	4.9

Таблиця 3.4

Морфометричний аналіз (мм) структурно-топографічних особливостей лівого каналу НЩ людини у проекції 3.7 зуба та правого каналу НЩ у проекції 4.7 зуба, при атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів

Групи	Проекція 3.7 зуба				Проекція 4.7 зуба			
	ВК	КО	ШП	ЯП	ВК	КО	ЩП	ЯП
I	10.3	7.0	6.6	2.3	10.0	5.0	4.2	1.4
II	7.6	7.9	4.0	2.2	11.8	6.8	3.3	1.9
III	11.5	6.2	4.7	4.4	11.7	7.6	5.2	4.6
IV	11.1	6.5	5.9	2.4	10.0	5.0	4.2	4.2

Хоч і маємо належний орієнтир – морфометричні значення для прямого клінічного застосування, під час обрання методів реабілітації пацієнтів із атрофіями кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів, у різних вікових групах, та вони є не достатніми для шаблонного практичного використання, тому що мають відносну асиметрію топографії лівого та правого каналів НЩ.

Таке дослідження спонукає нас до всебічного вивчення можливих варіацій, з розширенням кількості об'єктів дослідження та проведення їх статистичного аналізу, даної роботи, за класичними параметрами та характеристиками варіаційних рядів: середня арифметична – (М), стандартна похибка досліджуваних показників (m) з можливою оцінкою довірчого інтервалу (Р) для (М-2m) та (М+2m).

Отже, подаючи вищенаведені обґрунтування, ми стверджуємо, що результати ретельного дослідження анатомічної мінливості лівого та правого каналів НЩ, мають сьогодні не тільки теоретичне значення, але й важливі для клінічної стоматології, оскільки можуть стати підґрунтям для напрацювання нових ефективних методів прогнозу та лікування патологічних станів кісткової тканини щелеп із використанням аутоклітинних трансплантатів, для аугментації та направленої регенерації, зокрема, лікування атрофій з відновленням морфологічних властивостей кісткової тканини.

Використання методів субкортикальної та базальної імплантації, з попередньою КТ-діагностикою, що забезпечує морфометричне та денситометричне визначення, забезпечать реабілітацію пацієнтів із атрофією кісткової тканини, що ускладнена топографо-анатомічною особливістю каналу НЩ, враховуючи протетичні властивості для відновлення жувальної ефективності, мовлення та естетичних функцій.

Отже, завершення виконання даного фрагменту досліджень дозволяє дійти наступних висновків:

1. У проекції відсутніх перших великих кутніх зубів (4.6, перших молярів правої сторони) відбувається зміщення каналу НЩ на ≈ 4.1 мм у напрямку до зовнішнього краю щічної поверхні, а у проекції 3.6 (перших молярів лівої сторони) зубів ≈ 3.1 мм, тобто, наближається до серединного розташування у сагітальному зрізі, а відповідно і тіла НЩ.
2. У проекції відсутніх других великих кутніх зубів (4.7, других молярів правої сторони) відбувається зміщення каналу НЩ на ≈ 3.6 мм, а у проекції 3.7 (других молярів лівої сторони) зубів ≈ 3.0 мм, тобто, займає також серединне розташування у сагітальному зрізі, а відповідно і тіла НЩ.
3. При збереженні зубних рядів (четверта група дослідження) топографія правого каналу НЩ пролягає з наближенням до язикової поверхні на ≈ 1.5 мм і обмеженням лише кортикальним шаром кісткової тканини, при набутих кінцевих дефектах зубних рядів - ≈ 3.8 мм. «Морфологічна транспозиція» для лівої сторони, четвертої групи порівняння, складає ≈ 2.1 мм, проте у осіб з набутими кінцевими дефектами - $\approx 3,05$ мм з віддаленням до середини від зовнішнього кортикального шару язикової поверхні кісткової тканини.

3.5. Значення морфометричного дослідження для визначення анатомічної мінливості структур нижньої щелепи на прикладі сагітального зрізу її кута

Інволюція лицевого скелета прискорюється навіть при частковій втраті зубів, що залишається етіопатогенетичним чинником подальших функціональних

розладів. Коміркова частина НЩ зазнає перебудови з утворенням нової кісткової тканини, аппозиційний ріст якої відбувається від периферії до центру із заповненням комірки видаленого зуба та атрофією вільних патологічно ушкоджених країв. Із процесом загоєння кісткової рани продовжується її ремоделювання, але з переважанням уже патофізіологічного явища атрофії кісткової тканини, що у свою чергу, зумовлює зміни її структурної організації. Усе це пов'язано із випадінням функції коміркової частини НЩ, оскільки такі зміни кісткової тканини слід розцінювати як атрофію від бездіяльності, прояв якої залежить від причини видалення зубів та можливих технічних чи протокольних ускладнень під час проведення операції тощо.

Відомо [210], що атрофія кісткової тканини коміркової частини НЩ представлена незворотнім патофізіологічним процесом і чим більше минуло часу після видалення зубів, тим вона набуває свого виразнішого прояву. Оскільки кістка не пристосована на сприйняття сил стиснення, яке погіршує її живлення шляхом дифузії через періост, навіть протезування знімними конструкціями не припиняє явище атрофії. Остання, навпаки, підсилюється через нерівномірний розподіл жувального тиску, який спрямовується переважно на вже атрофовану коміркову частину НЩ. Процес ремоделювання був би спричинений, у цьому випадку, належним подразником функціональної сили, що передавалася б через періодонт, і безпосередньо діяла за механізмом розтягнення. У кожної людини він не є однаковий, як і ступінь атрофії кісткової тканини. Свій відбиток на мінералізацію, у першу чергу, кортикального шару кісткової тканини та й перебіг атрофічних процесів, залишає функціональна дія м'язів, які прикріплюються до кісткових структур НЩ. Для прикладу, на внутрішній поверхні НЩ, починаючи від середини малих корінних зубів і прямуючи в напрямку позаду молярної ямки, наявна лінія прикріплення щелепно-під'язикового м'яза, що представлена анатомічним терміном, як щелепно-під'язикова лінія. Дана ділянка кісткової тканини отримує адекватне функціональне навантаження від однойменного м'яза, тому вона не зазнає атрофічних змін і має тенденцію до підвищення над сусідніми структурами у форми гострої чи згладженої опуклості. Вимушена редукція

жувального апарату відображається на загальному співвідношенні усіх частин обличчя, а саме зміщення вниз і назад через помірне згладження лицево-лобного рельєфу. У свою чергу, гілки й тіло НЩ товщають, кут стає більш тупим. Характер змін кута НЩ, який коливається від 90° до 140° та утворений перетином площин гілки й тіла, посилює ступінь деформації щелепи.

Для реалізації мети дослідження, яка полягала у проведенні морфометричного аналізу кута НЩ відносно залягання її правого та лівого каналів у сагітальному зрізі КТ-зображень і визначити його взаємозалежну анатомічну мінливість від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, проаналізовано 136 КТ цифрових зображень за допомогою стандартизованого програмного забезпечення “Vatech original 2020” з використанням інструменту визначення розмірів (мм) горизонтальної опційної панелі.

У даному дослідженні увагу зосереджено на морфометричному аналізі кута НЩ в поперечному косо-сагітальному зрізі, який, на перший погляд, є відносно сталим морфологічним орієнтиром, як у її розвитку, так і під час перебігу патофізіологічних процесів. Для того, щоб мати розуміння морфометричних змін за умови втрати жувальної групи зубів, нами взято за орієнтир топографію каналу НЩ, який слугує умовно відправною точкою в даному дослідженні і визначає їх прогресивність, як зі сторони позаду молярної ямки, так і від краю основи кута НЩ (табл. 3.5). Здійснений статистичний аналіз за середнім числом (М) та похибки середнього значення ($\pm m$) підтверджує загальні принципи закономірності процесів атрофії кісткової тканини «від бездіяльності». Рання втрата зубів, зокрема у дистальних відділах НЩ, призводить до постійних патофізіологічних, незворотних процесів, що підтверджується наведеними значеннями у першій групі дослідження (25-45 років).

Результати IV групи (особи зі збереженими зубними рядами, 25-75 років), мають різницю зі значеннями всіх груп дослідження, але найбільш суттєво відрізняються від першої групи дослідження: з лівої сторони на 2,17 мм – від краю позаду молярної ямки до каналу НЩ і 3,92 мм – від каналу до краю основи НЩ (рис. 3.18).

Таблиця 3.5

Кількісні показники морфометричного визначення (мм) анатомічної мінливості каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, на сагітальному зрізі кутового перерізу від краю позаду молярної ямки до каналу НЩ (МК) та від каналу НЩ до зовнішнього краю середини її кута (ЗКСК НЩ) у різних вікових групах, n=68

Групи дослідження, роки	М (мм), ±m	Ліва сторона		Права сторона	
		МК	ЗКСК НЩ	МК	ЗКСК НЩ
I (25-45 р.)	M±m	9.09±0.70	15.27±0.73*	9.09±0.52	16.38±0.71*
II (46-60 р.)	M±m	9.75±0.41	17.08±0.67*	9.19±0.46	17.88±0.64*
III (61-75 р.)	M±m	10.30±0.42	18.41±0.67*	10.18±0.44	18.52±0.61*
IV (25-75 р.)	M±m	11.26±0.62*	19.19±0.73*	10.43±0.65	18.92±0.77*

Примітка: *p < 0,05

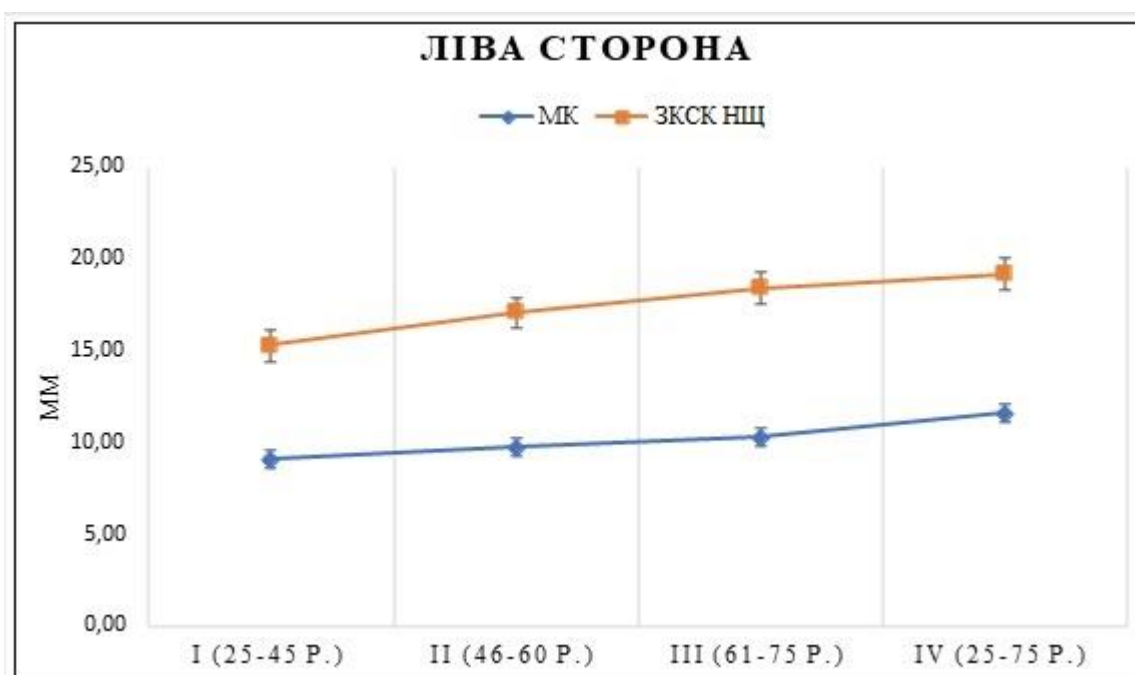


Рис. 3.18. Морфометричний аналіз (мм) сагітального зрізу лівого кута НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=68. МК – відстань від краю позаду молярної ямки до каналу НЩ; ЗКСК НЩ – відстань від каналу НЩ до зовнішнього краю середини кута НЩ.

Незначною асинхронністю, водночас і відмінністю значень характеризується права сторона НЩ між I групою дослідження та IV групою контролю, і складає: 1,34 мм – від краю позаду молярної ямки (МК) до каналу НЩ та 2,54 мм – від каналу щелепи до зовнішнього кортикального краю середини її кута (ЗКСК НЩ) (рис. 3.19).

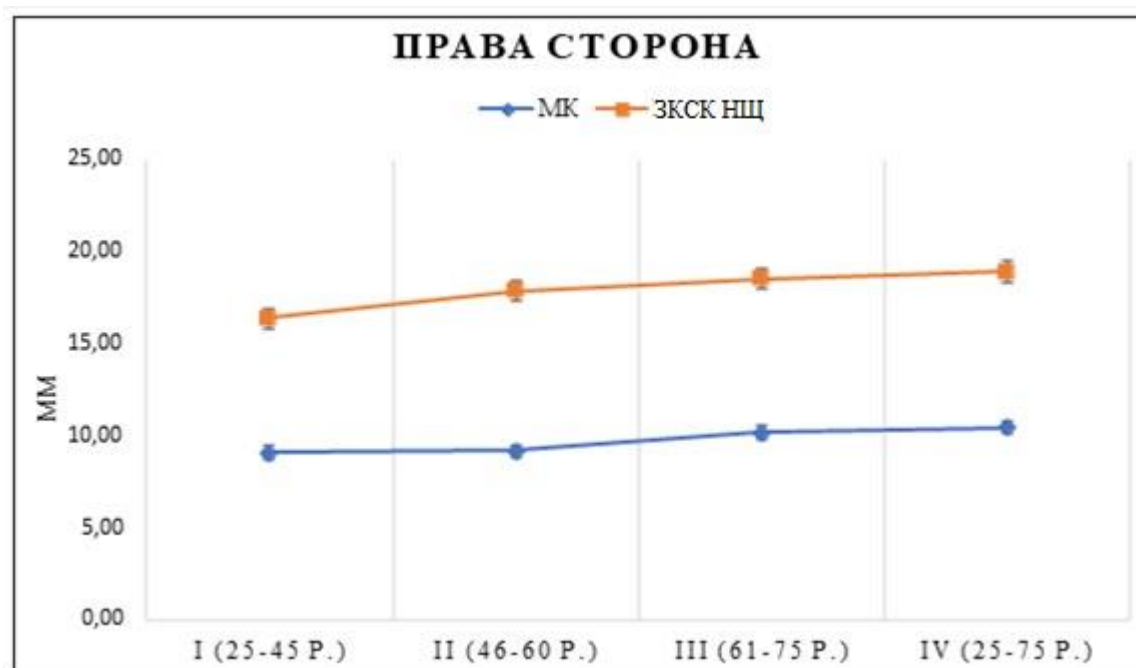


Рис. 3.19. Морфометричний аналіз (мм) сагітального зрізу правого кута НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=68. МК – відстань від краю позаду молярної ямки до каналу НЩ; ЗКСК НЩ – відстань від каналу НЩ до зовнішнього краю середини кута НЩ.

Існуюча гіпотеза, що структури кісткової тканини, які утворюють кут НЩ, є «сталою морфологічною основою», даними морфометричного аналізу в нашому дослідженні не підтверджується.

Проте, асинхронність атрофічних процесів між лівою і правою сторонами НЩ людини зберігає свою закономірність (табл. 3.6).

На правій стороні МК у дослідних групах представлена середнім значенням 9,50 мм, а для контрольної групи – 10,43 мм. На лівій стороні МК набирає значення 9,75 мм у дослідних групах, проти 11,26 мм – для групи контролю.

Таблиця 3.6

Порівняння кількісних показників морфометричного визначення (мм) анатомічної мінливості каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів на сагітальному зрізі кутового перерізу від краю позаду молярної ямки до каналу НЩ (МК) та від каналу НЩ до зовнішнього краю середини її кута (ЗКСК НЩ), у різних вікових групах, n=68

Відстань, мм	Групи дослідження	Права сторона, значення M , m ($\pm$), p ($<$)			Ліва сторона, значення M , m ($\pm$), p ($<$)		
		середнє, M (мм)	похибка середнього, m ($\pm$)	рівень значущості, p ($<$)	середнє, M (мм)	похибка середнього, m ($\pm$)	рівень значущості, p ($<$)
МК	дослідна	9,50	0,28	0,077	9,75	0,29	0,040
	контрольна	10,43	0,65		11,26	0,62	
ЗКСК НЩ	дослідна	17,68	0,39	0,67	17,02	0,43	0,018
	контрольна	18,92	0,77		19,19	0,73	

Відстань ЗКСК НЩ для правої сторони становить, за середнім значенням 17,68 мм у дослідних групах та 18,92 мм – у групі контролю (зі збереженими зубними рядами). У свою чергу, ліва сторона характеризується відстанню ЗКСК НЩ за середнім значенням $M=17,02$ мм у дослідних групах та 19,19 мм – у групі контролю (рис. 3.20).

У нашій публікації [210] подано обґрунтування атрофії кісткової тканини з переважанням патофізіологічних процесів коміркової частини НЩ у віковій динаміці. Такий деталізований аналіз, став основою для більш глибокого морфологічного дослідження, що полегшить реабілітацію пацієнтів із використанням методик направленої регенерації кісткової тканини у відновленні нормальних її фізіологічних процесів.

Важливим топографічним орієнтиром, як для прогнозу досягнення ефективних результатів горизонтальної аугментації, у висоту та в ширину, залишається позаду

молярна ямка, яка із зовні надає умовний початок косої лінії, так і для вибору можливих методик з використанням ультракоротких субкортикальних чи бікортикальних імплантатів.

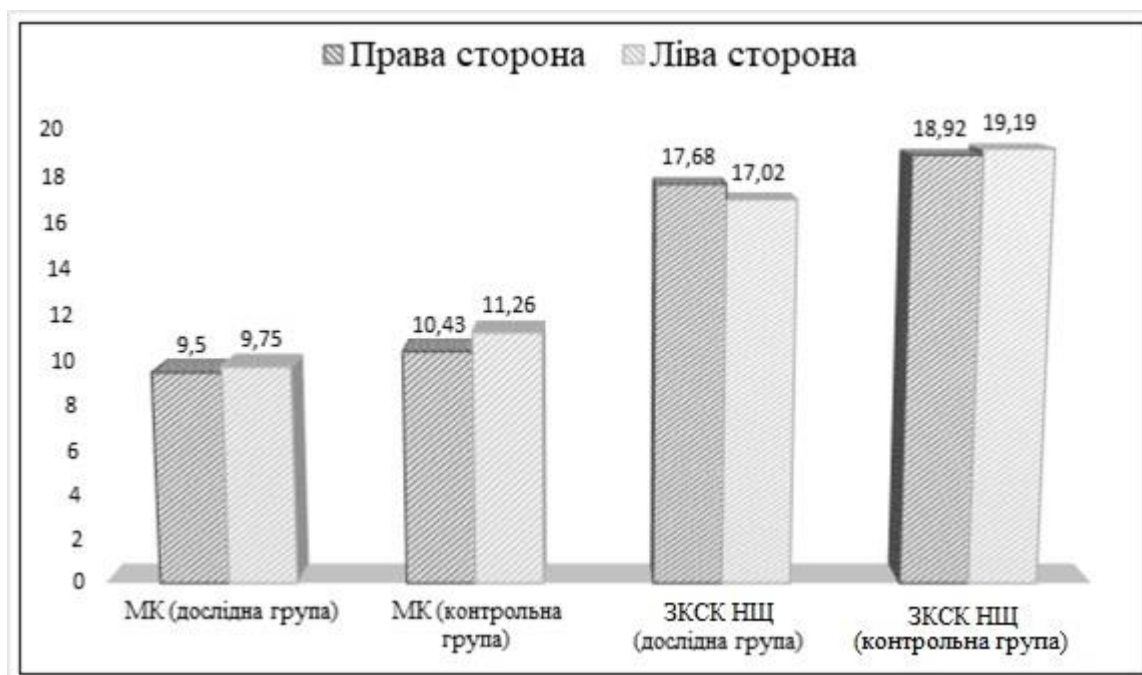


Рис. 3.20. Порівняння кількісних показників морфометричного визначення (мм) анатомічної мінливості каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів на сагітальному зрізі кутового перерізу від краю позаду молярної ямки до каналу НЩ (МК) та від каналу НЩ до зовнішнього краю середини її кута (ЗКСК НЩ) між лівою та правою сторонами, у людей віком 25-75 років, n=68.

Нам не відомі наукові роботи, в яких була б сконцентрована увага дослідників на відновленні кісткової тканини по всій довжині атрофованої коміркової частини НЩ чи її тіла. У літературі описані фрагментарно лише ділянки у місцях встановлення імплантатів, обмежуючись відновленням функції у проекції 3,6 та 4,6 відсутніх зубів, протезними супраконструкціями. Такий підхід у реабілітації пацієнтів компенсує лише частково жувальну ефективність та залишається етіопатологічним чинником скронево-нижньощелепних розладів.

Результати даного дослідження є зрозумілими та доступними у комплексному теоретично-практичному застосуванні щодо реабілітації

пацієнтів при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів та, у першу чергу, профілактики патофізіологічних процесів, які призводять до функціональних розладів зубо-щелепної системи.

Таким чином, спираючись на проведені дослідження можна дійти наступних висновків:

1. Рання втрата зубів у дистальних відділах НЩ, призводить до незворотних морфометричних змін кісткової тканини її кута.
2. Структури кісткової тканини, які утворюють кут НЩ, піддаються атрофічним процесам із переважанням на щічній стороні.
3. Як розвиток, так і асинхронність атрофічних процесів між правою і лівою сторонами НЩ при втраті жувальної групи зубів зберігає свою закономірність.

3.6. Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів

Втрата зубів призводить до розладів щелепно-лицевої системи, у першу чергу, зумовлюючи атрофію кісткової тканини, яка своїми деструктивно-морфологічними змінами відображається на топографічних особливостях каналу/каналів НЩ, що завдають вектор обмежень у плануванні реабілітації таких пацієнтів.

Для з'ясування таких особливостей нами проведено дослідження із аналізом 2457 3D-цифрових зображень та детальним морфометричним вивченням 136 КТ-сканувань із створенням 3D-реконструкційних моделей каналу/каналів НЩ.

Виявлені анатомічні варіанти та їх систематизація спонукали до мети – розробки інформативної анатомо-топографічної класифікації каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, для імплементації у щоденну клінічну практику.

Деталізація топографії каналу НЩ з його можливими індивідуальними морфологічними характеристиками безумовно важлива, як для запобігання ятрогенного впливу, так і для адекватної реабілітації пацієнтів із відновлення

функції щелепно-лицевої системи пацієнтів, чи проведення оперативних утручань у цих ділянках.

Анатомічна обізнаність відіграє важливу роль у плануванні реконструктивних оперативних утручань, зокрема, транспозиції судинно-нервового пучка, а також щодо його прокладання в каналі/каналах НЩ з місцями їх фуркаційних відгалужень – у проведенні направленої регенерації кісткової тканини.

У попередньому нами представленому дослідженні [208] подано класифікацію топографії каналу НЩ (табл. 3.7), яка стала зрозумілим та доступним діагностичним критерієм, значним теоретичним надбанням топографічної анатомії, інструментом клінічного мислення, але потребує деталізації щодо морфологічної будови каналу: діаметральний об'єм вхідного та варіантів вихідного/вихідних отворів, протяжність основного стовбура до його фуркаційних відгалужень, щільність стінок каналу тощо.

Таблиця 3.7

*Класифікація топографії каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини зумовленої втратою жувальної групи зубів (Oshurko AP, Oliinyk IYu & Kuzniak NB, 2022 [208]).

Клас	Вік, роки	КО, мм	ЩК, мм	ЯК, мм
Перший клас (I-кл)	< 45	7.2 ($\approx$ 7.0)	4.8 ($\approx$ 5.0)	2.9 ($\approx$ 3.0)
Другий клас (II-кл)	> 45	8.0	5.3	3.3

*Примітка: КО – відстань від краю основи НЩ до каналу НЩ; ЩП – відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ; ЯП – відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ. ($\approx$...) – знак наближення до певного числа.

Після проведених досліджень та ретельного їх аналізу ми встановили, що у групі контролю (особи зі збереженим зубним рядом, 25-75 років) чітко візуалізуються додаткові канали [206], які відгалужуються від основного каналу НЩ, або ж мають самостійне прокладання з диференціацією вхідних та вихідних отворів (рис. 3.21).

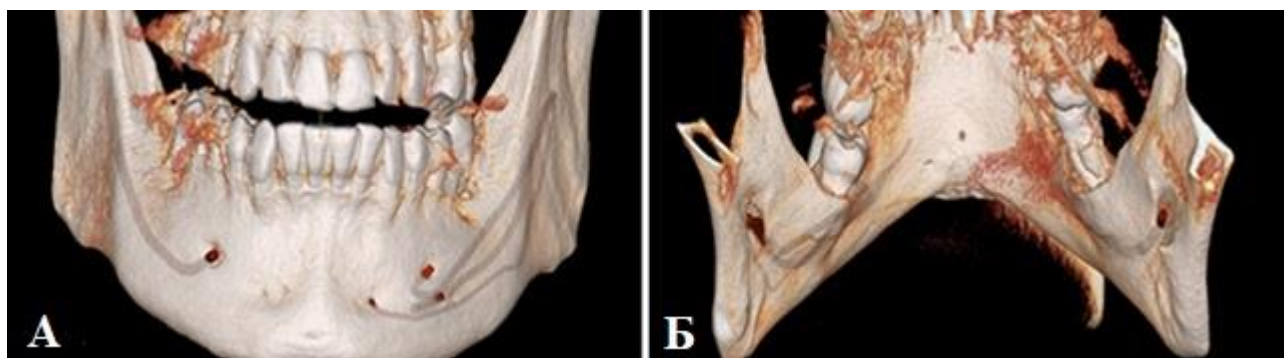


Рис. 3.21. 3D-реконструкційні моделі варіантної анатомії каналів НЩ та їх вхідних і вихідних отворів:

А – одноканальна морфологія НЩ із правої сторони з одним (типовим) вихідним отвором та поліканальна – із лівої сторони з трьома вихідними отворами;

Б – проекції (типових) вхідних отворів на правій та лівій сторонах НЩ.

Найбільш частими проявами варіантної анатомії є біфуркаційні відгалуження з дещо меншим діаметром у проекції першого великого кутнього зуба (першого моляра) з одним типовим, або двома вихідними отворами, причому, різної локалізації та напрямків їх відкриття (рис. 3.22).

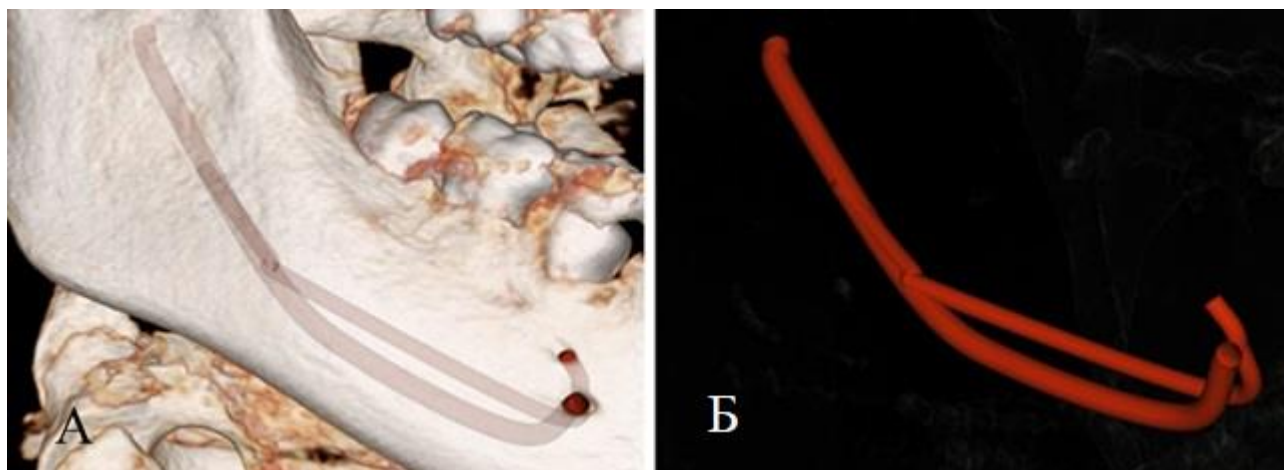


Рис. 3.22. 3D-реконструкційні моделі варіантної анатомії біфуркаційного типу каналу НЩ та його вихідних отворів:

А – одноканальний біфуркаційний тип з двома окремими вихідними отворами із правої сторони;

Б – 3D-реконструкційна модель біфуркаційного типу будови правого каналу НЩ.

Із меншою частотою трапляються варіанти каналу НЩ із трифуркаційним відгалуженням на різних відстанях, з нетиповими розташуваннями їх вихідних отворів як до заду від основного каналу, так і присередньо (рис. 3.23).

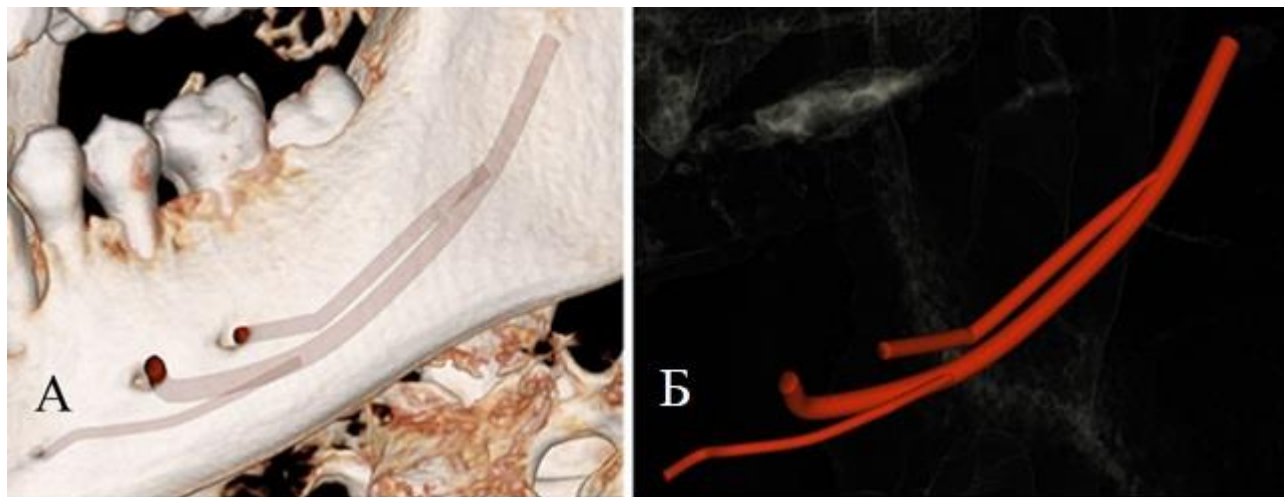


Рис. 3.23. 3D-реконструкційні моделі варіантної анатомії трифуркаційного типу каналу НЩ та його вихідних отворів:

А – одноканальний трифуркаційний тип з трьома окремими вихідними отворами із лівої сторони;

Б – 3D-реконструкційна модель трифуркаційного типу будови лівого каналу НЩ.

Анатомічна полігранність варіантності каналу/каналів з такими ж їх топографічними прокладаннями у тілі НЩ, зберігають пріоритетну рентгенологічну візуалізацію основного каналу НЩ та типовість його відкриття між малими кутніми зубами (рис. 3.24 – 3.25), проте, вказує на автономність каналів, початок яких закладається спільним вхідним отвором, й допускаємо, що окремими функціональними призначеннями. Для зручності клінічної інтерпретації нами віднесено їх у групу анатомічної варіантності – поліканальний тип НЩ. Диференційна варіантна діагностика не складає труднощів у добре мінералізованих трабекулярних шарах кісткової тканини НЩ. Частота проявів поліканальних типів НЩ є не високою та важко діагностуються і не прослідковуються в беззубих щелепах з низькою щільністю кісткової тканини.

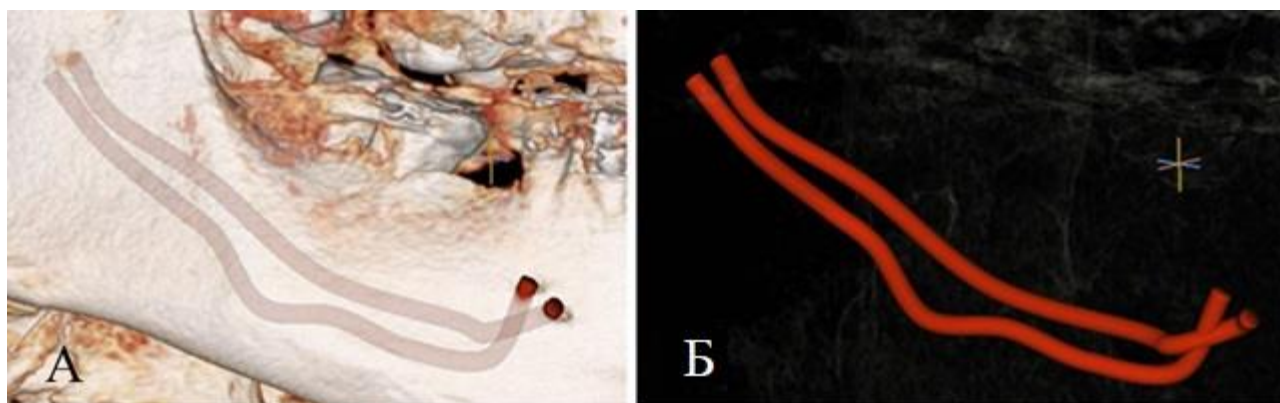


Рис. 3.24. 3D-реконструкційні моделі варіантної анатомії поліканального типу НЩ та їх вихідних отворів:

А – двоканальний варіант з двома окремими вихідними отворами із правої сторони; Б – 3D-реконструкційна модель двоканального варіанту морфологічної структури каналів із правої сторони.



Рис. 3.25. 3D-реконструкційні моделі варіантної анатомії поліканального типу НЩ та їх вихідних отворів:

А – триканальний варіант з трьома окремими вихідними отворами із лівої сторони; Б – 3D-реконструкційна модель триканального варіанту будови каналів НЩ із лівої сторони.

Дане обґрунтування викликане складністю під час дослідження їх диференціації, через співвідношення і анатомічну мінливість навіть на коротких проміжках тіла НЩ. Також, відмічається їх зміщення відносно найбільш стабільних та стійких щодо атрофічних змін сторін НЩ – язикової та нижнього краю основи її тіла. 3D-реконструкційне відтворення унеможлиблюється

накладанням відбитку перенесених деструктивно-запальних процесів чи їх наявністю, на час проведення дослідження.

Зустрічаються варіанти двоканальної НЩ з об'єднуючим вихідним отвором (рис. 3.26), які залишаються складними у діагностиці та створюють ризики під час проведення реконструктивних оперативних втручань, чи навіть лікування фрактурних зміщень під час переломів НЩ. Адже, їх близьке розташування, незначна відмінність у діаметральних співвідношеннях, може скласти хибну діагностичну уяву, особливо при низькій щільності кісткової тканини, що відображається на його тунельній будові.

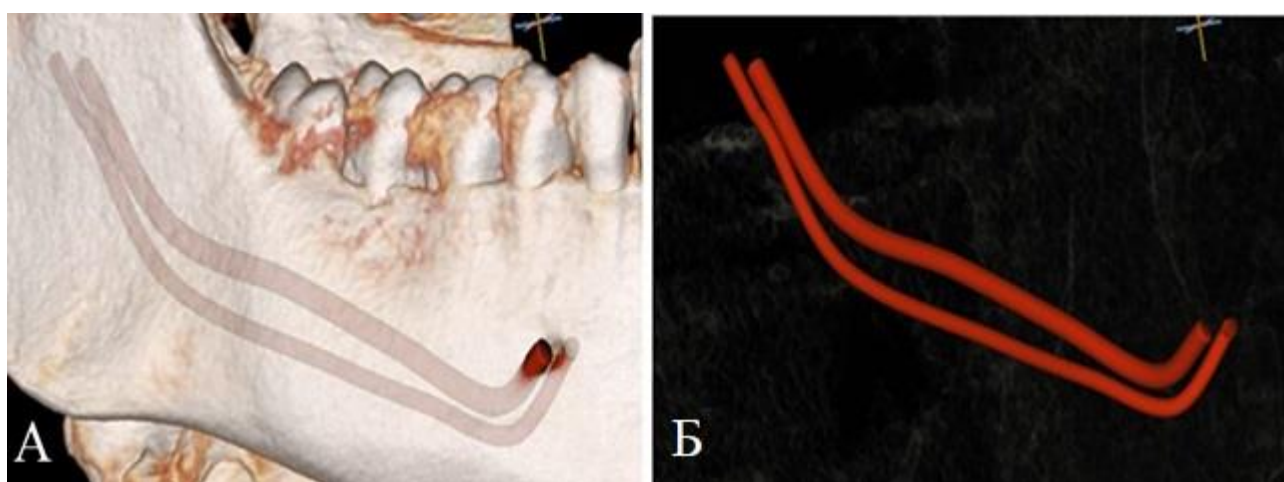


Рис. 3.26. 3D-реконструкційні моделі варіантної анатомії поліканального типу НЩ з об'єднуючим вихідним отвором:

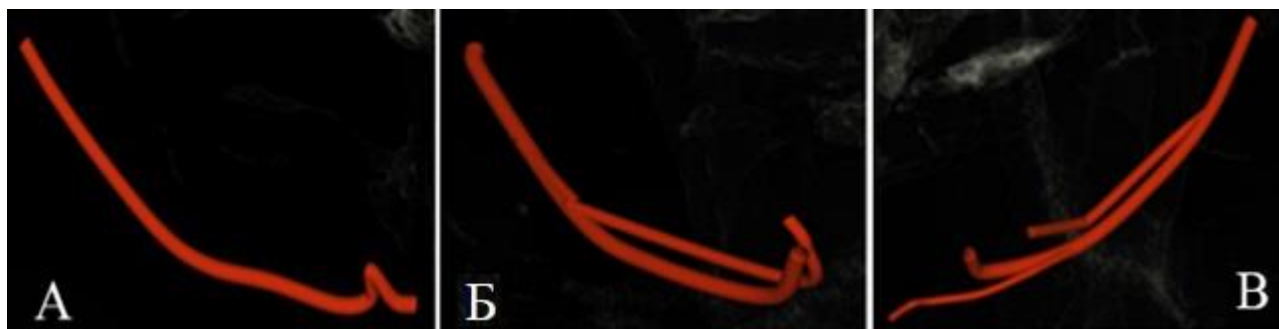
А – двоканальний варіант з одним вихідними отвором із правої сторони;

Б – 3D-реконструкційна модель двоканального варіанту будови каналів НЩ із правої сторони.

Представлений опис із 3D-реконструкційним відтворенням варіантності каналу/каналів НЩ та враховуючи результати попередніх наших досліджень [208] (див. Classification of the topography of the human mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of bone tissue of the masticatory teeth, 2022 (Oshurko AP, Oliinyk IYu & Kuzniak NB)), спонукали до створення нової анатомо-топографічної класифікації каналу НЩ, яка об'єднує в універсальний діагностичний критерій, який охоплює особливості топографії каналу/каналів у беззубих сегментах тіла атрофованої кісткової тканини НЩ, що подається нижче (рис. 3.27) [211].

I. За анатомічною варіантністю:

- Одноканальний тип (монотрубчастий – А, біфуркаційний – Б, трифуркаційний – В)



- Поліканальний тип (двоканальний – А і Б, багатоканальний – В)



II. За топографічним співвідношенням:

Перший клас (I-кл, < 45 років):

- КО, відстань від краю основи НЩ до каналу НЩ - 7.2 (≈ 7.0) мм;
- ЩП, відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ - 4.8 (≈ 5.0) мм;
- ЯП, відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ - 2.9 (≈ 3.0) мм.

Другий клас (II-кл, > 45 років):

- КО, відстань від краю основи НЩ до каналу НЩ - 8.0 мм;
- ЩП, відстань від краю щічної поверхні до каналу НЩ - 5.3 мм;
- ЯП, відстань від краю язикової поверхні до каналу НЩ - 3.3 мм.

Примітка: (≈...) – знак наближення до певного числа.

Рис. 3.27. Анатомо-топографічна класифікація каналу НЩ

(Oshurko AP, Oliinyk IYu & Kuzniak NB, 2022 [211]).

Зацікавленість науковців до досліджень анатомічної варіантності каналу НЩ із кожним часом зростає та поновлюється багажем інформації, яка потребує як теоретичної (дослідницької), так і практичної апробації.

Нами запропоновано термін «Основний канал», який завжди добре візуалізується при різних типах щільності та навіть при виражених процесах атрофії кісткової тканини НЩ. Виявлені інші канали – є додатковими, які прокладаються окремо від основного каналу, або ж зливаються з ним, на різних проміжках та з різною варіантністю розгалужень.

Дана тематика дослідження залишатиметься дискусійною на протязі наступних років, чим новіші можливості опційних програмних інструментів, тим більше наповнення оновленими результатами нормальної анатомії, які стають провідниками у клінічному застосуванні.

Отже, у підсумку завершення виконання даного фрагменту досліджень можна дійти наступних висновків:

1. Роздвоєння каналу НЩ із біфідними та трифідними модифікаціями є нормальними анатомічними варіантами.
2. Канал НЩ, який має чітку рентгенологічну візуалізацію та функціонально-архітектонічну будову є основним її каналом. Канали, які відгалужуються від основного каналу НЩ, або ж окремо прокладаються на різних проміжках тіла НЩ – є додатковими.
3. Анатомо-топографічна класифікація каналу НЩ, 2022 (Oshurko AP, Oliinyk IYu & Kuzniak NB [211]), яка охоплює його морфологічні та топографічні особливості й об'єднує в єдиний універсальний діагностичний критерій, апробована й впроваджена у клінічне застосування і носить наукове обґрунтування.

Основні положення розділу висвітлені у наступних публікаціях:

- [49] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021;6(5):102-9. doi: 10.26693/jmbs06.05.102 [фахове наукове видання України].
- [12] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз

- структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. *Буковинський медичний вісник*. 2021;25(4):68-74. doi: 10.24061/24130737.XXV.4.100.2021.12 [фахове наукове видання України].
- [149] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. *World of Medicine and Biology*. 2021;4:131-5. doi: 10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135 [видання індексується в наукометричній базі Web of Science Core Collection, Q4]
- [214] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the masticatory teeth. *Wiad Lek*. 2022;75(3):664-9. doi: 10.36740/WLek 202203118 [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [206] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. *Вісник морфології*. 2022;28(2):62-8. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09 [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [207] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 20.07.2022 № 113890. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2022;72:156 doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>
- [208] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Вісник проблем біології і медицини*. 2022;2(2):131-5. doi: 10.29254/2077-4214-2022-2-2-165-131-135 [фахове наукове видання України].
- [209] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 21.09.2022 № 114913. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний

- бюлетень. 2023;73:153. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>
- [210] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. 2021;42:5-11. doi: 10.31393/bba42-2021-01 [рецензоване наукове видання країни ЄС].
- [211] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology*. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1 [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [219] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 09.05.2023 № 118888. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2023;76:137-8. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>
- [198] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Digital methods for morphometric examination of human lower jaw bone tissue. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю до Всесвітнього дня анатомії Актуальні питання біомедичних наук; 2021 Жов 13; Харків. Харків; 2021, с. 111-3.
- [212] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological peculiarities of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw. В: Матеріали п'ятої Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Теорія та практика сучасної морфології; 2021 Жов 20-22; Дніпро; 2021, с. 110.
- [213] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яремчук НІ, Макаrchук ІС. Значення морфометричного дослідження для визначення мінливості топографічних співвідношень структур нижньої щелепи на прикладі сагітального зрізу її кута. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2021;20(4):58-65. doi: 10.24061/1727-4338.XX.4.78.2021.7

- [215] **Ошурко АП**, Яремчук НІ, Олійник ІЮ. Морфометрична мінливість кута нижньої щелепи. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 100-річчю від дня народження професорки Вікторії Антонівни Малішевської Прикладні питання сучасної морфології; 2022 Бер 23-24; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2022, с. 40-1.
- [216] **Oshurko AP**. Fundamental model for the classification of topography of the human mandibular canal with bone atrophy caused by loss of the masticatory teeth. В: Матеріали 104-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2023 Лют 06, 08, 13; Чернівці. Чернівці; 2023, с. 37-8.
- [217] **Ошурко АП**, Панасюк ЮВ, Осипенко СІ. Варіантна анатомія каналу (каналів) нижньої щелепи у клінічній стоматології. В: Матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2023 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2023, с. 74-7.
- [218] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Clinical and odontological application of topographic classification of the human mandibular canal. In Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference Integration of scientific solutions and methods into practice; 2023 Apr 24-25; Paris, France. Paris; 2023, p. 184-6. URL: <https://eu-conf.com/events/integration-of-scientific-solutions-and-methods-into-practice/>
- [220] **Oshurko AP**, Yaremchuk NI, Oliinyk IYu, Makarchuk IS., Sukhliak VV, Kerimova TM, Pompii OO, Pompii ES. Significance of variability of anatomical and topographic features of the mandibular canal(s) in clinical dentistry. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2023;2(82):20-27. doi: 10.24061/1727-0847.22.2.2023.14

РОЗДІЛ 4

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ЛЮДИНИ ПРИ ВТРАТІ ЖУВАЛЬНОЇ ГРУПИ ЗУБІВ

4.1. Денситометрична оцінка в обґрунтуванні реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини НЩ з правої сторони

Дослідження щільності кісткової тканини є одним із пріоритетних діагностичних методів у протоколі реабілітації пацієнтів із набутою атрофією кісткової тканини при вторинних дефектах зубних рядів. Адже, кісткова тканина, зокрема коміркової частини НЩ, характеризується вираженою морфологічною мінливістю та має унікальну здатність перебудови у напрямку вертикального переміщення зубів.

Низька щільність кісткового об'єму характеризується швидким метаболічним обміном, що призводить до підвищеного прояву патологічних змін. Щільна трабекуляція в периапікальній ділянці великих кутніх зубів НЩ, з добре мінералізованими трабекулами та невеликими міжтрабекулярними проміжками, є надійною ознакою нормальної щільності кісток скелета, тоді як розріджений трабекулярний рисунок вказує на остеопенічні прояви та ускладненість у виборі методів лікування.

Відомо, що швидкість перебудови кісткової тканини НЩ вдвічі вища, ніж у верхньої щелепи, і, гіпотетично, може відігравати певну роль у розвитку остеонекрозу щелепи, який виявляється переважно в комірковій частині НЩ, через виражену щільність кортикальних шарів.

Значні денситометричні відмінності одержуємо при аналізі функціональної кісткової тканини, чи кісткової тканини «без діяльності». Кісткова маса умовно перерозподіляється з одного місця в інше, де діє сила. Рідка трабекуляція НЩ (великі міжтрабекулярні проміжки та тонкі трабекули) є надійною ознакою остеопенії. Зменшення формоутворювальних клітин остеобласт-остеоцит, які підтримують рівень іонної концентрації в кістковій інтерстиціальній рідині,

прямопропорційно відображають остеонну структуру та її об'єм.

Динамічне спостереження стає легко доступним завдяки цифровим методикам рентген-анатомічного КТ-дослідження, що є значно ширшим, ніж звичайної клінічної рентгенології, забезпечують отримання швидкого результату дослідження динамічної системи кісткової тканини, яка залежить від перебігу метаболічних процесів та впливу чинників внутрішнього і зовнішнього середовища, викликаючи її патоморфологічні зміни, у тому числі, із врахуванням її структурних особливостей.

Денситометричне визначення щільності кісткової тканини, яка є депо мікро- та макроелементів організму, дедалі стають фундаментальними у різних медичних галузях клінічної практики. Адже, рентгенологічна денситометрія є одним із прогресивніших та діагностично-інформативним методом дослідження щільності кісткової тканини. Широке застосування та діапазони модифікацій регламентують можливості у дослідженні складних морфологічних структур.

Оцінку мінеральної щільності кісткової тканини можна провести також за допомогою ультразвукової денситометрії, але складність в отриманні тривимірних моделей іноді обмежує її застосування. Для розуміння й оцінки стану кісткової тканини щелеп, рекомендовано проводити дослідження щільності кісткової тканини із включенням кортикальних та трабекулярних шарів, зміни яких можуть бути цінними показниками її біомеханічного потенціалу.

Водночас, прямопропорційно, щільність кісткової тканини відображається на успішності складання плану й подальшого хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп, з можливим використанням остеопластичних матеріалів і, у свою чергу, osteointegraції дентальних імплантатів. Саме тому, реабілітація пацієнтів із атрофією кісткової тканини стає неможливою без оцінки її щільності, водночас, важливою складовою при діагностиці та плануванні реконструктивного хірургічного втручання та прогнозу бажаних результатів.

Не менш важливим раннім діагностичним критерієм виявлення впливу соматичної патології, зокрема, ендокринної, що призводить до спустошення

трабекулярного шару чи навпаки – його кортикалізації, залишається рентгенологічна денситометрія. Адже, поєднання методів оцінки взаємозв'язку морфології, об'єму та щільності кісткової тканини забезпечує попередження можливих наслідків таких, як зміна прикусу і форми обличчя, порушення мови, утруднення процесу пережовування їжі та й соціальної реабілітації в цілому.

Доступний сучасний огляд літератури надає належне утвердження, стосовно вище зазначеної проблематики, та став поштовхом до ретельного вивчення і фундаментальною опорою для проведення даного наукового дослідження.

Нами проведена денситометрична оцінка для обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини НЩ, з правої сторони, у вікових групах людей від 25 до 75 років. Отримані результати денситометричного визначення вказують на зниження щільності кісткової тканини, при втраті жувальної групи зубів, у всіх досліджуваних групах. Детальний аналіз відображає зниження середнього значення M у проєкціях відсутніх 4.6 та 4.7 зубів при вертикальних (ВП) та горизонтальних (ГП) визначеннях у трьох дослідних групах (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Кількісні показники денситометричного визначення (УОС) кісткової тканини НЩ з правої сторони, на сагітальних зрізах у вертикальних (ВП) та горизонтальних (ГП) площинах, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, ($n=51$)

Групи дослідження, роки	Проекція 4.6 зуба/ значення $M \pm \sigma$		Проекція 4.7 зуба/ значення $M \pm \sigma$	
	ВП	ГП	ВП	ГП
I (25-45 р.) $n=14$	880,6 $\pm$ 142,9	1159,0 $\pm$ 176,0	980,1 $\pm$ 144,4	1140,0 $\pm$ 206,0
II (46-60 р.) $n=20$	812,9 $\pm$ 242,4	1064,0 $\pm$ 148,0	891,5 $\pm$ 193,6	1042,0 $\pm$ 148,0
III (61-75 р.) $n=17$	783,8 $\pm$ 205,3	947,0 $\pm$ 176,0	778,8 $\pm$ 213,6	893,8 $\pm$ 148,0
p	0,359	0,002	0,009	0,000

Зі зростанням віку прямопропорційно знижується щільність кісткової тканини НЩ, за умов втрати жувальної групи зубів, що підтверджується високою достовірністю, при рівні значущості $p < 0.05$, міжгрупової відмінності отриманих значень, окрім ВП у проекції відсутніх 4.6 зубів, де $p > 0.05$ (рис. 4.1).

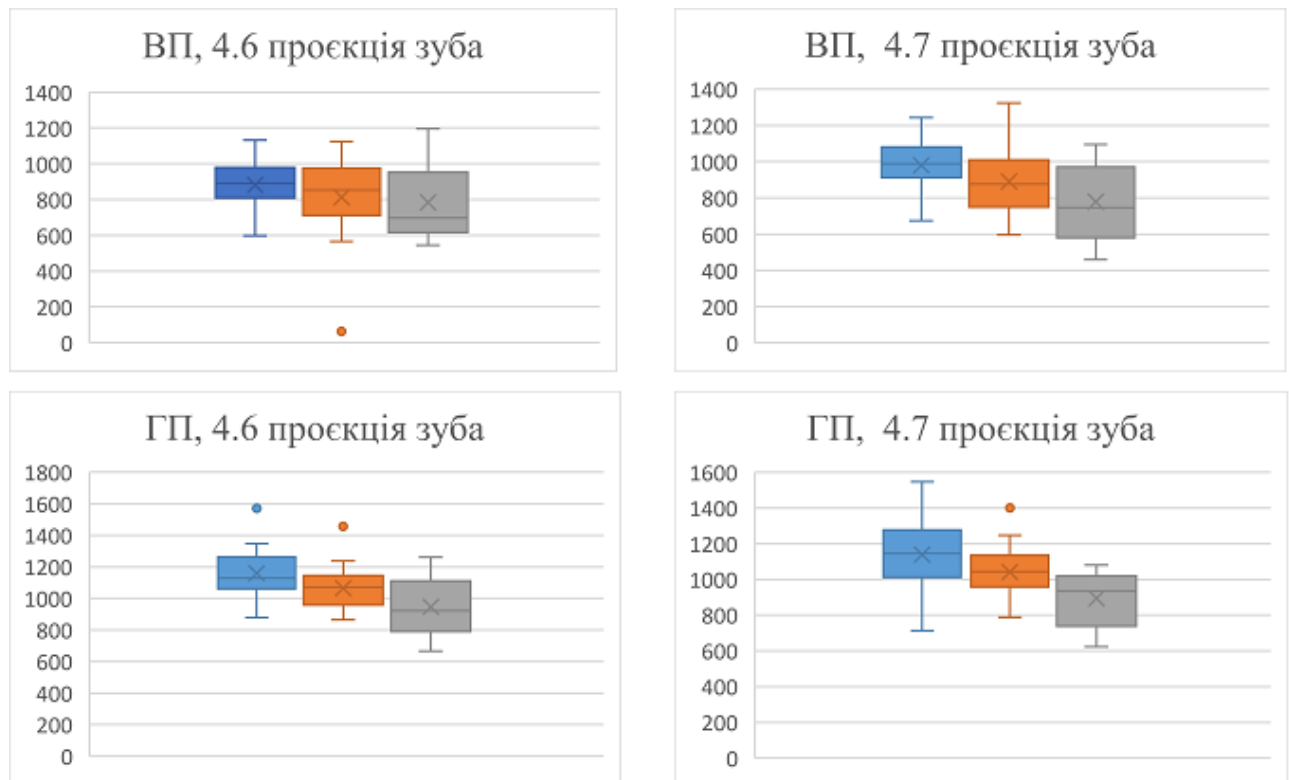


Рис. 4.1. Рівень достовірності (p) результатів денситометричного визначення:

- – I група дослідження (25-45 років), де $n=14$;
- – II група дослідження (46-60 років), де $n=20$;
- – III група дослідження (61-75 років), де $n=17$.

Такий результат обґрунтовується тим, що кортикальний шар кісткової тканини щічної сторони, у першу чергу, зазнає впливу етіопатологічних чинників, навіть при збережених зубних рядах.

Так, як навіть фізіологічний процес – ремоделювання кістки, першочергово, відбувається на ендостальних поверхнях, де найбільш локалізовані остеокласти та остеобласти.

Провівши порівняння кількісних показників денситометричного

визначення (УОС) щільності кісткової тканини, використовуючи U-критерій Манна-Уїтні, у досліджуваних ділянках НЩ, за загальним середнім числом М дослідних (Д) груп до середнього числа групи контролю (К), встановлено достовірність таких результатів у вертикальних визначеннях і підтверджується $p < 0,05$ (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Порівняння *кількісних показників денситометричного визначення (УОС) кісткової тканини НЩ на сагітальних зрізах у вертикальній (ВП) та горизонтальній (ГП) площинах, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, ($n=68$).

Ділянка визначення		ВП		ГП	
		$M \pm \sigma$	p	$M \pm \sigma$	p
Проекція 4.6 зуба	Д	822,0 $\pm$ 236,7	0,004	1051,0 $\pm$ 214,4	0,300
	К	675,5 $\pm$ 358,7		977,4 $\pm$ 388,4	
Проекція 4.7 зуба	Д	878,0 $\pm$ 233,2	0,023	1019,0 $\pm$ 222,6	0,428
	К	725,1 $\pm$ 456,4		959,3 $\pm$ 446,1	

* Примітки: Д – дослід; К – контроль.

Значення ВП у проекції 4.6 характеризується помірно високою щільністю у дослідних групах (Д) і становить 822,0 $\pm$ 236,7 зі зниженням його у групі контролю (К) до 675,5 $\pm$ 358,7 ($p < 0,05$). Значення ГП у проекції відсутніх 4.7 зубів вказує на зниження щільності кісткової тканини, як у дослідних (Д) групах – 878,0 $\pm$ 233,2 так і у групі контролю (К) – 725,1 $\pm$ 456,4 ($p < 0,05$).

Даний аналіз результатів ВП та ГП хоч і підтверджує гіпотезу залежності від конституційного типу людини, проте його щільність прямопропорційно залежить від часу втрати зубів. Адже, нами встановлено, що рання втрата жувальної групи зубів, перша група дослідження (25-45 років), призводить до високих показників, з наростанням щільності кісткової тканини у сторону дисталізації кінцевого дефекту зубних рядів. І, навпаки, відсутність

функціональної дії на кісткову тканину, друга (46-60 років) та третя (61-75 років) групи дослідження, призводить до зниження її щільності, а відповідно і спустошення трабекулярного шару, що сприяє прогресуванню атрофічних процесів (рис. 4.2).

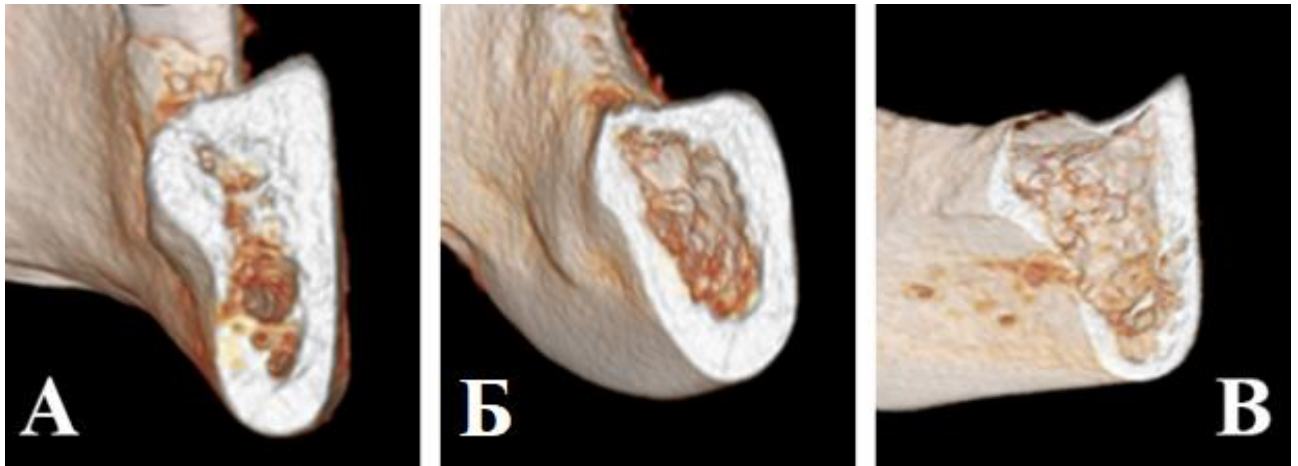


Рис. 4.2. 3D-реконструкційні моделі корональних (фронтальних) зрізів НЩ, при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів:

А – перша вікова група (I, 25-45 років);

Б – друга вікова група (II, 46-60 років);

В – третя вікова група (III, 61-75 років).

Встановлено, що відсутність опосередкованого «постійного тиску» призводить кісткову тканину у стан відносного метаболічного спокою, а й, відповідно, до її спустошення, що і підтверджується нами в інтерпретації результатів II та III дослідної групи даної роботи, що подано вище (див. рис. 4.2).

Маючи розуміння щільності кісткової тканини, навіть при виражених атрофіях коміркової частини НЩ, чи навіть повної її резорбції, клінічний прогноз стає зрозумілим і сприйнятливим для обрання методів клінічної реабілітації. Втрата ширини та глибини кістки може вплинути на успішність імплантації. З метою відновлення достатнього об'єму кістки для встановлення зубних імплантатів часто виконується техніка направленої/керованої регенерації (НКР).

Водночас, коректна імплементація сучасного клінічного протоколу без денситометричного аналізу стає неможливою і ризикованою.

Звісно, ми, як і кожен дослідник, прагнули порівняти отримані результати при набутих атрофіях кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів за віком, проте, пошук аналогічних досліджень залишився не результативним. Тому, перспективами подальших досліджень вбачаємо проведення детального аналізу вікової денситометричної оцінки кісткової тканини, як взаємозалежного діагностичного критерію у реабілітації пацієнтів, при ранній втраті жувальної групи зубів.

Проведене дослідження дозволило дійти наступних висновків :

1. Атрофія кісткової тканини НЩ, зумовлена втратою жувальної групи зубів, змінюється за середнім вектором існуючого чи набутого статичного навантаження і накопичує максимальні денситометричні значення за напрямком дії сили та зниження їх, прямопропорційно залежить від часу набуття вторинних дефектів зубних рядів.
2. Встановлено закономірність прояву ознаки зміни щільності кісткової тканини за віком, на беззубих сегментах НЩ у проекції 4.6, 4.7 зубів, у сагітальних зрізах вертикальної площини, з високим підтверджуючим рівнем достовірності результатів ($p < 0,05$).
3. Отримані значення є фундаментальними і можуть бути використаними для внесення змін в існуючі класифікації за типом щільності кісткової тканини.

4.2. Порівняльний аналіз денситометричного визначення кісткової тканини лівої та правої сторін НЩ, при втраті жувальної групи зубів

Розширення та поглиблення знань про кількісну морфологію кісткової тканини стає все більш нагальною потребою у зв'язку із запитом клінічної медицини та стоматології, зокрема. Без розвитку теорії і практики стає неможливим впровадження комплексу оздоровчих заходів та створення оптимальних умов для реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини НЩ, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Як морфологи, так і матеріалознавці проявляють виражене зацікавлення щодо вивчення високо мінералізованих тканин організму людини, таких як кісткова тканина та тверді тканини зуба.

Вагома частина анатомічних досліджень щелепно-лищевої ділянки та прилеглих структур останніх років хоч і присвячена вивченню їх топографо-анатомічних особливостей та змін у постнатальному періоді онтогенезу людини, або дослідженню одночасно з прилеглими анатомічними утвореннями, проте аналіз щільності кісткової тканини подається оглядово.

Дослідження кількісної морфології (щільності) кісткової тканини потребує відтворення моделі математичної реконструкції рентгенівського зображення об'єктів, яка формується шляхом обчислення ступеня ослаблення рентгенівського випромінювання на виході з тонкого шару досліджуваного об'єкту. Тому, за допомогою КТ стало можливим уникнути суперпозиції та сумациї окремих елементів об'єкта, тобто накладання артефактів, шляхом виокремлення тонкого шару.

Тонші зрізи дають вищу роздільну просторову здатність і дозволяють провести більш детальний аналіз та реконструкцію зображення в потрібних проєкціях, відповідно, визначити послідовність змін щільності кісткової тканини НЩ навіть у тонких кортикальних шарах.

Проведення таких досліджень стають фундаментальними у реабілітації пацієнтів із забезпеченням функціональних, протетичних та естетичних потреб.

Тому, денситометричний аналіз кісткової тканини визначає пріоритетність в обранні нових методик безпосередньої імплантації з негайним навантаженням, як результат пошуку альтернативи існуючим та гарантує прогностичність результату щодо фізіологічних термінів остеогенезу чи направленої регенерації кісткової тканини та іншим реконструктивним оперативним втручанням.

Адже, невиразність патологічних процесів, що відбуваються, на перший погляд, в інертній тканині інтерпретується тим, що зміни відбуваються повільно, у сторону мінералізації та навпаки, не супроводжуючись тривалий час акцентуючою симптоматикою. Навіть при мінімальному зовнішньому впливі

функціональних розладів, зумовлених втратою жувальної групи зубів, призводить до спустошення трабекулярного шару у віковому зростанні, а, відповідно, і зміни щільності кісткової тканини.

Значення денситометричного визначення кісткової тканини, як функціонально-активної сполучної тканини, депо мікро- та макроелементів і, водночас, прояв поступових патологічних змін, які спостерігаються навіть в «умовно» здорової людини, що подані у табл. 4.3 і табл. 4.4, характеризують її щільність з лівої та правої сторін НЩ.

Таблиця 4.3

Кількісні показники денситометричного визначення (УОС)
кісткової тканини НЩ з лівої сторони, на сагітальних зрізах
у вертикальних (ВП) та горизонтальних (ГП) площинах, зумовленої втратою
жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=51

Групи дослідження, роки	Проекція 3.7 зуба/ значення M (УОС), m ($\pm$)		Проекція 3.6 зуба/ значення M (УОС), m ($\pm$)	
	ВП	ГП	ВП	ГП
I (25-45 р.) n=14	889,7 $\pm$ 54,36	1200,6 $\pm$ 67,14	879,5 $\pm$ 70,86	1246,6 $\pm$ 63,13
II (46-60 р.) n=20	798,6 $\pm$ 29,25	1075,3 $\pm$ 40,97	801,5 $\pm$ 39,00	1088,7 $\pm$ 39,22
III (61-75 р.) n=17	736,8 $\pm$ 42,63	907,6 $\pm$ 39,47	766,9 $\pm$ 46,13	980,9 $\pm$ 39,73
p	0,041	0,000	0,298	0,001

Найнижчі значення щільності кісткової тканини визначено в осіб третьої групи дослідження на сагітальних зрізах вертикальних вісях (ВП) у проекції 3.7 зубів, де $M=736,8\pm42,63$ УОС та у проекції 4.7 зубів, де $M=778,8\pm51,79$ УОС (рис. 4.3 А, В).

Таблиця 4.4

Кількісні показники денситометричного визначення (УОС)
кісткової тканини НЩ з правої сторони, на сагітальних зрізах
у вертикальних (ВП) та горизонтальних (ГП) площинах, зумовленої втратою
жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=51

Групи дослідження, роки	Проекція 4.6 зуба/ значення M (УОС), $m(\pm)$		Проекція 4.7 зуба/ значення M (УОС), $m(\pm)$	
	ВП	ГП	ВП	ГП
I (25-45 р.) n=14	880,6±38,24	1158,8±47,04	980,1±38,57	1140,1±55,19
II (46-60 р.) n=20	812,9±54,16	1064,5±33,15	891,5±43,34	1041,9±33,25
III (61-75 р.) n=17	783,8±49,78	947,0±42,66	778,8±51,79	893,8±35,88
p	0,359	0,002	0,009	0,000

Максимальну мінералізацію кісткової тканини беззубих дистальних ділянок НЩ, як з лівої, так і з правої сторони, набувають особи першої групи дослідження із значеннями вираженої щільності на сагітальних зрізах горизонтальних площинах (ГП) у проекції 3.6 зуба $M=1246,6\pm63,13$ УОС та у проекції 4.6 зуба, де $M=1158,8\pm47,04$ УОС (рис. 4.3 Б, Г).

Високу достовірність результатів нами підтверджено під час проведення міжгрупового дисперсного порівняльного аналізу за віком із використанням багатовимірною критерію Краскела-Уолліса, при рівні значущості $p<0,05$.

Проте на свою варіативність акцентують увагу значення у вертикальних осях/площинах (ВП), де $p=0,299$ у проекції 3.6 зубів та $p=0,359$ у проекції 4.6 зубів міжгрупового порівняння.

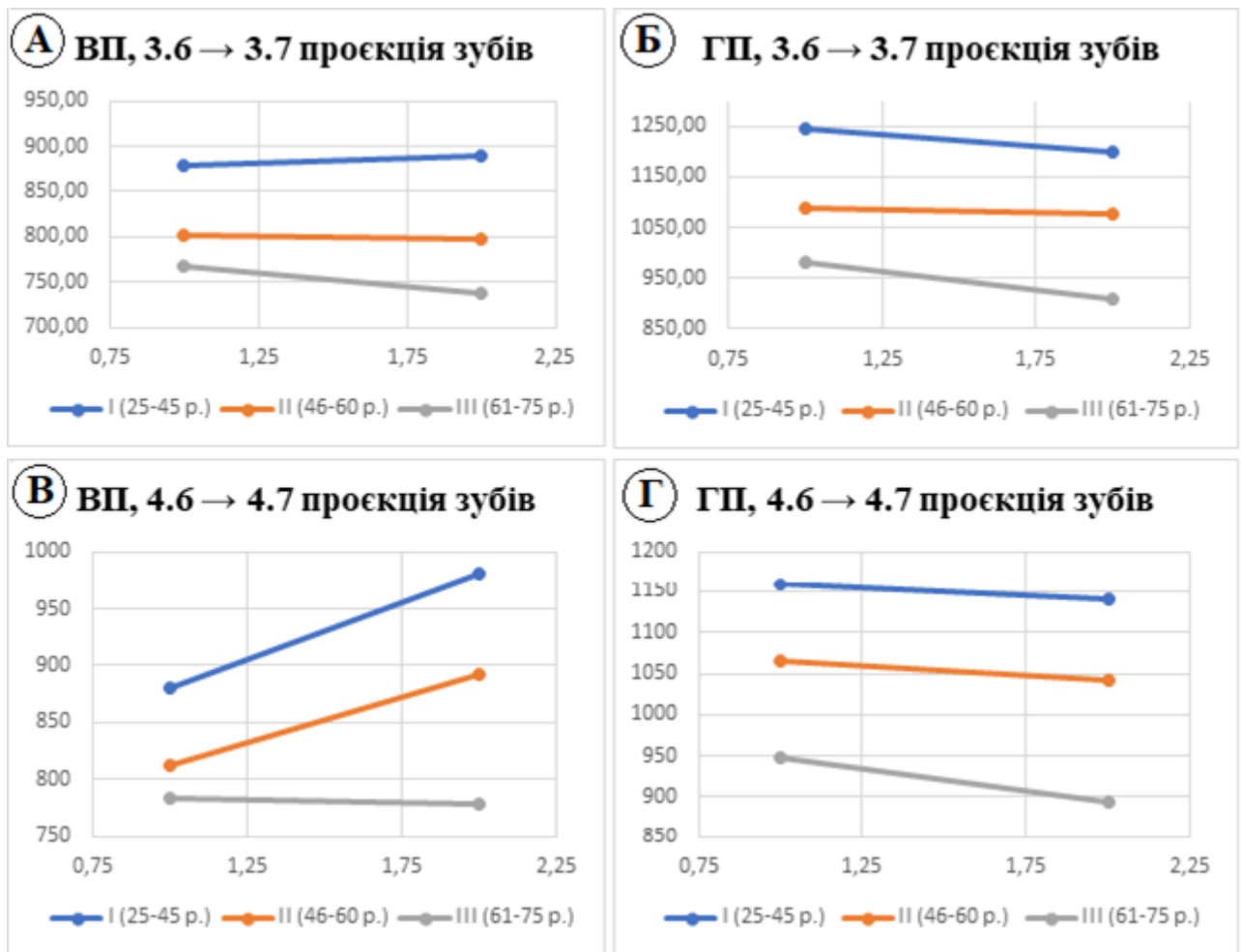


Рис. 4.3 (А, Б, В, Г). Графічний аналіз денситометричного визначення (УОС) кісткової тканини НЩ на сагітальних зрізах у вертикальних (ВП) та горизонтальних (ГП) осях/площинах, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=102.

Отримані результати спрямували нашу увагу щодо подальшого уточнення порівняльного аналізу та встановлення можливої закономірності зміни щільності кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, за середнім числом (М) дослідних груп та групи контролю із використанням статистичного непараметричного методу U-критерій Манна-Уїтні (табл. 4.5).

Нами доведено закономірність прояву ознаки зміни щільності кістковою тканини на беззубих сегментах НЩ у проєкції 3.7, 3.6, 4.6, 4.7 зубів, як з лівої так і з правої сторін, на сагітальних зрізах у вертикальній площині, з високим рівнем достовірності результатів $p < 0,05$.

Таблиця 4.5

Порівняння кількісних показників денситометричного визначення (УОС) кісткової тканини НЩ на сагітальних зрізах у вертикальній (ВП) та горизонтальній (ГП) площинах, зумовлених втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n= 136

Ділянка *визначення, дослід (Д) / контроль (К)		ВП /Значення М, m (±), p		ГП/ Значення М, m (±), p	
		Значення М (УОС), m (±)	Рівень значущо-сті, p	Значення М (УОС), m (±)	Рівень значущо-сті, p
Проекція 3.7 зуба	Д	803,1±24,78	0,000	1053,3±31,89	0,038
	К	587,1±31,94		935,5±31,68	
Проекція 3.6 зуба	Д	811,6±29,37	0,003	1096,2±30,13	0,113
	К	648,2±49,56		1008,4±33,44	
Проекція 4.6 зуба	Д	821,9±28,70	0,004	1050,9±25,74	0,300
	К	675,5±43,52		977,4±47,10	
Проекція 4.7 зуба	Д	878,0±28,28	0,023	1019,0±26,84	0,428
	К	725,0±55,35		959,3±54,14	

* Примітки: Д – дослід; К – контроль.

Аналіз отриманих денситометричних значень на сагітальних зрізах у ГП вказує на хоч і незначну мінливість результатів з рівнем достовірності $p > 0,05$ у проекціях 3.6, 4.6 та 4.7 зубів, проте виражає зміну щільності кісткової тканини, яка залежить від часу втрати зубів та конституційного типу людини.

Доведено, що кісткова тканина, як і будь-яка структурна одиниця систем організму піддається процесам старіння, у певному віковому аспекті, що є нормальним фізіологічним процесом. Також, легко зазнає змін упродовж

життя під впливом етіопатогенетичних чинників, стимулюючи процеси її ремоделювання, які можуть інтерпретуватися як фізіологічними, так і патологічними чинниками. Адже, темпи резорбції та відновлення кістки, власне й визначають той чи інший вектор механізмів перебігу, що призводять до втрати-відновлення кісткової маси та її структурних змін.

Здавалося б клінічно вирішуються усі поставлені завдання, але «контроль» нейрогуморального ланцюга виражає свій вплив на процеси ремоделювання, і тоді питання залишаються відкритими на тривалий час, а пацієнт уже потребує відновлення належної функції методами одонтоореабілітації.

У проведеному нами дослідженні привертають увагу зміни кісткової тканини, які виникають за умов втрати жувальної групи зубів. Відсутність опосередкованого «постійного тиску», який передається через періодонт від коренів зубів, призводить кісткову тканину до стану відносного метаболічного спокою, а й, відповідно, до її спустошення. Зменшення формоутворювальних клітин остеобласт-остеоцит, які підтримують рівень іонної концентрації в кістковій інтерстиціальній рідині, прямопропорційно відображають остеонну структуру та її об'єм. Кісткова тканина «без діяльності» змінюється за середнім вектор існуючого чи набутого статичного навантаження і формує максимальні денситометричні значення за напрямком дії сили.

Привертає також увагу і те, що щільність кісткової тканини залежить не лише від мінерального насичення, а й особливостей мікро- та макроархітекτονіки, яка є результатом процесів адаптивної перебудови кістки, що постійно відбуваються під впливом механічних і біологічних чинників, і реалізується остеокластами та стовбуровими остеогенними клітинами, тобто, стромальними фібробластами кісткового мозку. Різке зменшення об'єму остеонів, відповідно, й кістково-мозкових просторів у зоні попередніх оперативних чи реконструктивних утручань, свідчить про низьку васкуляризацію та зменшення площі біологічно активної поверхні кістки, а отже, про уповільнення процесів її адаптивної перебудови.

Тому у проведеному дослідженні нами врахований суб'єктивний та

клінічний анамнез, який виключає із аналізу вище зазначені соматичні категорії осіб та надає можливість інтерпретувати результати роботи, як належну закономірність перебудови кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

В основі проведеного денситометричного аналізу, актуальним дослідженням залишається визначення динаміки перебудови структурної організації кісткової тканини, залежної від часу набуття кінцевих дефектів зубного ряду та статі, у різних вікових групах з поглибленим статистичним аналізом та розробкою тривимірної моделі для шаблонного застосування у практичній стоматології, зокрема, щелепно-лицевій хірургії.

Основні положення розділу висвітлені у наступних публікаціях:

- [221] **Oshurko AP.** Densitometric assessment in the justification of rehabilitation of patients with atrophy of the bone tissue of the mandible, on the right side. *Вісник морфології*. 2022;28(1):42-7. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(1)-06. [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [222] **Ошурко АП.** Результати денситометричної оцінки при атрофії кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони. *Вісник проблем біології і медицини*. 2022; 1(163):235-40. doi: 10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240 [фахове наукове видання України].
- [13] **Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS.** Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2022;21(1):26-32. doi: 10.24061/1727-0847.21.1.2022.05. [фахове наукове видання України].
- [223] Yaremchuk NI, **Oshurko AP, Oliinyk IYu.** Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. *Pol Merkur Lekarski*. 2023;51(2):120-7. doi: 10.36740/merkur202302103 PMID: 37254758. [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].

- [224] Yaremchuk NI, **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Herasym LM, Student VO. Morphodensitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. *Світ медицини та біології*. 2023;3(85):186-91. doi: 1026724/2079-8334-2023-3-85-186-191 [видання індексується в наукометричній базі Web of Science Core Collection, Q4].
- [225] Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Порівняльний аналіз щільності кортикального шару кісткової тканини відростків та кута нижньої щелепи при набутих дефектах зубного ряду. *Вісник стоматології*. 2023;4(125):55-62. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-50-4.10>. [фахове наукове видання України].
- [212] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological peculiarities of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw. В: Матеріали п'ятої Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Теорія та практика сучасної морфології; 2021 Жов 20-22; Дніпро; 2021, с. 110.
- [226] **Oshurko AP**. Influence of quantitative morphology on topographic features of the left mandibular canal in case of bone atrophy. В: Матеріали 103-ї підсумк. наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2022 Лют 07, 09, 14; Чернівці. Чернівці; 2022, с. 38.
- [199] **Ошурко АП**. Значення результатів морфометричного та денситометричного визначення у реабілітації пацієнтів з атрофією кісткової тканини нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів із правої сторони. В: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2022 Лют 10-11; Рівне. Рівне; 2022, с. 84-8.
- [227] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Сухляк ВВ. Остеотомічний шлях, як фактор зниження первинної стабільності коротких та ультракоротких субкортикальних імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний*

журнал. 2023;138(2 Спец вип):130. doi: 10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.2.2023.5-62 [фахове наукове видання України].

- [228] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Значення якісної оцінки атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023;143(4 Спец вип):23-24. doi: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/issue/view/70/143%20PDF> [фахове наукове видання України].
- [229] Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 09.01.2024 № 122732. *Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень*. 2024;79:357. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>
- [230] Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Герасим ЛМ, Студент ВО. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 07.03.2024 № 124477. *Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень*. 2024;81:99. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>

РОЗДІЛ 5

ЕЛЕКТРОННО-МІКРОСКОПІЧНИЙ АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ ПРОДУКТІВ АУТОЛОГІЧНОГО МЕЗОКОНЦЕНТРАТУ – PLASMA RICH IN GROWTH FACTORS (PRGF)

5.1. Дослідження продуктів аутомезоконцентрату

Застосування плазми крові в медичній індустрії та практиці набуло не лише географічного прогресу, а й значного розширення показань терапевтичного та профілактичного лікування. За останнє десятиліття оприлюднено велику кількість наукових досліджень клітинної сепарації та результатів клінічних апробацій із застосуванням клітинних технологій. Зростають запити щодо клінічної вибірковості не лише методів та методик, але й щодо їх ергономічності та контрольованості на етапах реабілітації пацієнтів.

У цьому взаємозв'язку одним із найбільш актуальних питань у застосуванні аутологічної плазми за методикою Endoret – PRGF є гарантія збереження генетичної стабільності клітин навіть поза організмом.

Для забезпечення прогнозованих результатів трансплантації стовбурових клітин науковий вектор спрямовується не лише на фактори росту, а приділяється увага матриксу на основі фібринового волокна зі збереженням природних процесів згортання крові, що зумовлено перетворенням розчинного фібриногену у необоротний гель фібрин, складовою частиною якого є і залишається збагачена тромбоцитами плазма.

Такі біоконструкції, з основою фібринових волокон, все частіше використовуються у регенеративній медицині, як з'єднувальний каркас для відновлення об'єму твердих тканин. Адже, фібриновий матрикс має не лише тривимірну структуру зі спектром активних трофічних та репараційних факторів, а й зберігає можливості створення специфічної цитоархітекτονіки, яка легко піддається доклінічному та клінічному моделюванню, залежно від запиту операційного поля. Тому, дане дослідження надає розуміння диференціації продуктів мезоконцентрату за діаметром фібринових волокон та щільністю для

їх клінічного призначення, формування матричної основи зі збереженням міжфібринових просторів для безупинних процесів трофічного забезпечення й постійного фізіологічного ремоделювання.

Під час дослідження нами дотримано протокового впорядкування фібринових ниток, що й забезпечувало утворення тривимірної структури, яка служила не лише біологічним каркасом з поліфункціональними властивостями, а й містила усю генетичну інформацію з повноцінним стимулювальним наповненням, зі спектром активних трофічних та репараційних факторів – факторами росту, зокрема, тромбоцитарного походження (рис. 5.1).

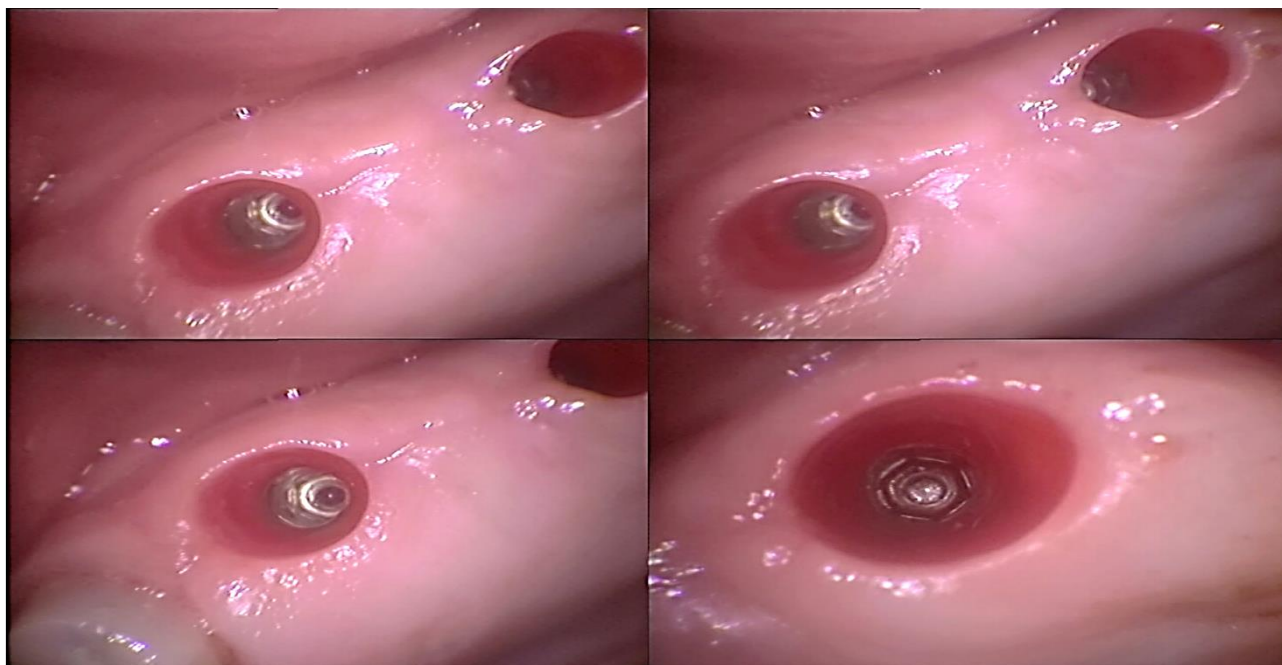


Рис. 5.1. Результат аутоклітинної трансплантації (24 днів – формування ясеневого краю над імплантатами), Endoret – PRGF. Внутрішньоротова (інтраоральна) скан-фотограма (макрофотографія). Зб.: 1:2,5.

В основі мети проведеного дослідження прокладено вектор на обґрунтування ефективності застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF) у клінічній стоматології, їх міжфракційної диференціації за результатами електронно-мікроскопічного аналізу.

Для дослідження щільності (кількість залягання в 10 мкм^2), діаметра ($\emptyset$) сформованих фібринових волокон у фракціях PRGF – F1 та F2 продуктів

мезоконцентрату, а саме, ізолюючих мембран (ІМ) та обтуруючих блоків (ОБ) нами застосовано метод морфологічного дослідження з використанням електронної трансмісійної мікроскопії. Для доказового аналітичного обґрунтування нами проведено скануючу електронну мікроскопію ниток фібрину, яка забезпечила отримання зображення поверхонь зразків із великою роздільною здатністю, без руйнування їх архітекtonіки.

Отримані результати підтверджують робочу гіпотезу, тобто, прийнятну результативність дослідження, ґрунтованого на статистичному аналізі, який виокремлює достовірність результатів з належним рівнем значущості у міжфракційній різниці PRGF F1-ІМ, ОБ та F2-ІМ, ОБ з описом діаметральних відмінностей, які зв'язані між собою, про що подано нижче.

Клінічне обґрунтування є беззаперечним щодо потреби у фракційному розподілі аутологічного мезоконцентрату, з наступним формуванням фібринових мембран, які першочергово виконуватимуть бар'єрну функцію та обтуруючих фібринових згортків (блоків) з високою тромбоцитарною концентрацією, які використовуються для керованої тканинної регенерації (рис. 5.2).

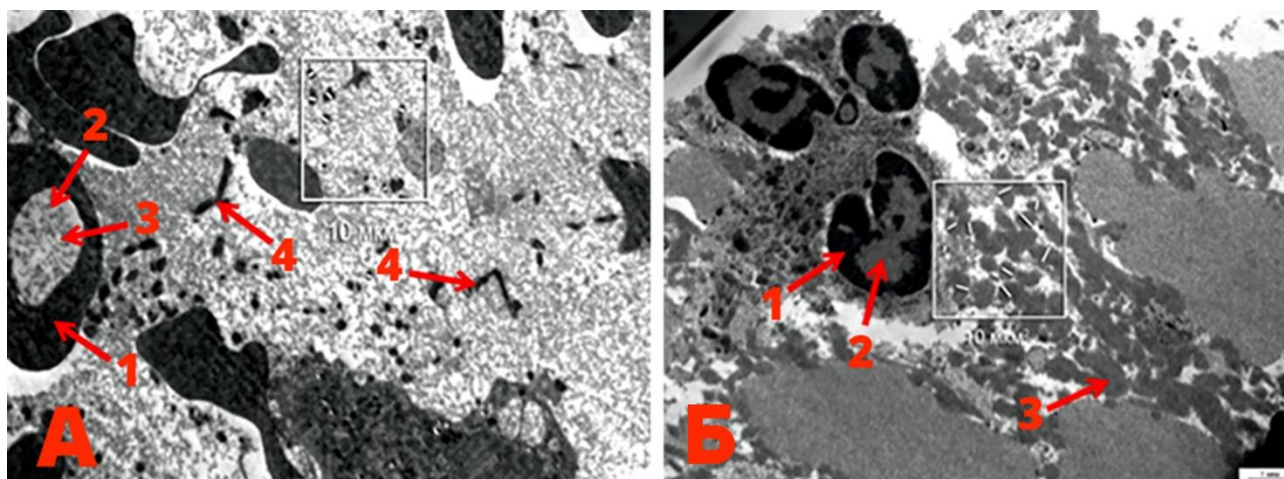


Рис. 5.2 (А, Б). Електронограма. Зб.: $\times 5000$.

А – Фібробласти на різних етапах їх зрілості: 1 – цитоплазма; 2 – ядро; 3 – ядерце; 4 – поодинокі волокна фібрину.

Б – Фібробласти на етапі формування фібринових волокон: 1 – цитоплазма; 2 – ядро із руйнуванням каріолеми; 3 – сформовані волокна фібрину.

Адже, належне впорядкування фібринових ниток служить не лише біологічним каркасом із поліфункціональними властивостями, а й містить усю генетичну інформацію з повноцінним стимулювальним наповненням – факторами росту, зокрема, тромбоцитарного походження.

Для отримання достовірних результатів дослідження, нами поданий деталізований аналіз щільності ниток фібрину в 10 мкм^2 та їх діаметру (рис. 5.3), який забезпечується ретельним дотриманням протоколів на усіх клінічно-лабораторних етапах та виключає об'єкти дослідження, що за діагностичним скринінгом є носіями хронічних захворювань, у тому числі хвороби крові.

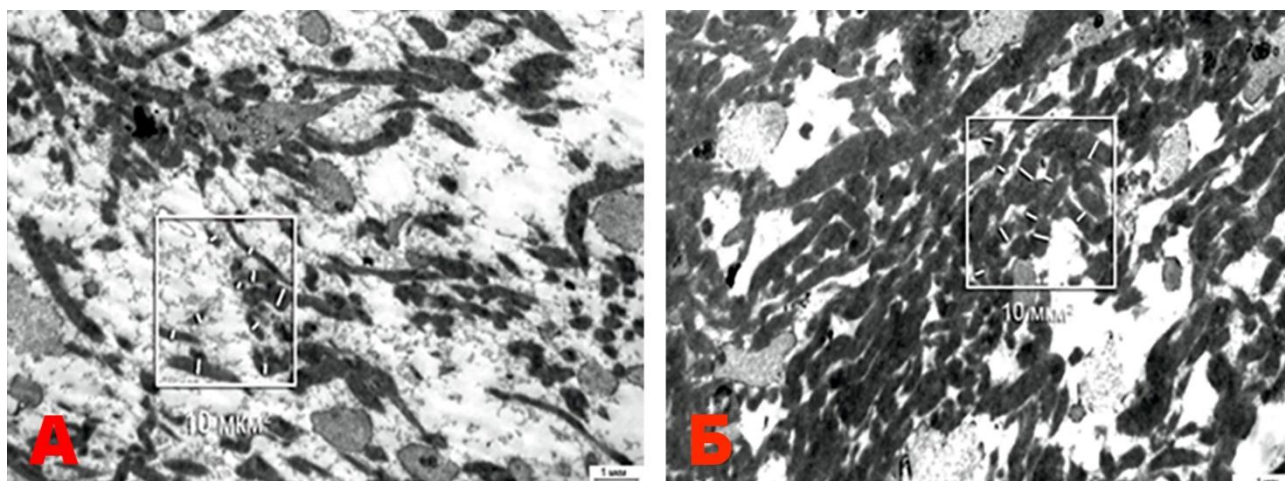


Рис 5.3 (А, Б). Електронограма, $\times 5000$. Дослідження щільності та діаметру волокон фібрину у продуктах мезоконцентрату: А – F2-ІМ; Б – F2-ОБ.

Подані результати статистичного аналізу (табл. 5.1) не можуть підтверджувати закономірності зміни кількісних чи якісних характеристик залежно від віку. Досліджено високу щільність формування фібринових згортків, що найбільш насичуються факторами росту, у першій групі (25-45 років), зі значеннями 50 одиниць на 10 мкм^2 у фракції F2 та підкреслюється аналітичною візуалізацією (див. рис. 5.3, Б). Проте, вказана фракційна щільність фібринових волокон знижується у третій групі дослідження (≥ 61 років) до 29 на 10 мкм^2 , окреслюючи темпи агрегатного стану крові й біологічні можливості сепараційного розподілу, під час центрифугування в даних осіб. Високу упорядкованість досліджено у другій групі (особи віком 46-60 років), де

залягання волокон фібрину складає 36 на 10 мкм², що характеризує відповідні репаративні та регенераторні тканинні можливості організму людини.

Таблиця 5.1

Результати статистичного аналізу щільності (в 10 мкм²) залягання сформованих фібринових волокон та їх діаметру ($\emptyset$) досліджуваних продуктів (ізолюючих мембран (ІМ) та обтуруючих блоків (ОБ)) мезоконцентрату (плазми крові) людини, n = 30, отриманих за методикою Endoret – PRGF (Human Technology, BTI, Іспанія)

Групи дослідження	Параметри дослідження	PRGF (F1-ІМ)	PRGF (F1-ОБ)	PRGF (F2-ІМ)	PRGF (F2-ОБ)
І – перша група (25-45 років), n=10	Щільність, к-ть в мкм ²	24.00	25.00	18.00	50
	Me (IQR)	0.19 (0.18, 0.20)	0.19 (0.17, 0.21)	0.14 (0.11, 0.18)	0.16 (0.15, 0.19)
	M, $\pm m$	0.19 $\pm$ 0.02	0.18 $\pm$ 0.04	0.14 $\pm$ 0.04	0.18 $\pm$ 0.05
	p (дост. рез.)	0.791		0.131	
II – друга група (46 – 60 років), n=10	Щільність, к-ть в мкм ²	16.00	22.00	24.00	36.00
	Me (IQR)	0.22 (0.20, 0.24)	0.22 (0.21, 0.23)	0.18 (0.16, 0.18)	0.22 (0.20, 0.25)
	M, $\pm m$	0.23 $\pm$ 0.04	0.23 $\pm$ 0.04	0.17 $\pm$ 0.04	0.21 $\pm$ 0.05
	p (дост. рез.)	0.970		0.035*	
III – третя група $\geq$ 61 років, n=10	Щільність, к-ть в мкм ²	16.00	29.00	18.00	29.00
	Me (IQR)	0,20 (0.18, 0.29)	0.34 (0.32, 0.39)	0.18 (0.17, 0.21)	0.25 (0.20, 0.34)
	M, $\pm m$	0.23 $\pm$ 0.11	0.36 $\pm$ 0.10	0.20 $\pm$ 0.07	0.27 $\pm$ 0.08
	p (дост. рез.)	0, 019*		0,024*	

Розуміючи те, що механізми утворення фібринового волокна відбувалися поза організмом і фази формування його протофібрил у фібрили були прискореними, як наслідок контрольованої обертової латерально-горизонтальної агрегації, але забезпечення повноти належних умов прогнозу збереження кількісно-якісних

характеристик у їх фракційному розподілі, залишаються важливим доклінічним етапом у керованій регенерації тканин. Не можливо досягнути таких результатів утворення типової структури фібринового волокна, коли процеси формування відбуваються в організмі людини так, як фази протікають на поверхні чи у середині тромбоцитарного згортка, що перешкоджає об'єднанню протофібрил через обмежену їх рухомість. Волокна формують хаотично з'єднані тонкі нитки, з розривом та напластуванням підлеглих фібрилярних структур, утворюючи широкі міжфібрилярні простори, або ж їх відсутність.

Досліджуючи діаметр ($\emptyset$) фібринового волокна, як гістологічної структури, формування якої залежить від поліфакторного впливу біологічного середовища на його тканинні реакції, їх балансу та змінності, нами подано аналіз із значеннями числа медіани (Me) та інтерквартильного розмаху (IQR), що чітко надає уяву варіантного формування.

У першій групі значення Me фракції F1 складає 0,19 мкм з IQR (0.18, 0.20) – F1-ІМ та IQR (0.17, 0.21) – F1-ОБ. Знижується $\emptyset$ у фракції PRGF (F2), де волокна, що формують мембрану Me (IQR) = 0.14 (0.11, 0.18) мкм, а obturуючий блок – Me (IQR) = 0.16 (0.15, 0.19) мкм. Проте, при перевірці гіпотези значення “р” не підтверджено високу достовірність результатів (див. табл. 5.1). Впорядкування фібринових волокон у фракційно сформованих продуктах мезоконцентрату, є однаковими за середнім значенням діаметру і дорівнює Me = 0.22 мкм з інтерквартильним розмахом 0.20 – 0.25 мкм у другій групі дослідження, окрім, діаметр у фракції F2-ІМ знижується на 0.4 мкм, де Me (IQR) = 0.18 (0.16, 0.18) мкм. Третя група дослідження (особи віком ≥ 61 років) представлена ступеневою міжфракційною відмінністю у сформованих продуктах плазми крові. Фракція PRGF – F1 має діаметр фібринового волокна у сформованій мембрані Me = 0.20 мкм з інтерквартильним розмахом (0.18, 0.29) мкм, проте, зростає їх об'єм на 0.14 мкм у сформованому блоці (згортку) і набуває значення Me (IQR) = 0.34 (0.32, 0.39) мкм. У фракціях PRGF – F2 знижується діаметр фібринових волокон у обох продуктах мезоконцентрату і становить для F2-ІМ = Me – 0.18 мкм, IQR (0.17, 0.21) мкм та F2-ОБ = Me – 0.25 мкм, IQR (0.20, 0.34) мкм.

Як і кожен науковець, у даній роботі ми ставили перед собою задачу підтвердити робочу гіпотезу, тобто, прийнятну результативність дослідження. Статистичний аналіз (див. табл. 5.1) підтвердив високу достовірність результатів із рівнем значущості $p < 0,05$ у III-й групі дослідження, де у фракційному порівнянні між PRGF F1-IM та F1-ОБ, $p = 0.019$ з дещо нижчим рівнем $p = 0.024$ у фракційному порівнянні між PRGF F2-IM та F2-ОБ, що описує значущість діаметральних відмінностей, які зв'язані між собою (рис. 5.4 – 5.5).

Результати дослідження мають авторські клінічні апробації не лише приготування та міжфракційного розподілу (рис. 5.6), а й застосування продуктів мезоконцентрату у формі ізолюючих фібринових мембран (F1-IM), для покриття кісткового алотрансплантату чи постімплантаційної ділянки, поєднання фібринових мембран (F2-IM) та фібринових обтуруючих блоків/згортків (F2-ОБ) для заповнення й ізоляції секвестральних чи резекційних, остеотомічних порожнин (рис. 5.7). Нижче наводиться нами практичний застосунок у клінічних умовах, щоб підкреслити важливість цих принципів у сприянні тканинної інтеграції, їх загоєння з повнотою біологічної регенерації.

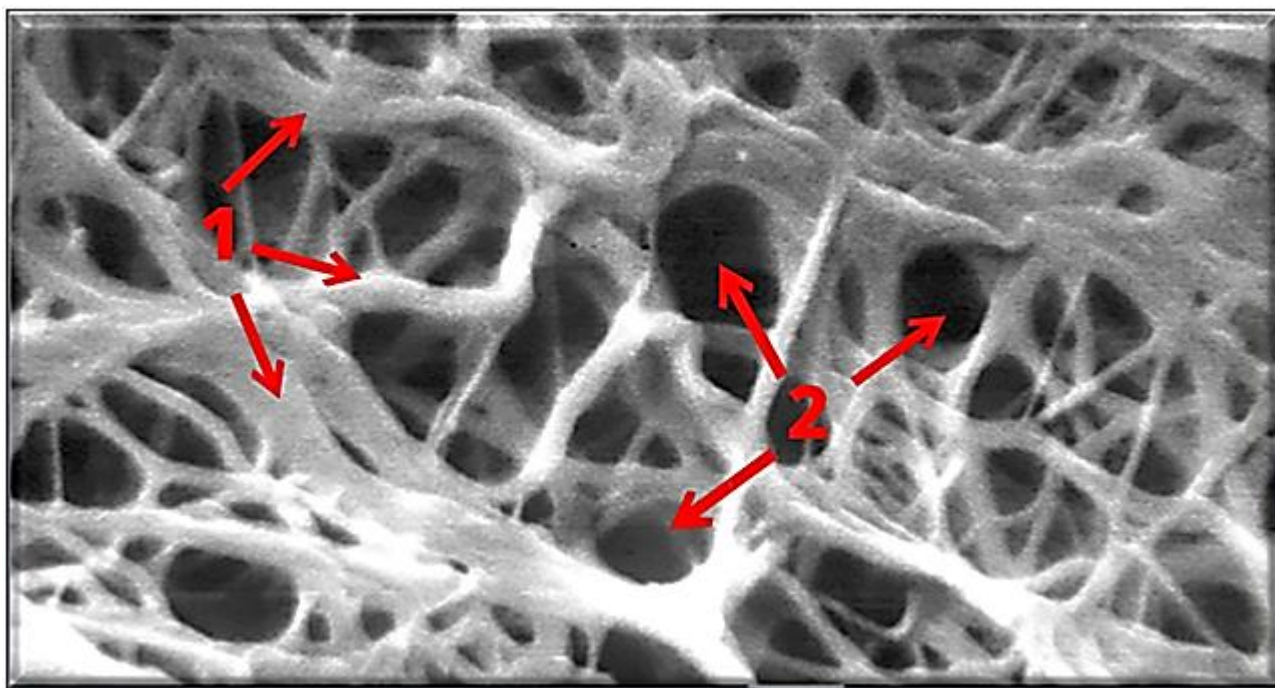


Рис. 5.4. Дослідження аутологічної фібринової мембрани, за фракційним розподілом F2 Endoret – PRGF (Human Technology, BTI, Іспанія): 1 – волокна фібрину; 2 – міжфібриновий простір. Скануюча електронограма. Зб.: $\times 10000$.

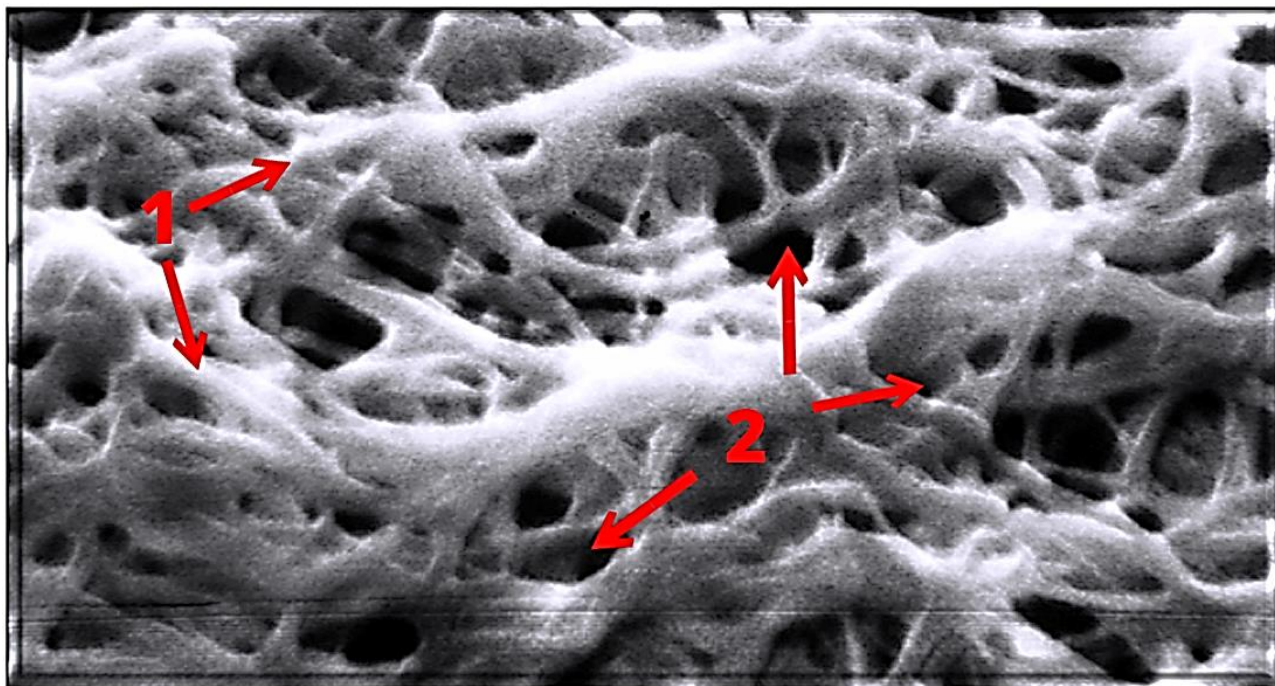


Рис. 5.5. Дослідження аутологічного фібринового обтуруючого блоку (згортка), за фракційним розподілом F2 Endoret – PRGF (Human Technology, BТИ, Іспанія): 1 – склеювання волокон фібрину; 2 – міжфібриновий простір. Скануюча електронограма. Зб.: $\times 10000$.



Рис. 5.6 (А, Б). Макрофотографія. Зб.: 1:1.

А – фібриновий згортка, сформований із фракції F1 Endoret – PRGF, для приготування ізолюючої мембрани;

Б – кістковий аллотрансплантат, сформований із використанням фракційної плазми F2 Endoret – PRGF.

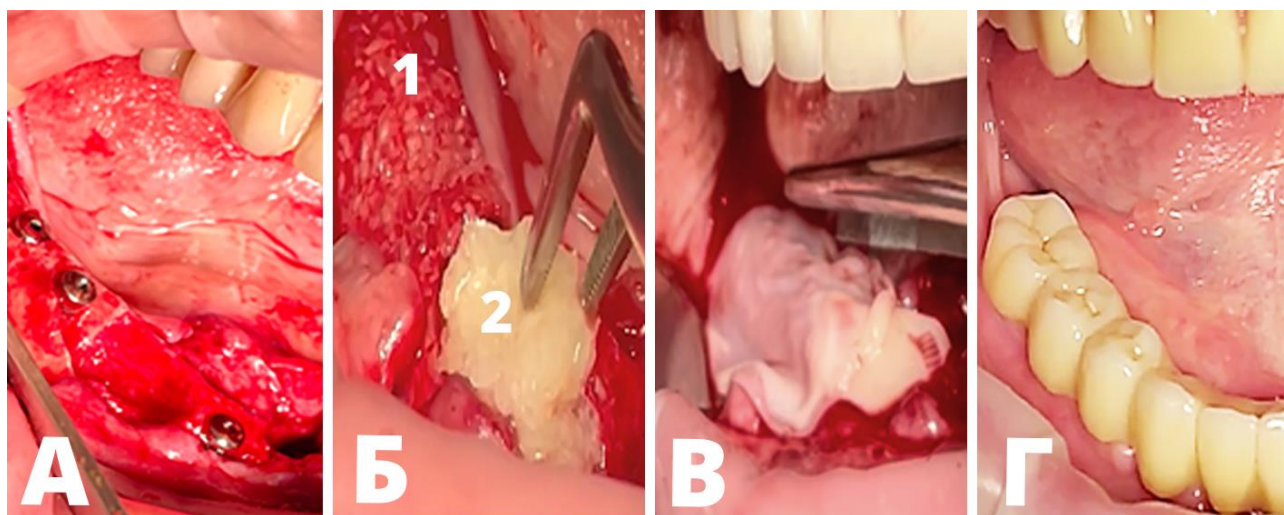


Рис. 5.7. Етапи реабілітації беззубого пацієнта зі змішаною атрофією кісткової тканини НЩ, ускладненої секвестральними деструктивними змінами:

А) постімплантаційна та постсеквестрєктомічна операційна зона з правої сторони НЩ; Б) 1 – відновлення об'єму атрофованої коміркової частини та тіла НЩ у вертикальному та горизонтальному напрямках із використанням кісткового аллотрансплантату збагаченого аутомезоконцентратом; 2 – закриття постекстракційної порожнини з використанням обтуруючих блоків фракційної плазми F2 Endoret – PRGF; В) застосування ізоляційної мембрани, сформованої із фракційної аутоплазми F1 Endoret – PRGF, для блокування епітеліального проростання, впливу непрограмованих резорбтивних процесів та збереження постаугментаційного об'єму кісткової тканини; Г) кінцевий результат комплексної реабілітації пацієнта із відновленням жувальної ефективності та функціональності зубного ряду НЩ із правої сторони.

Проведений аналіз щільності та діаметру фібринових волокон за результатами електронно-мікроскопічного дослідження, всесторонньо підтверджений методом скануючої електронної мікроскопії (див. рис. 5.4, 5.5) та у наведеному фрагменті клінічного застосування (див. рис. 5.7), надає пріоритетність методиці PRGF із цільовим фракційним застосуванням (F1, F2) продуктів мезоконцентрату для направленої тканинної регенерації, зокрема, у клінічній стоматології за її розгорнутими показами (рис. 5.8 – 5.9).

Рандомізовані та контрольовані клінічні дослідження загоєння кісток із метою збереження коміркової частини НЩ, використовуючи ксенотрансплантати й аллотрансплантати, у порівнянні з використанням плазми багатой факторами росту (PRGF), підкреслює за їх гістоморфометричним аналізом найбільше утворення нової мінералізованої тканини у групі PRGF.

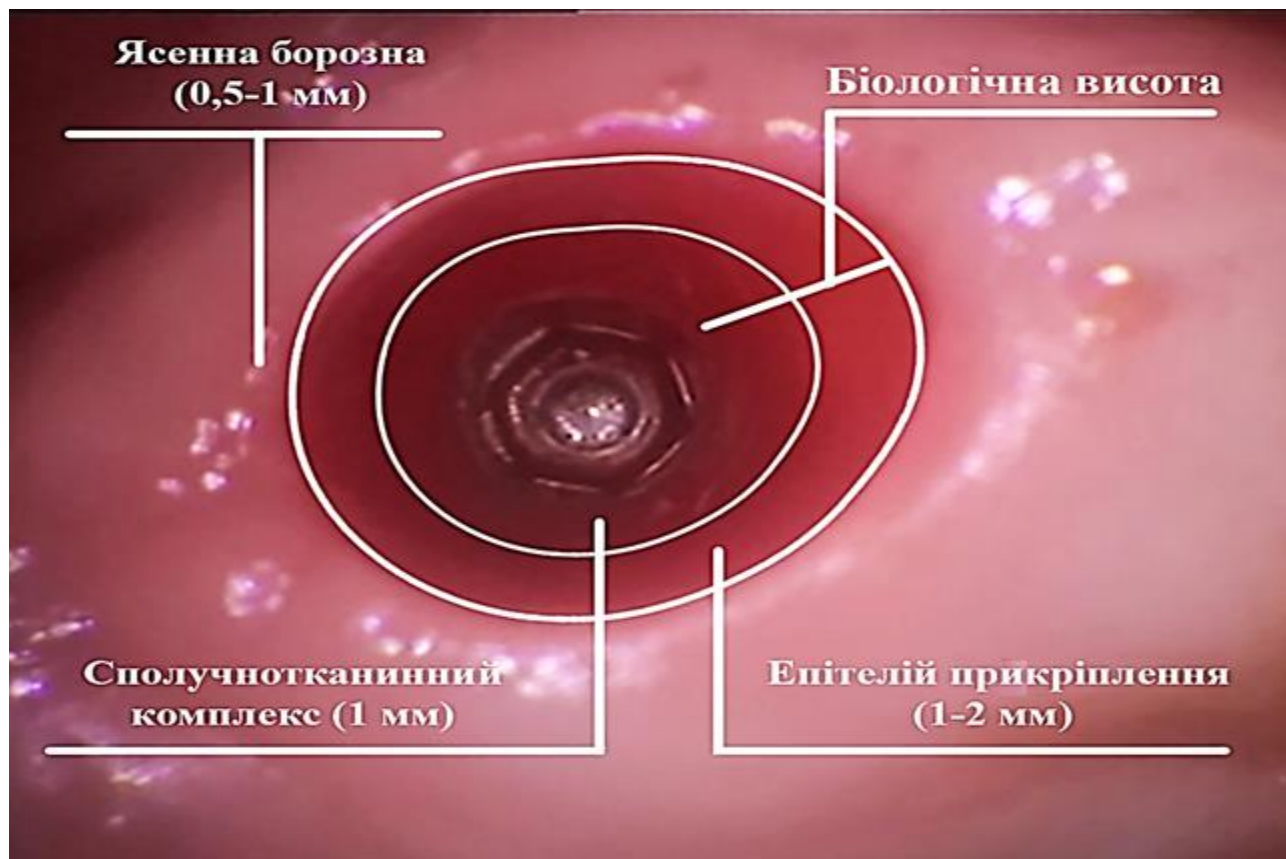


Рис. 5.8. Формування біологічного бар'єрного блоку, Endoret – PRGF. Внутрішньоротова (інтраоральна) скан-фотограма (макрофотографія). Зб.: 1:4.

Відмінні результати клінічного лікування забезпечують тривалу функціональність та надійний тканний захист, із застосуванням плазми, багатой факторами росту за методикою PRGF, з повною регенерацією не лише м'яких тканин, а й кісткової тканини до їх передпатологічного стану та наступної успішної імплантаційної реабілітації на тій же ділянці беззубої щелепи (див. рис.5.8).

Доведено, що PRGF виявляється ефективною методикою у мінімізації, або усуненні кісткових деформацій, які зазвичай пов'язані зі звичайним лікуванням чи постсеквестрекстракційним утручанням.

Відомо багато заявлених методик імплементованих у стоматологічну практику, які прагнуть досягнути єдиної мети – керованої тканинної регенерації, що базуються на застосуванні аутологічної тромбоцитарної плазми, у тому числі з позаклітинним везикулярним її насиченням (PVRP), які не мають прогнозу чіткої тканинної організації, що й відрізняє їх від поданої нами техніки.

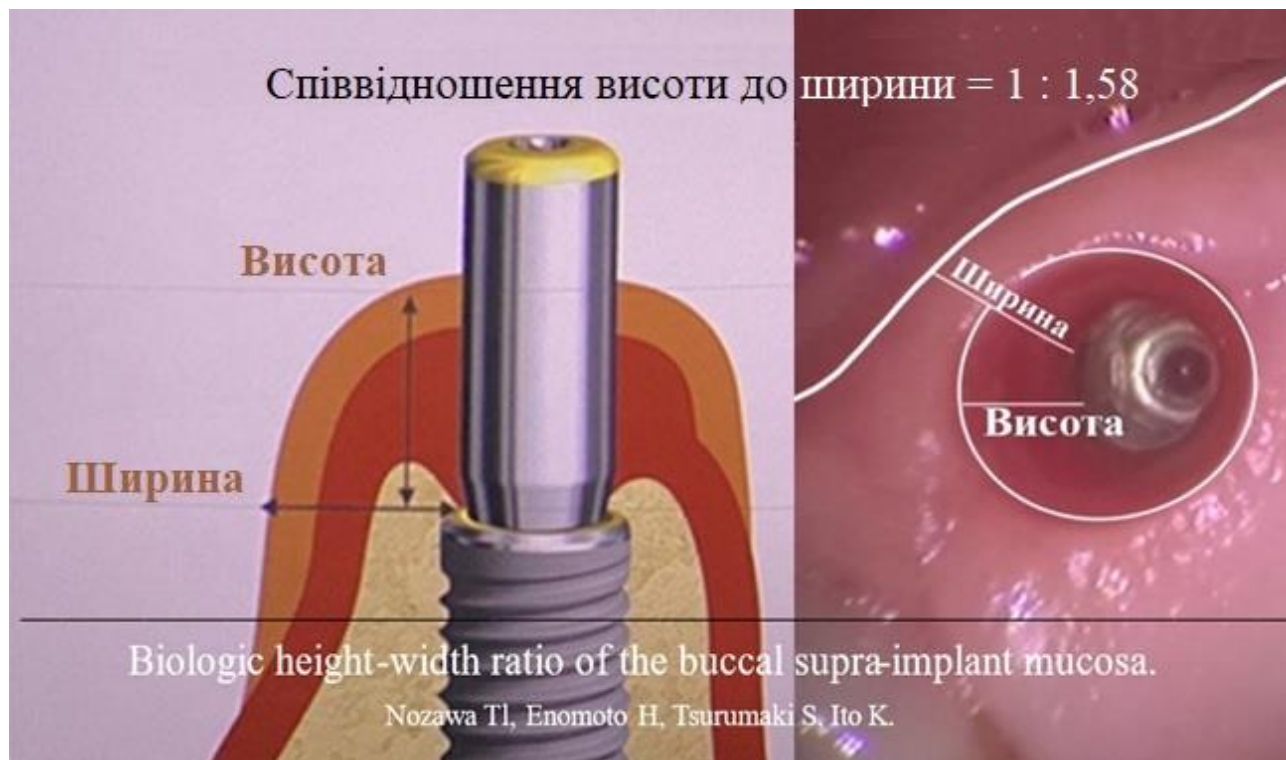


Рис. 5.9. Формування клінічного функціонального тканинного “біоблоку”. Схема.

Нам відомі складні техніки клітинної сепарації, проте, вони скеровуються лише на відбір клітин певного ряду, які не мають чи обмежуються надалі у їх клініко-біологічному застосуванні.

Адже, усі зміни поверхні, яка використовується для відновлення втраченого об’єму внаслідок атрофічних чи запальних процесів кісткової тканини, є критичними для імітації природної структури кістки НЩ, у сторону не лише збереження, а й покращення клітинних реакцій. Крім того, взаємодія між біочутливими каркасами, факторами росту, імунними клітинами та стромальними клітинами-попередниками має важливе значення для сприяння стабільності регенерації кісток. Адже, дифузне трофічне живлення зі сторони периосту, може

бути суттєво зниженим, за умов використання штучних “напівглухих” ізолюючих мембран та їх фіксуючих елементів, що призводять до кортикалізації оточуючих трабекулярних тканин.

Значну перевагу продукти мезоконцентрату мають у своїй аутологічності, що виключає певний спектр набору доклінічних обстежень та проблеми імуноконфліктності, й не менш важливі, норми медичного права та біоетичного регулювання.

Даний аналіз щільності та діаметру фібринових волокон за результатами електронно-мікроскопічного дослідження, всесторонньо підтверджений методом скануючої електронної мікроскопії та у наведеному фрагменті клінічного застосування, надає пріоритетність методиці PRGF із цільовим фракційним застосуванням (F1, F2) продуктів мезоконцентрату для направленої тканинної регенерації, зокрема, у клінічній стоматології за її розгорнутими показами.

Подане обґрунтування є беззаперечним щодо потреби у фракційному розподілі аутологічного мезоконцентрату, з подальшим формуванням фібринових мембран, які першочергово виконуватимуть бар’єрну функцію та обтуруючих фібринових згортків (блоків), які використовуються для керованої тканинної регенерації.

5.2. Дослідження постаугментаційної кісткової тканини нижньої щелепи

Кісткова тканина НЩ у постнатальному онтогенезі людини, як об’єкт дослідження, є матеріалом, що набуває характеристик від пливу та часу дії поліетіологічних чинників і є результатом перебігу процесів ремоделювання, її мінералізації (дозрівання) тощо.

Тобто, кісткова тканина НЩ людини є динамічною системою і її склад залежить від перебігу метаболічних процесів, що призводять до патофізіологічних та морфологічних змін.

Саме тому, як перед дослідником, так і перед клініцистом, постає двояка проблематика у виборі достовірних методів діагностики, або ж орієнтування на результати проведених досліджень (табл. 5.2), що подаються нами нижче.

Таблиця 5.2

Гістоморфометричний аналіз постаугментаційної кісткової тканини нижньої (1, А; 2, В; 3, С; 4, D; 5, Е; 6, F) та верхньої (7, Н; 8, І) щелеп людини

№ п/п, маркування	Площа досліджуваної кісткової тканини (ПД), мкм ²	Пост- аугмен- таційний термін, місяців	Площа якісно- сформованої кісткової тканини (ПС), мкм ²	Коефіцієнт співвідно- шення ПД/ПС, %
1, А	1560879649	4	956660353	61,30
2, В	3512170701	4	1505813540	42,90
3, С	3364192514	6	3123476138	92,80
4, D	3830031835	6	1881446888	49,10
5, Е	2231635550	6	1173544 816	52,60
6, F	1693794773	10	1377650262	81,30
7, Н	3071512894	8,0	1840123131	59,90
8, І	3027724997	8,0	1633063262	53,90

Важливим індикатором оцінки сформованої кісткової (постаугментаційної) тканини, як результату її направленої регенерації, є якість зшивання кортикального шару з відтворенням гістоморфологічної архітекτονіки. Адже, кортикальний шар є найтвердішою тканиною НЩ, яка служить захисним механічним та захисним ізоляційним бар'єрами. Втрата його щільності на локалізованих ділянках вказує на фізіологічні процеси – ремоделювання, або ж патологічні запально-деструктивні чи дистрофічні, як наслідок метаболічних розладів тощо. Розуміння зазначених процесів та опанування навиків денситометричної оцінки є надійною основою у клінічній діагностиці та плануванні хірургічних операцій. Водночас, викликає складність параклінічна диференціація між процесами ремоделювання та запально-деструктивними змінами під час рентгенологічної денситометрії. Тому, у свої більшості, клініцисти приймають рішення щодо відтермінування у часі попередньо складеного плану повноцінної реабілітації беззубих пацієнтів до «згасання» чи

прогресу вищезазначених проявів, або ж набуття нових змін чи якісних характеристик кісткової тканини, що призводить до погіршення загального функціонального стану організму людини.

Ще однією прогалиною в науково-дослідницьких працях є відсутність точних даних, які описували б процеси відновлення кісткової тканини, залежно від методики направленої регенерації у поєднанні кістково-замінних матеріалів біологічного та штучного походження із аутомезоконцентратом чи іншими біологічними та штучними активаторами.

Нашим дослідницьким прагненням прокладено вектор на оцінку якості новоутвореного кортикального шару постаугментаційної кісткової тканини, яка проводилася за методикою керованої аутоклітинної трансплантації (Endoret – PRGF, Іспанія) з використанням кісткового аллонаповнювача (Human-Corticalis, Німеччина).

Для гістоморфометричного дослідження пофарбовані розчином Май-Грюнвальда (Sigma-Aldrich, Сент-Луїс, США) гістологічні препарати постаугментаційної кісткової тканини знімали камерою оптичного мікроскопа (Leica DMLB, Німеччина). Аналіз проводили за допомогою інформаційного програмного забезпечення Fijі, з формуванням реконструкційних мозаїчних цифрових мікрофотографій для подальшої гістоморфометрії.

Найскладнішим завданням є відновлення біологічної структури атрофованої кісткової тканини, під час поєднання методів комплексної клінічної реабілітації, тобто, внутрішньокісткової імплантації та аугментації, на її міжімплантаційних ділянках. Першою ятрогенною перешкодою є значна втрата внутрішньокісткового трофічного живлення зазначеної ділянки. Другою – блокування основного каналу, що забезпечує не лише живлення, а й іннервацію та дренажну функцію даного сегмента кісткової тканини (рис. 5.10). Тому, проводити оцінку якості сформованої кістки, у загально прийняті усереднені терміни 4 місяців є необ'єктивним рішенням, хоч параклінічна денситометрія визначає позитивні значення. Нашим клінічним обґрунтуванням – збереження щільності постаугментаційної кісткової тканини навіть на етапах ремоделювання,

є посилення на якість алогенного гомографту та його дисперсності (подрібнення, розміру, форми). Коефіцієнт співвідношення новоутвореного кортикального шару кісткової тканини до загальної площі дослідження постаугментаційної тканини склав 61,30 % (рис. 5.10).



Рис. 5.10. 1. А – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегменту між імплантатами у проекції 3.7 – 3.6 зубів, зі щічної сторони НЩ. Клінічний діагноз: Латеральна форма атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас IV – гребінь НЩ у вигляді леза ножа, адекватна висота та недостатня ширина кістки). Постаугментаційний період – 4 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). 36.: $\times 320$.

Дефіцит кортикального зшивання над імплантатом, який інстальовано за методикою субкортикальної імплантації, виникає внаслідок порушення гістоморфологічної відбудови на етапах його остеointegraції, що обмежується

штучним тимчасовим блоком (заглушкою). У такому випадку час лише працює на зворотність процесу – кортикального депрофіциту (рис. 5.11). Дані умови знижують коефіцієнт новоутвореного кортикального шару кісткової тканини від загальної площі дослідження постаугментаційної тканини до 42,90 %.

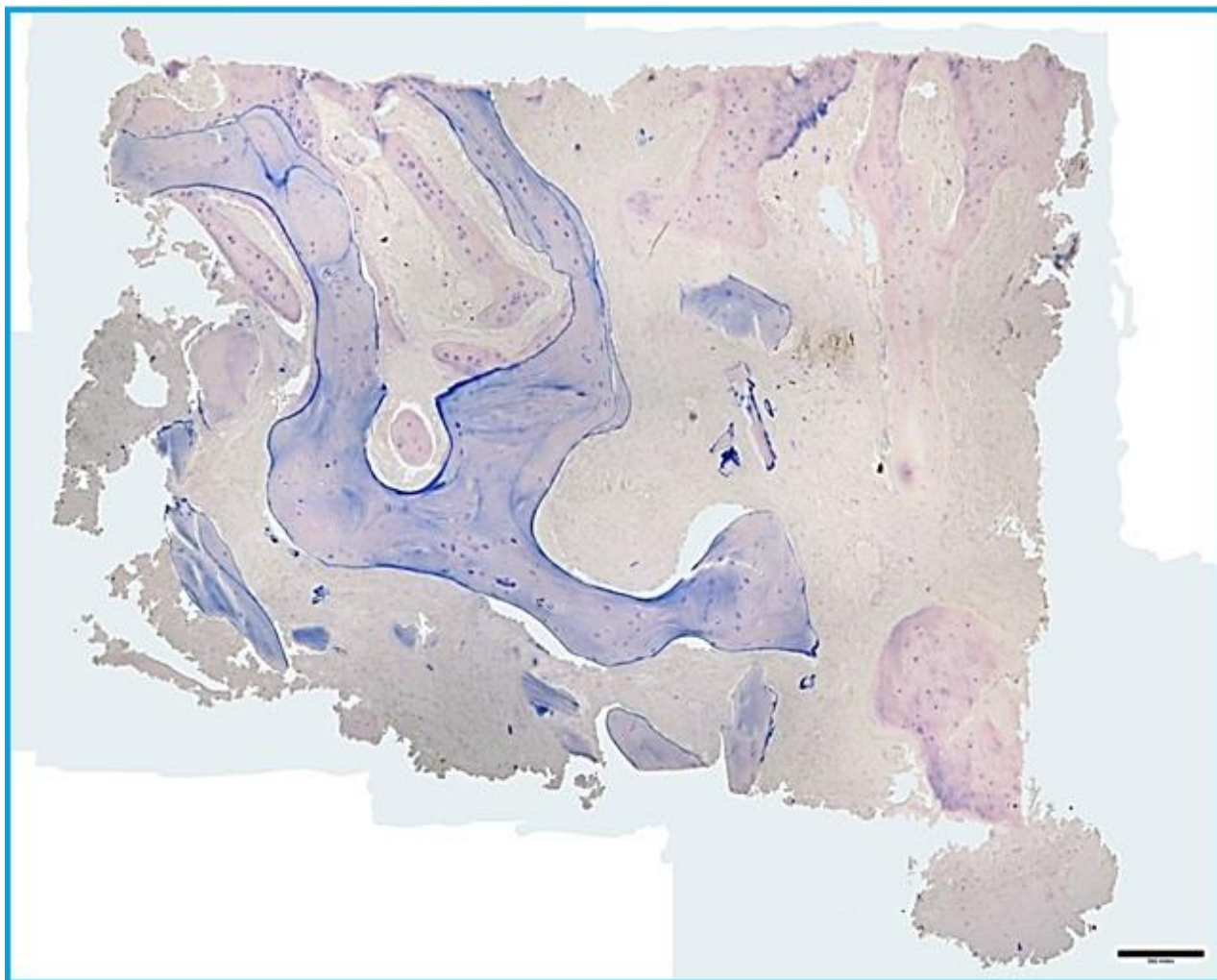


Рис. 5.11. 2. В – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегменту НЩ над імплантатом у проекції 4.6 зуба. Горизонтальна форма атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас VI – депресія гребеня, втрата кісткової тканини тіла НЩ). Постаугментаційний період – 4 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). Зб.: $\times 320$.

Проведення часткової декортикалізації та забезпечення стабільності кісткового аугментату, при латеральній формі атрофії з адекватною висотою тіла та коміркової частини НЩ, навіть із недостатньою шириною кістки, сприяє позитивному прогнозованому результату (рис. 5.12).

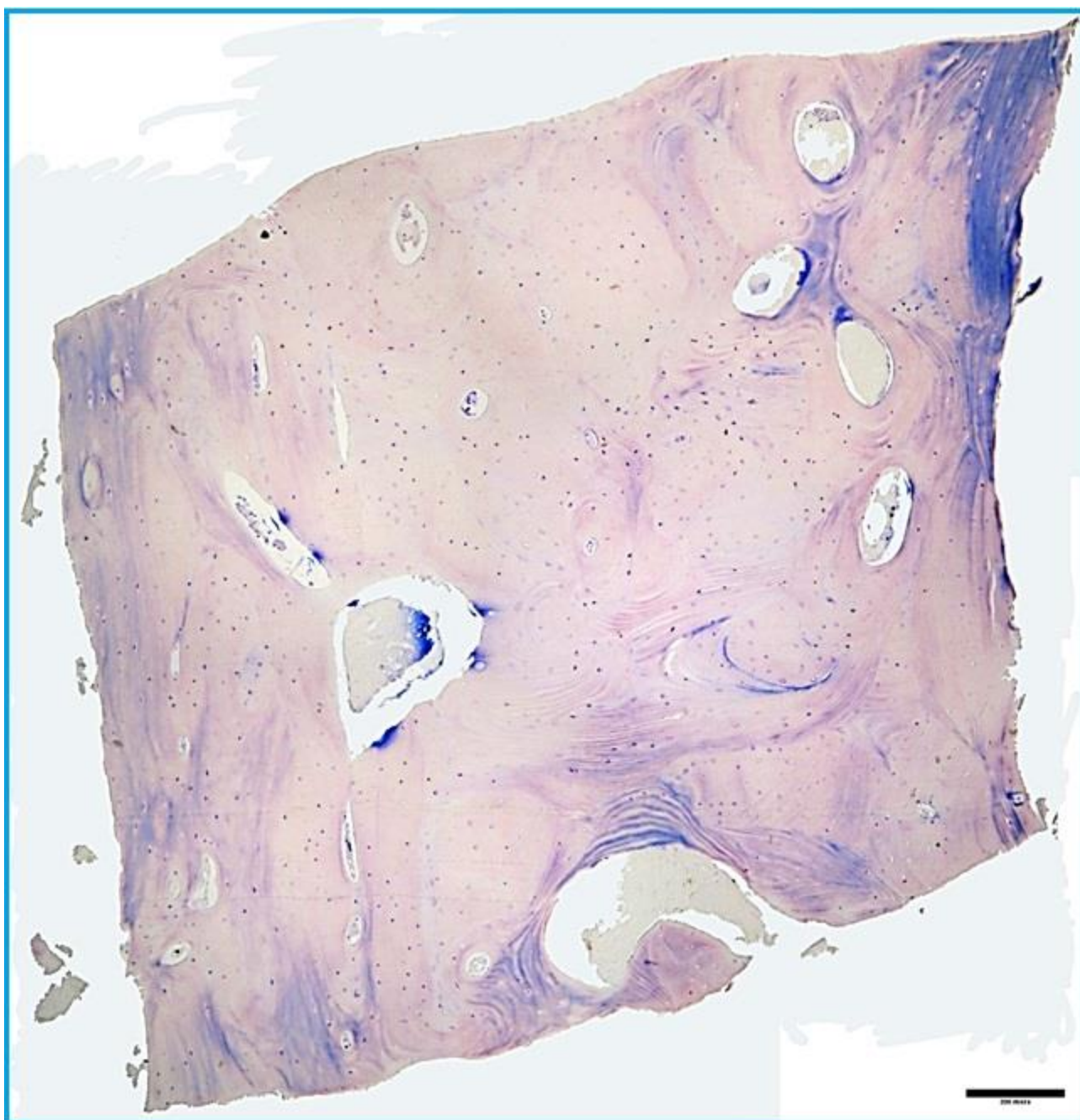


Рис. 5.12. 3. С – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента між імплантатами 4.6 – 4.7 зубів, зі щічної сторони НЩ, при латеральній формі атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас IV – гребінь НЩ у вигляді леза ножа, адекватна висота та недостатня ширина кістки). Постаугментаційний період – 6 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). Зб.: $\times 320$.

Врахувавши об'єми проведених хірургічних утручань та збільшення запланованої ширини операційного беззубого дистального сегменту НЩ,

збільшивши терміни постаугментаційного періоду до шести місяців, нами досягнуто 92,80 % якісно сформованої площі кортикальної кістки (див. рис. 5.12).

Застосування комбінованих методик при лікуванні вираженої горизонтальної форми атрофії на беззубих дистальних сегментах, навіть забезпечивши повноцінну стабільність аугментату, не надає впевненості у відновленні прогнозованого об'єму як висоти, так і ширини тіла та коміркової частини НЩ. Відповідно, сподівання на гістоморфологічну якість новоутвореного кортикального шару, навіть подовжуючи час клінічного спостереження постаугментаційного періоду, є неоправданими (рис. 5.13).

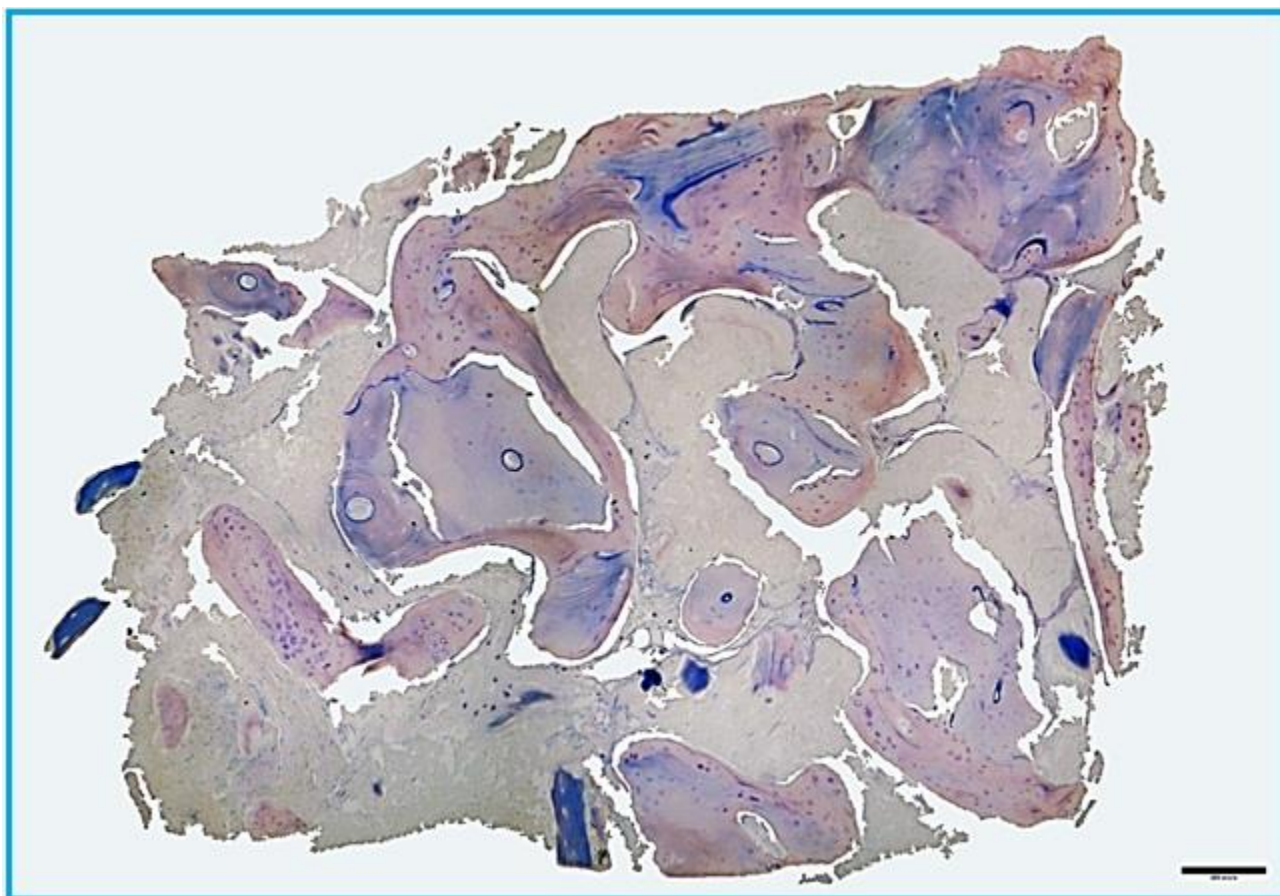


Рис. 5.13. 4. D – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента НЩ над імплантатом у проекції 3.7, при горизонтальній формі атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас V – плоский гребінь НЩ, недостатня висота та ширина кістки). Постаугментаційний період – 6 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). Зб.: $\times 320$.

Коефіцієнт співвідношення новоутвореного кортикального шару кісткової тканини до загальної площі дослідження постаугментаційної тканини, після лікування горизонтальної форми атрофії НЩ – клас V – плоский гребінь, склав лише 49,10 % (див. рис. 5.13).

Проведено дослідження аналогічної форми атрофії у такому ж постаугментаційному періоді, що описана вище, над імплантатом у проекції 3.6 зуба подала кращі результати, де якість кортикального зшивання становить 52,60 % (рис. 5.14).

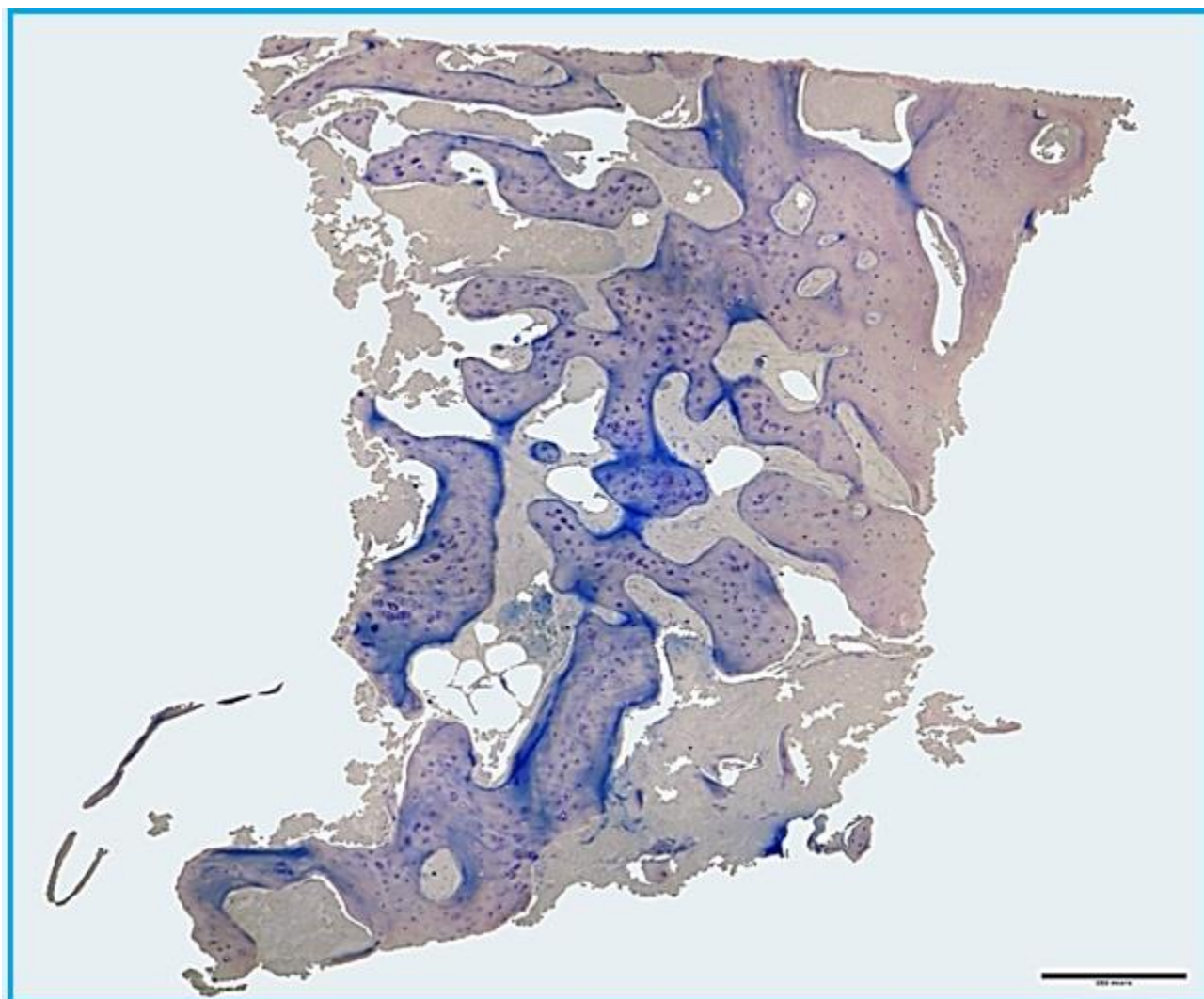


Рис. 5.14. 5. Е – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента НЩ над імплантатом у проекції 3.6, при горизонтальній формі атрофії (за J. Sawood та R. Howell: клас V – плоский гребінь НЩ, недостатня висота та ширина кістки). Постаугментаційний період – 6 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). Зб.: $\times 320$.

Дана закономірність зумовлена тим, що досліджувана кісткова тканина взята із ділянки, яка знаходиться на межі функціонуючого зубного ряду. Відповідно, якість трофічного забезпечення є вищою, що й сприяло формуванню кортикального шару.

Дослідження кісткової тканини НЩ після консервації постекстракційної зубної комірки без імплантату, за методикою Endoret – PRGF, без використання кістково замінних наповнювачів (рис. 5.15), в умовах фізіологічного процесу регенерації, забезпечило високий результат кортикального зшивання на 81,30 %.

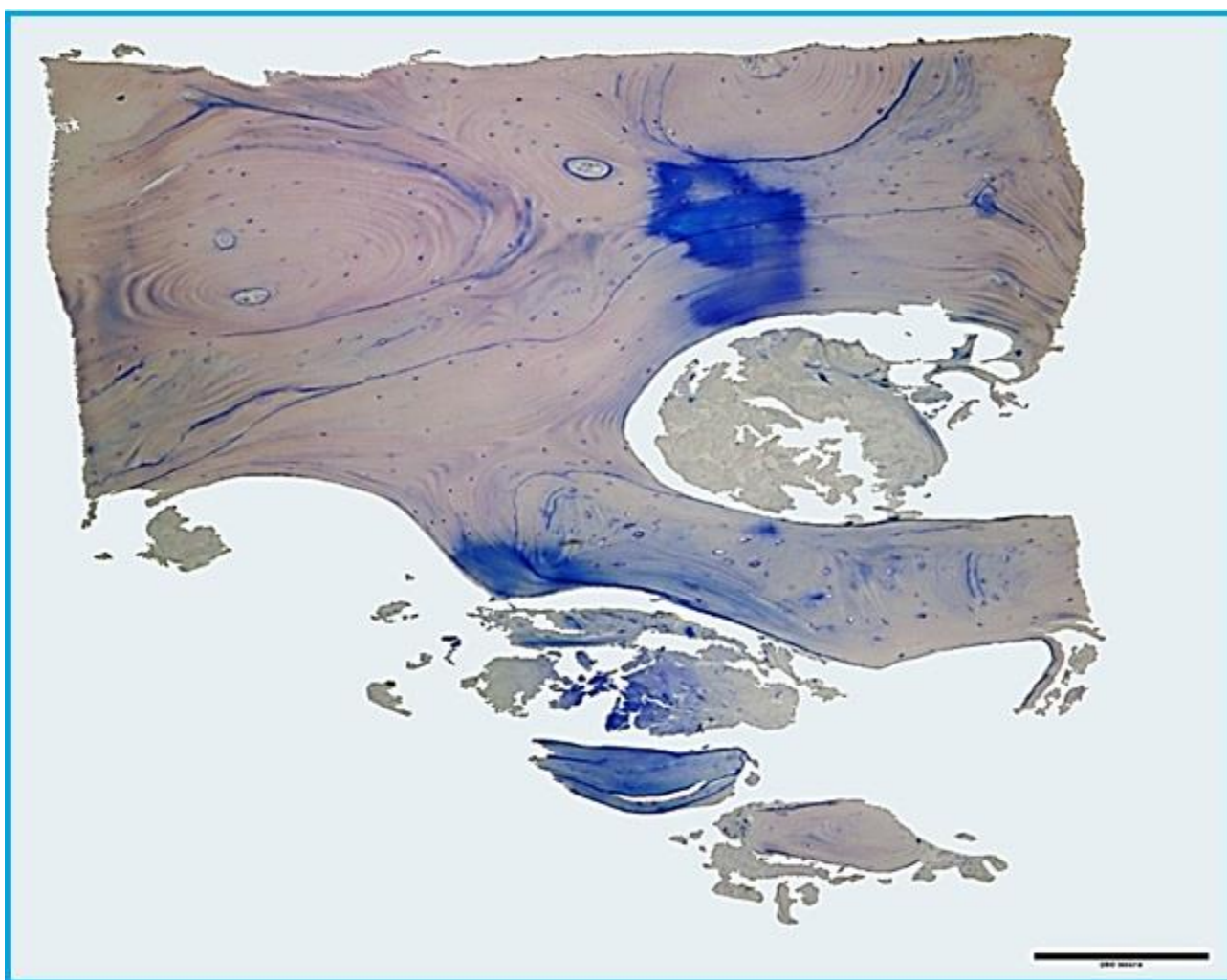


Рис. 5.15. 6. F – біопсійний матеріал після фізіологічного процесу регенерації кісткової тканини НЩ, при консервації комірки 4.6 зуба із використанням техніки Endoret – PRGF (без кістковозамінних матеріалів). Постаугментаційний період – 10 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). 36.: $\times 320$.

Збереження міжзубної перегородки, адекватна рання герметизація зубної комірки, використовуючи obturaційні блоки аутомезоконцентрату, унеможливають ранній розвиток атрофії кісткової тканини беззубого сегмента НЩ.

Для співставлення отриманих результатів проведено дослідження постаугментаційного біопсійного матеріалу із дистальних беззубих сегментів лівої (рис. 5.16) та правої (рис. 5.17) сторін верхньої щелепи над імплантатами, які інстальовані за методикою субкортикальної імплантації. Коефіцієнт співвідношення площі кортикального зшивання новоутвореної кісткової тканини до загальної площі дослідження склав: у проекції 1.7 зуба – 53,90 % та у проекції 2.7 зуба – 59,90 % у постаугментаційні терміни вісім місяців.

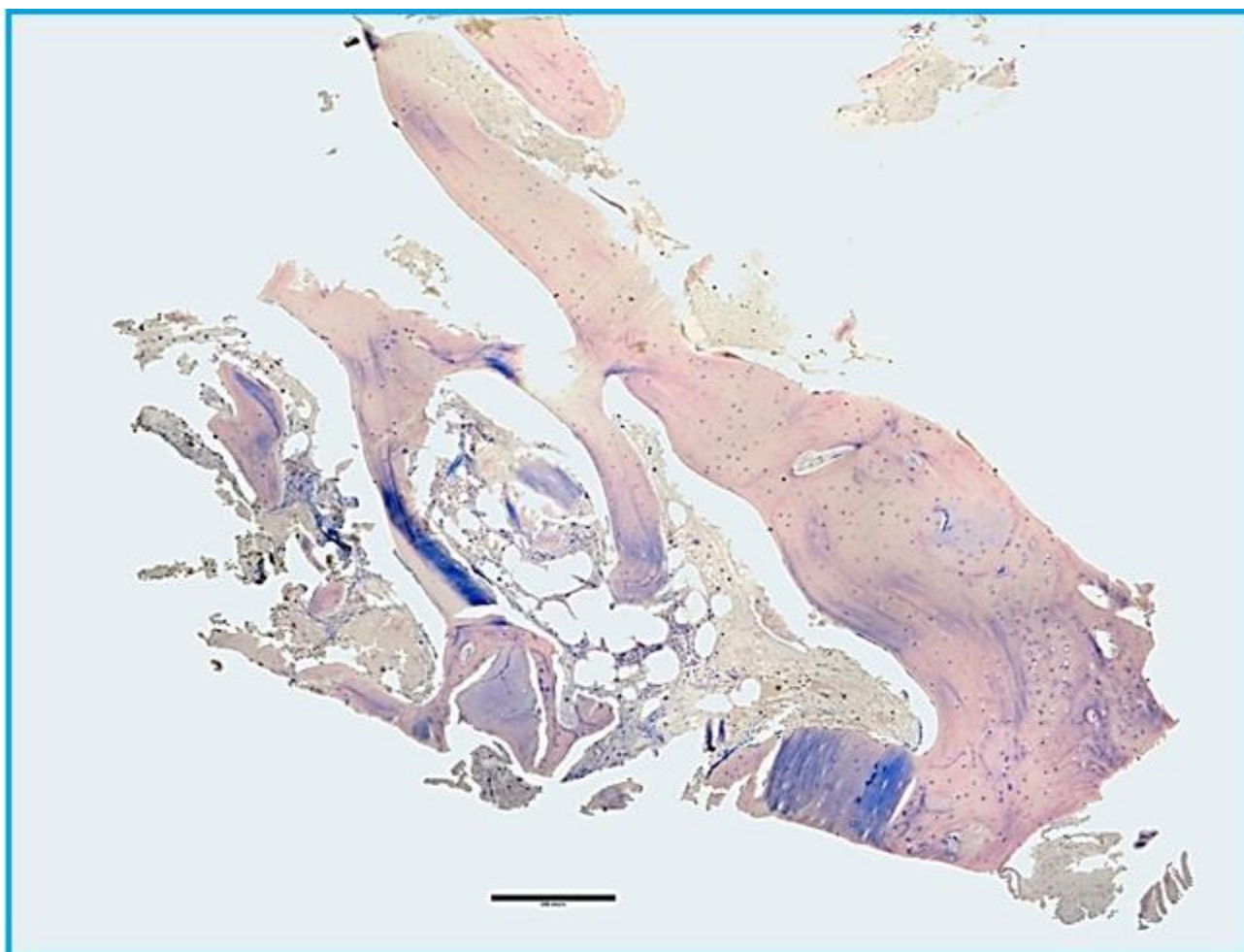


Рис. 5.16. 7. Н – постаугментаційний біопсійний матеріал взято із дистального беззубого сегмента верхньої щелепи над імплантатом у проекції 2.7 зуба, при змішаній формі атрофії. Постаугментаційний період – 8 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). Зб.: $\times 320$.



Рис. 5.17. 8. І – постаугментаційний біопсійний матеріал дистального беззубого сегмента верхньої щелепи над імплантатом у проекції 1.7 зуба, при змішаній формі атрофії. Постаугментаційний період – 8 місяців. Мікрофотографія. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімза (MGG). Зб.: $\times 320$.

Дистальні сегменти верхніх щелеп характеризуються нижчими денситометричними показниками та легко піддаються патоморфологічним процесам фіброзного заміщення, як наслідок епітеліального проростання через втрату мембранного бар'єру, зумовленого їх надмірним кровопостачанням у цілому та у післяопераційному періоді.

Поданий об'єктивний, структурований за клінічними протоколами – одномоментними, поєднаними методиками реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів та ускладненої топографоанатомічними особливостями каналу (каналів) НЩ, є належним і

доказовим клінічним орієнтуванням під час складання плану лікування та належного прогнозу збереження функціонального стану та гістологічних характеристик новоутвореної кісткової тканини.

Основні положення розділу висвітлені у наступних публікаціях:

- [231] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kerimova TM, Pompil ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF). *Клінічна та профілактична медицина*. 2023; 6(28):37-45. doi: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04> [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [13] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2022;21(1):26-32. doi: 10.24061/1727-0847.21.1.2022.05 [фахове наукове видання України].
- [225] Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Порівняльний аналіз щільності кортикального шару кісткової тканини відростків та кута нижньої щелепи при набутих дефектах зубного ряду. *Вісник стоматології*. 2023;4(125):55-62. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-50-4.10> [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [228] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Значення якісної оцінки атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023;143(4 Спец вип):23-4. doi: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/issue/view/70/143%20PDF> [фахове наукове видання України].
- [229] Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. Свідectwo про

реєстрацію авторського права на твір. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2024;79:357. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>.

- [232] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Effectiveness of autologous mesoconcentrate (PRGF) in clinical dentistry: electron microscopic analysis. *Romanian Journal of Stomatology*. 2024;70(4):366-73 doi: 10.37897/RJS.2024.4.12 [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].

РОЗДІЛ 6

РЕАБІЛІТАЦІЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ КІНЦЕВИМИ ДЕФЕКТАМИ ЗУБНИХ РЯДІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ПРИ АТРОФІЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ, УСКЛАДНЕНОЇ ТОПОГРАФІЧНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ ЇЇ КАНАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ АУТОКЛІТИННИХ ТРАНСПЛАНТАТІВ

6.1. Морфологічні особливості кісткової тканини при «атрофії від бездіяльності» на прикладі сегменту нижньої щелепи людини

Біологічна основа кісткової тканини формується остеогенними клітинами, які не лише підтримують популяцію, а й кількісно диференціюються в остеобласти, локалізуються у трубчастих кістках, у внутрішньому (зовнішньому) шарі окістя, в ендості, а також виявляються серед клітин стромы кісткового мозку.

Кістково-мозкові стромальні клітини гістогенетично відмінні від кровотворних елементів. Завдяки цьому, стромальними елементами кісткового мозку вважають клітини, що не мають походження від стовбурової кровотворної клітини (ретикулярні, ендотеліоцити та інші клітини стінки синусоїдних капілярів, ліпоцити та остеогенні клітини), а ретикулоцити й остеогенні клітини розглядають як стромальні механоцити. Проте, ангіогенез є обов'язковою умовою здійснення регенераційного остеогістогенезу, який залежить від умов васкуляризації, прямопропорційно впливаючи на інтенсивність загоєння кісткової рани.

Нам відомо, що диференціація мезенхімальних стромальних (стовбурових) клітин за остеобластичним типом здійснюється під контролем факторів транскрипції, клітинних і матриксних взаємодій, системних (транскрипційні фактори Sox9, BMP2, Cbfa 1, Wnt) і місцевих факторів. До місцевих факторів належать достатня трофіка, зокрема переміщення іонів Ca^{2+} , які транспортуються, у тому числі, за допомогою Wnt/ Ca^{2+} - сигнального шляху, як консервативної клітинної системи.

Синхронність фаз проліферації і диференціювання забезпечує належний регенеративний процес остеобластами – кістковоутворювальними клітинами, які походять із мезенхімальних стовбурових клітин, округлої форми, розміром 20-30 мкм, з ексцентрично розташованим ядром, знаходяться в остеогенному шарі окістя і в

периваскулярному просторі остеонів. Виділяють чотири типи остеобластів: 1-й тип – преостеобласт, 2-й тип – проліферуючий функціонально активний остеобласт, 3-й тип – дозріваючий, 4-й – диференційований малоактивний остеобласт. Основна частина остеобластів синтезують кісткову тканину до зупинки їх функції з наступним перетворенням їх у неактивні клітини. Вони вистилають поверхню новоутвореної кісткової тканини і за допомогою системи каналців пов'язані з остеоцитами. Менша частина остеобластів інкапсулюється в остеїдний матрикс і диференціюється в остеоцити. Остеобласти мають добре розвинений апарат Гольджі та мітохондрії, завдяки чому вони синтезують значну кількість міжклітинної речовини, зокрема білки та колагенові волокна, які утворюють органічний кістковий матрикс – остеїд. Він на 95–99 % складається з колагену. Остеобласти синтезують колаген I типу із проколагену, який складається із одного $\alpha 2$ - та двох $\alpha 1$ -поліпептидних ланцюгів, що утворюють спіральну структуру. Молекула проколагену містить два кінцевих пептиди: аміно- і карбокситермінальні пропептиди. Після секреції проколагену остеобластами в екстрацелюлярний простір, ці два пропептиди під впливом ензимів відщепляються від проколагену, який перетворюється у тропоколаген. Вільні кінцеві пропептиди із кісткової тканини потрапляють у циркулюючу кров, де можна визначити їх концентрацію імуноферментним методом. Це вказує на кількість синтезованого колагену I типу, причому визначення амінотермінального пропептиду більш точно характеризує його метаболізм. Також, остеобласти синтезують неколагенову фракцію білків кісткового матриксу, яким належить провідна роль у його мінералізації. Це остеокальцин, остеонектин, і кістковий сіалопротейн.

Власне, архітектоніка кісткової тканини і забезпечується остеонним моделюванням – основними структурними одиницями кістки, що складається з каналу Гаверса, в якому проходять кровоносні й лімфатичні судини та нерви, а також системи кісткових пластинок, що оточують цей канал. Остеон (система Гаверса) – структурна одиниця компактної/щільної речовини кістки, забезпечує її міцність. Діаметр остеона 0,3-0,4 мм. Зазвичай, остеон складається з 5-20 кісткових пластинок, концентрично розміщених навколо центрального каналу

(каналу Гаверса), у якому проходять судини та нерви. Центральний канал містить остеокласти та остеобласти. Пучки колагенових волокон у сусідніх пластинках розміщені під кутом, що сприяє зміцненню остеона, як структурно-функціональної одиниці кістки. Між сусідніми остеонами розміщені так звані вставні, або проміжні, кісткові пластинки.

Остеон – це не окрема структурна одиниця, вона багаторазово взаємопов'язана з іншими, а також із окістям і судинами кісткового мозку. Адже кровопостачання всіх остеонів бере свій початок саме з кровоносної сітки окістя, а потім переходить в судини кісткового мозку. Паралельно із кровоносними судинами прокладаються й нервові корінці (закінчення). Кожна кістка побудована із своєї індивідуальної кількості таких одиниць, як остеон, прямопропорційно функціональному навантаженні організму.

Остеони розділяються проміжними пластинами (вставні), які утворилися внаслідок своєї редукції через постійні процеси ремоделювання систем Гаверса. Концентруючи дослідницьку увагу на основних функціях остеона: будівельна одиниця кісткової тканини, забезпечує форму і міцність, захищає нервові закінчення і судини, що несуть кров, стають зрозумілими не лише генез, а й набуті патоморфологічними зміни під час гістологічного дослідження.

Ясенний фрагмент коміркової частини НЩ утворений фіброзною/волокнистою кістковою тканиною, в якій, при забарвленні, виявляється деструкція осеїнових волокон із втратою ними тинкторіальних властивостей. Деструктивні зміни волокнистих структур та набряк основної міжклітинної речовини супроводжуються вогнищевою або дифузною проліферацією фібробластів у прилеглий сполучній тканині. У прилеглих зонах коміркової частини НЩ спостерігається так зване кавернозне розсмоктування. В утворених порожнинах (пазухах) виявляються елементи сполучної тканини, яка проростає з ясенної частини комірок. У кортикальному шарі, при цьому, спостерігається перебудова систем Гаверса з появою великої кількості ліній склеювання.

Мікроскопія ділянок поверхневої резорбції беззубих коміркових відростків при забарвленні гематоксилином і еозином показує наявність нерівномірної

вогнищевої резорбції кісткової тканини з проростанням в утворені узури волокнистих структур (рис. 6.1).

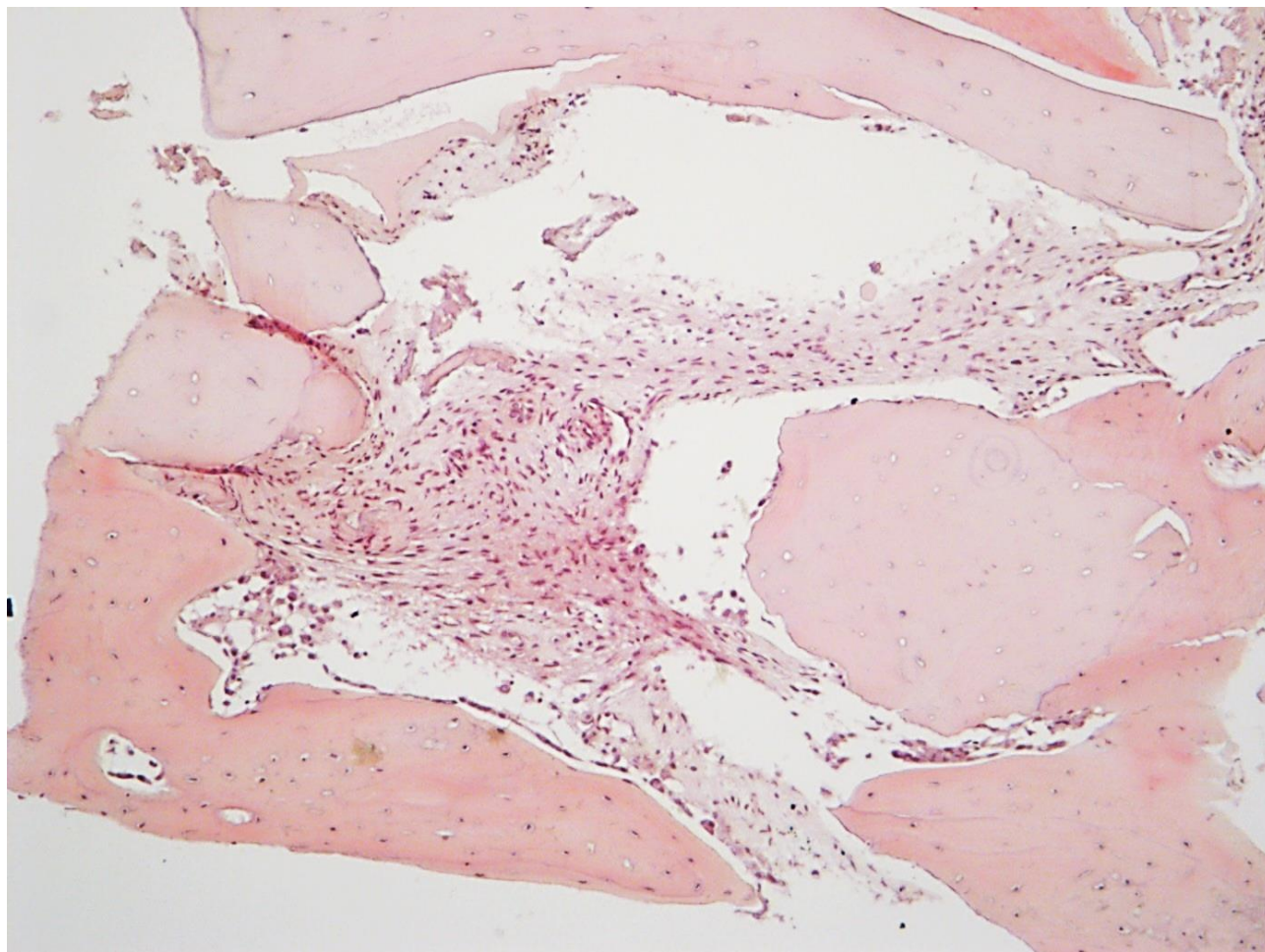


Рис. 6.1. Вогнищева резорбція кортикального шару кісткової тканини з проростанням епітеліальної тканини слизової оболонки НЩ людини. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: $\times 600$.

Серед пучків волокон зустрічаються фібробласти витягнутої форми з базофільною цитоплазмою. Конфігурація систем Гаверса змінюється – з'являється велика кількість концентричних ліній склеювання, що відділяють старі та новоутворені вставні пластинки остеона.

Тому, перші деструктивні зміни після втрати зубів носять ексцентричний характер. На збережених ділянках остеона, добре контуруються лакуни/затоки остеоцитів, які мають вигляд світлих стільників; останні місцями з'єднуються між собою, формуючи ланцюжки довкола просвіту каналів Гаверса.

Розширенням згрупованих у ланцюжки лакун остеоцитів, сприяє зниження функціональної активності та загибель самих клітин з утворенням гладкої резорбції кістки (рис. 6.2). Еластичні волокна решіток зв'язкового апарату, що кріпляться до стінок комірки, стоншуються й розділяються на окремі фрагменти. Цей процес має назву еластоліз. Як результат компенсаційного процесу резорбції систем Гаверса, у проміжках між ними, утворює лінії склеювання, що відділяють збережені остеони від пошкоджених резорбцією.

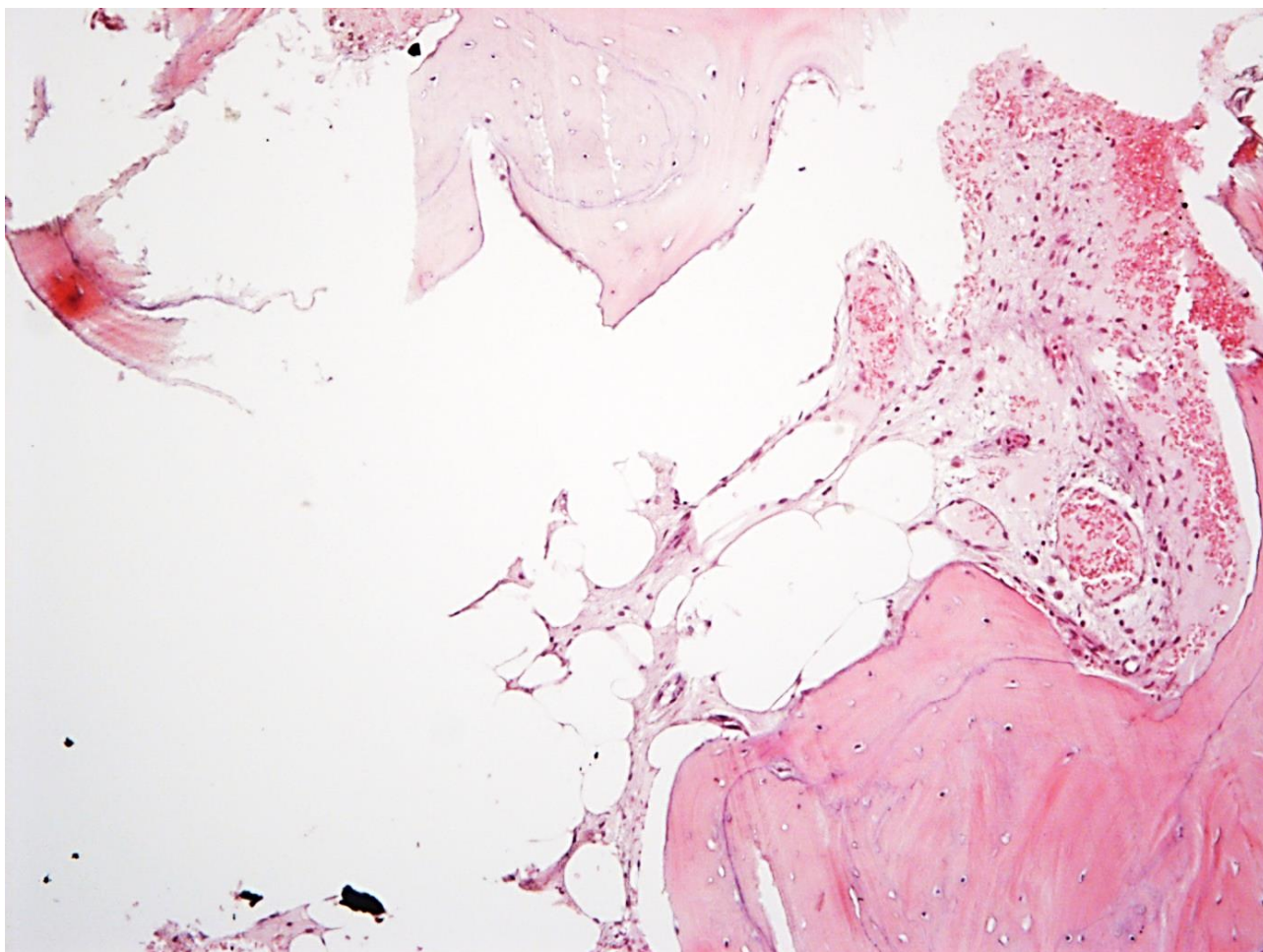


Рис. 6.2. Гладка ексцентрична резорбція кісткової тканини. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: $\times 600$.

Після втрати зуба, водночас, втрати й функціонального навантаження на коміркову частину НЩ у зоні кісткової тканини, порушується місцевий кровообіг, призводить до редукції капілярної сітки та збільшення відстані остеоцитів до судин – 0,4–0,5 мм (при оптимальній, згідно Хема і Кормака, 0,2–0,3 мм),

викликає тканинну гіпоксію, яка активізує систему протеолітичних ферментів остеокластів, і, певною мірою, остеобластів. Останні, замість синтезу компонентів органічного матриксу, починають його руйнувати. Вказані фактори запускають механізм гладкої ексцентричної резорбції кісткової тканини коміркової частини НЩ (див. рис. 6.2), що є одним із початкових та прогресуючих процесів набутих форм атрофії.

Патоморфологія трабекулярного шару кісткової тканини характеризується переважно пазуховою резорбцією. Остання представлена поступовим розширенням пазух губчастої кістки та деформацією її трабекул (рис. 6.3).

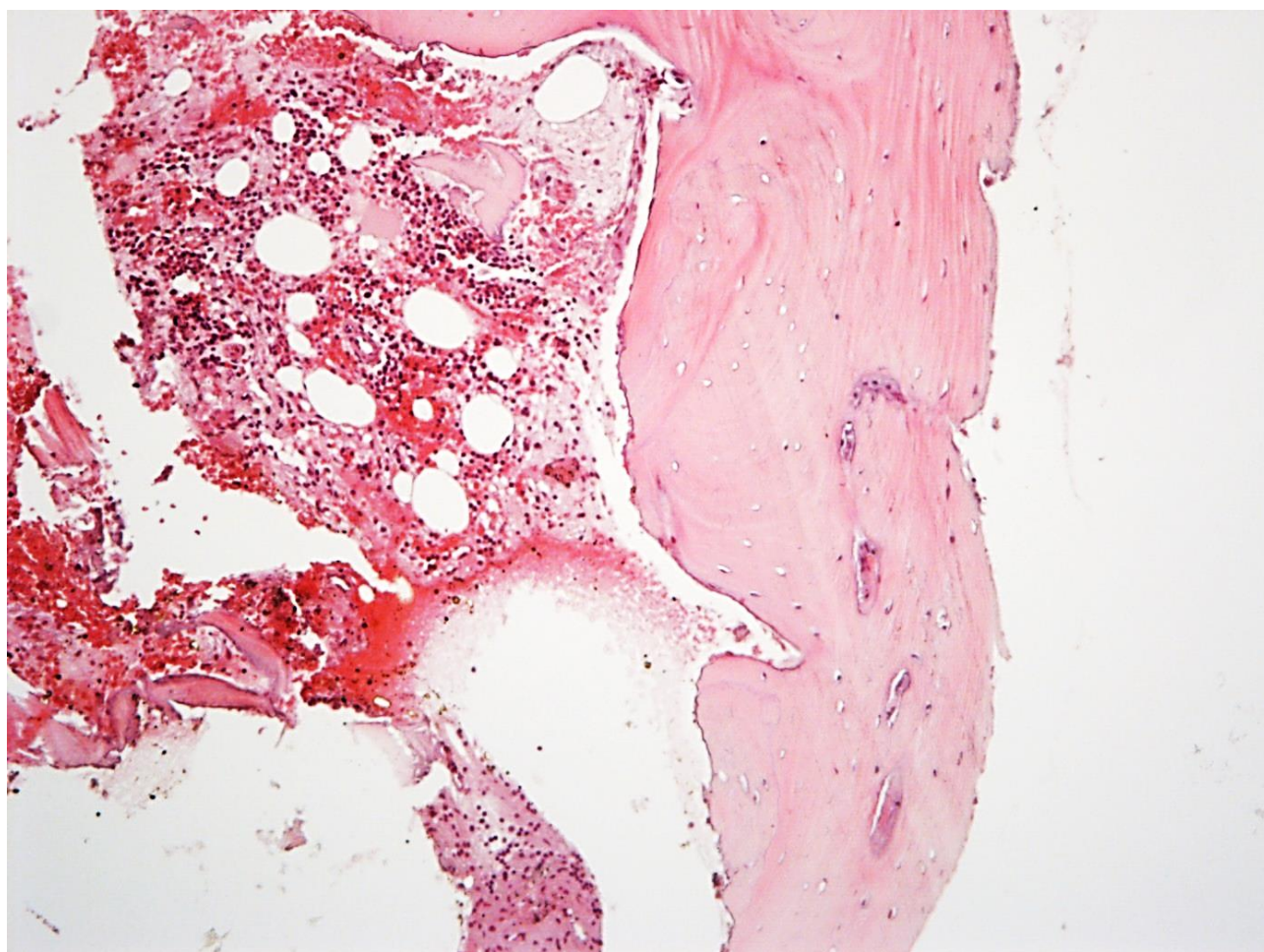


Рис. 6.3. Пазухова резорбція трабекулярного шару кісткової тканини НЩ людини. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: $\times 600$.

Межа між тілом та комірковою частиною НЩ при цьому згладжується, ділянки фіброзної/волокнистої та компактної/щільної кісткової речовини займають

невелику площу порівняно з губчастою кістковою тканиною. Явища, що супроводжуються появою великої кількості ліній склеювання свідчать про затяжний характер перебігу перебудови кісткової тканини.

Вище поданий зміст дослідження атрофічно зміненої у своїй біологічній основі кісткової тканини беезубих сегментів НЩ, розкриває пріоритетність застосування методик оцінки, які безпосередньо або опосередковано відіграють важливу роль у діагностиці та клінічному аналізі як у пропозиції кісткової тканини (морфометричний аналіз), так і в її якісних характеристиках (денситометричний та резонансно-частотний аналізи), зокрема, НЩ людини, з метою проведення одонтологічних реконструктивних операцій із використанням коротких та ультракоротких імплантатів.

Неможливо провести реабілітацію пацієнтів із атрофією кісткової тканини без належної якісної оцінки її щільності, яка є важливою складовою методикою при діагностиці та плануванні реконструктивного хірургічного втручання, зокрема, прогностичності в остеointegraції дентальних імплантатів.

Отже, потреби динамічного спостереження за процесами ремоделювання кісткової тканини вимагають легкодоступних цифрових малоінвазивних методик рентген-анатомічного КТ-дослідження, що значно ширші, ніж звичайної клінічної рентгенології, які забезпечують отримання швидкого результату дослідження динамічної системи кісткової тканини, що залежить від перебігу метаболічних процесів і впливу чинників внутрішнього та зовнішнього середовища, викликаючи патологічні й морфологічні зміни, у тому числі, із врахуванням її топографічних особливостей складних морфологічних утворень.

Так, як інволюція лицевого скелета прискорюється навіть при частковій втраті зубів, що залишається етіопатогенетичним чинником подальших функціональних розладів, не менш важливі якісні показники кісткової тканини можна отримати за допомогою морфометричних досліджень. Адже, коміркова частина НЩ зазнає фізіологічної перебудови з утворенням нової кісткової тканини, аппозиційний ріст якої відбувається від периферії до центру із заповненням комірки видаленого зуба та атрофією вільних патологічно

ушкоджених країв. Послідовно з процесом загоєння кісткової рани продовжується її ремоделювання, але з переважанням уже патофізіологічного явища атрофії кісткової тканини, що, у свою чергу, завдає топографо-анатомічних змін її структурам. Набуті якісні характеристики кісткової тканини пов'язані із випадінням функції коміркової частини НЩ, які, у свою чергу, завдають вектор подальшої реабілітації беззубих пацієнтів. Така настороженість потребує високої пильності, під час планування та проведення реабілітації пацієнтів із топографо-анатомічними особливостями каналу НЩ, у дотриманні морфометричної ідентифікації імплементованого індивідуального протоколу операції.

Якісна оцінка навіть атрофованої кісткової тканини, всесторонньо проведена денситометричними, морфометричними методами та резонансно-частотним аналізом, прямопропорційно є гарантом успішності складання плану щодо відновлення жувальної ефективності зубних рядів та відновлення біологічних властивостей, через забезпечення функціональної дії сили на її атрофовану основу, із використанням коротких та ультракоротких імплантатів під час реконструктивного хірургічного втручання та досягнення прогнозу бажаних результатів.

6.2. Лікування «атрофії від бездіяльності» із використанням аутоклітинних трансплантатів, на прикладі беззубого сегменту нижньої щелепи людини: клінічний досвід лікування

Кожен науковець, чи то клініцист у своєму професійному розвитку прагне оволодіти та застосовувати доступні універсальні методики, водночас, актуальні у реальному часі розвитку науки й техніки для впровадження їх результатів у практичну медицину. Серед таких напрямків набули популярності у 2015-2016 роках дослідження із використанням технологій клітинної аутотрансплантації для направленої регенерації тканин, у тому числі й кісткової, що підтверджується науковими публікаціями як вітчизняних, так і закордонних вчених. Значна їх кількість базується на технологіях ENDORET PRGF, яка вдосконалює та, на

нашу думку, об'єднує існуючі техніки PRF (platentrichfibrin – збагачений тромбоцитами фібрин).

Значне покращення регенераторних процесів через використання власної крові пацієнта є унікальною концепцією продукту аутогенної, універсальної і безпечної методики застосування, яка містить фактори росту й цитокіни, що зберігаються в матриці фібрину та забезпечують стимулюючі властивості регенерації тканин, за допомогою процесів ангіогенезу, проліферації, клітинної міграції та синтезу позаклітинного матриксу.

Апробація та обґрунтування ефективних, малоінвазивних методів лікування та створення умов для відновлення бар'єрної, ремоделюючої функцій, а також відновлення жувальної ефективності методами імплантації з рівномірним розподілом оклюзійного навантаження, формуванням ротової грудки (подрібнення їжі), забезпечення фонетичних та естетичних вимог пацієнта покладено в основу мети та завдань даного розділу.

Актуальними у реальному часі розвитку науки й техніки є методики, які базуються на технологіях ENDORET PRGF, надають широкі можливості застосування клітинної аутотрансплантації для направленої регенерації тканин, у тому числі і при лікуванні «атрофії від бездіяльності» кісткової тканини НЩ людини при ранній втраті зубів.

Використанням технології ENDORET PRGF, відповідно до затвердженого протоколу ВТІ, отримували аутоклітинні трансплантати, що забезпечили позитивний результат, який відповідає основним принципам біомедицини та гарантує контроль над механізмами перебігу фізіологічних процесів нормальної кількісної та якісної морфології кісткової тканини, з її біологічними характеристиками.

Методами клінічних досліджень з'ясовано анамнез захворювання у пацієнта Ж., виокремлено основний етіологічний чинник – рання втрата зубів, що і стало наслідковим механізмом виникнення атрофії кісткової тканини коміркової частини НЩ. Використовуючи методи КТ, отримано високоякісні

зображення (рис. 6.4 – 6.5; 6.11 – 6.12), які забезпечили найкращі можливості для діагностики та складання належного протокольного плану лікування.

Для направленої регенерації кісткової тканини, отримували аутоклітинні трансплантати з використанням технології ENDORET PRGF, відповідно до затвердженого протоколу BTI. За допомогою вакуумтейнера відбирали аутологічну кров у чотири стерильних пробірки по 9 мл із 0,9 мл 3,8 % цитрату натрію на 8,1 мл крові з наступним центрифугуванням (580 g) упродовж 8 хв при кімнатній температурі, використовуючи центрифугу для PRGF System V (BTI, Іспанія). Кров у пробірці розподіляли на чотири шари: верхній – плазма з дефіцитом тромбоцитів (F1), другий – плазма збагачена тромбоцитами (F2), третій шар $\pm 0,2$ мл лейкоцити, нижній шар – згусток червоних кров'яних тілець. Отриману плазму у верхніх двох шарах, розподіляли на дві фракції (F1 та F2) за допомогою пристрою для переміщення плазми PTD2. Для активації коагуляції і формування згортка або фібринової мембрани у відібрані фракції додавали хлорид кальцію (0,5 мл на 1 мл плазми) і досягали необхідного ефекту протягом 10 хв у печі PLAZMOTERM H при температурі 36.8 °C.

Дослідження проведено з дотриманням основних положень GCP (1996), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини. Відповідно до наказу МОЗ України від 14.02.2012 року № 110, отримано інформовану добровільну згоду пацієнта на проведення діагностики, лікування та на проведення операції і знеболення, оформлена відповідна медична документація та засвідчено підписами пацієнтів. Дотримано норми Закону України від 1 червня 2010 року № 2297-VI «Про захист персональних даних» із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 23 лютого 2012 року № 4452-VI, від 20 листопада 2012 року № 5491-VI, що регулює правові відносини, пов'язані із захистом і обробкою персональних даних, і спрямований на захист основоположних прав і свобод людини і громадянина.

Детальний аналіз КТ зображень у сагітальних зрізах сегменту НЩ зліва, у

проекції відсутніх 3.6 (перший досліджуваний сегмент, ДС1), 3.7 (другий досліджуваний сегмент, ДС2) зубів показав, що кісткова тканина по шкалі відтінків сірого на основі класифікації Хаунсфілда, не характеризується одним біотипом і в ділянці ДС1 – відноситься до другого біотипу, а в ділянці ДС2 до першого біотипу за своєю щільністю. Проте, привертають до себе увагу показники денситометричного визначення з надмірною мінералізацією трабекулярного шару (рис. 6.8 – 6.9), що складають: сагітальний зріз у місці проекції відсутнього 3.6 зуба – з максимальним числом 881 умовних одиниць сірого (УОС), $M=315$ УОС (де, M – середнє значення абсолютного числа); сагітальний зріз у проекції відсутнього 3.7 зуба – з максимальним числом 1726 УОС, $M=1173$ УОС.

Для візуалізації та підтвердження описаного, представлено на рисунках (рис. 6.4 Г; рис. 6.5 Г) реконструкційні моделі.

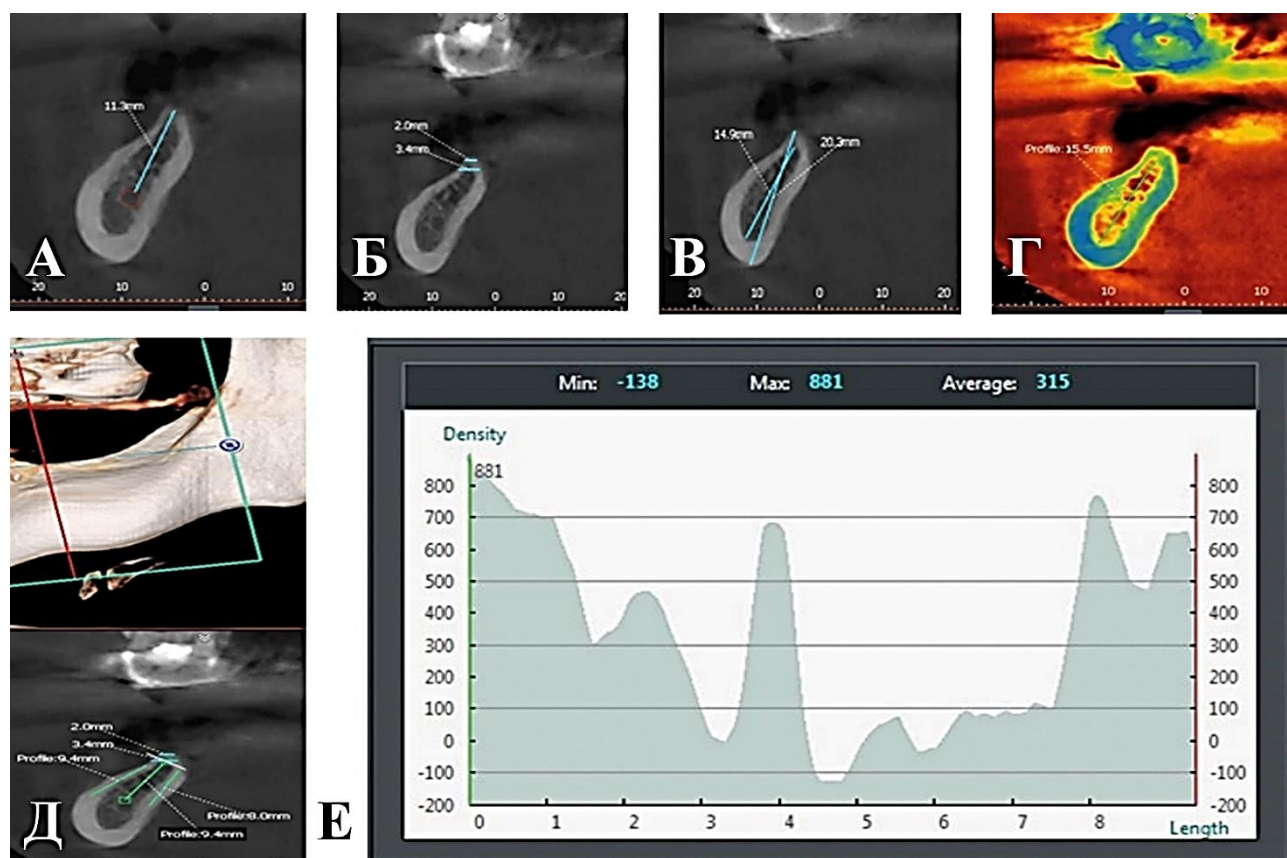


Рис. 6.4. Сагітальні зрізи ДС1 із результатами морфометричного (А, Б, В, Г, Д) та шкалою денситометричного (Е) визначень.

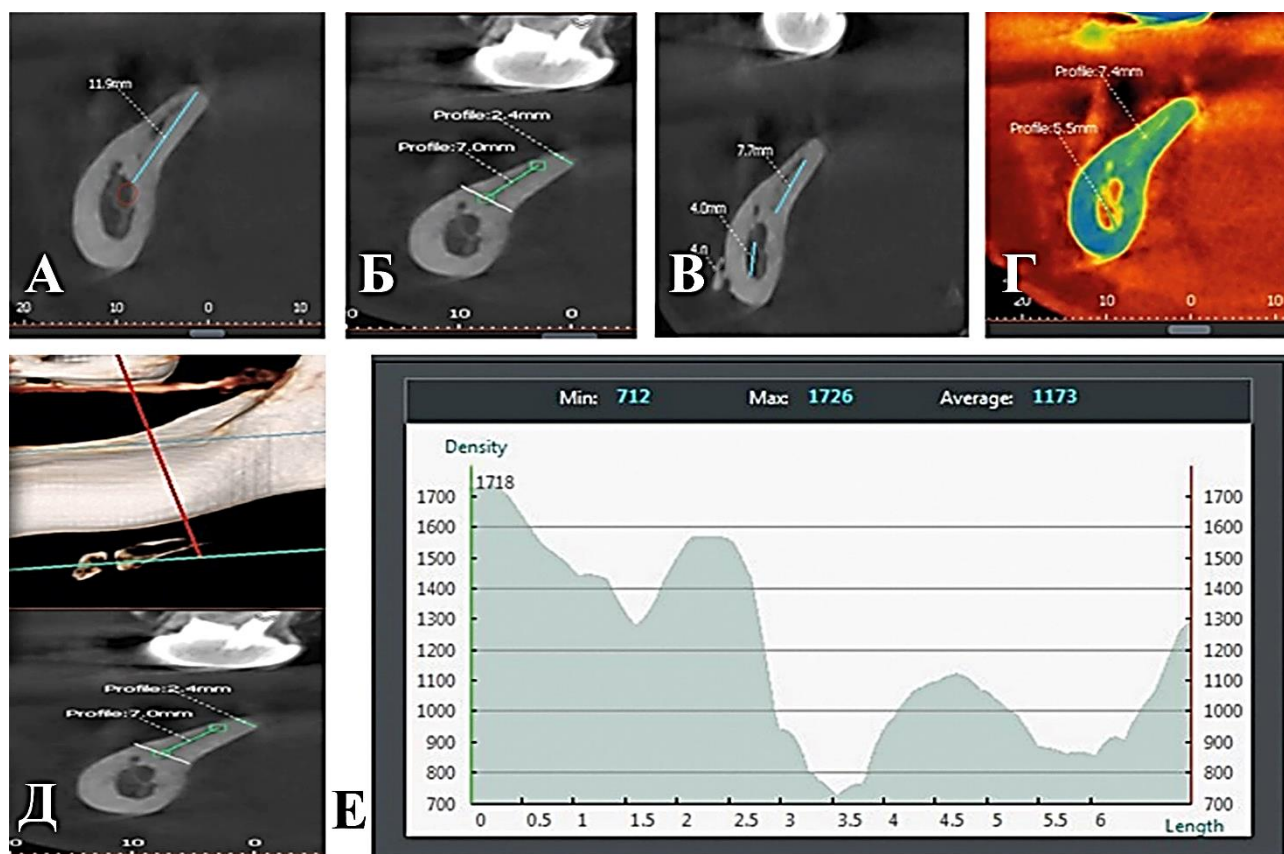


Рис. 6.5. Сагітальні зрізи ДС2 із результатами морфометричного (А, Б, В, Г, Д) та шкалою денситометричного (Е) визначень.

Морфометричні значення також показують, що має місце саме вертикальна атрофія даного сегменту і становить: ДС1 – горизонтальна ширина верхнього краю 2,0 мм, відстань до каналу НЩ – 11,3 мм; ДС2 – горизонтальна ширина верхнього краю 2,4 мм, відстань до каналу НЩ – 11,9 мм.

З огляду на проведені дослідження, беручи до пріоритетної уваги складові уточненого клічного аналізу, постає ряд завдань, які необхідно врахувати при обранні методів лікування та реабілітації пацієнта, саме:

- вертикальну втрату кісткової тканини коміркової частини та тіла НЩ щелепи (вторинний кінцевий дефект на НЩ зліва);
- кортикалізацію трабекулярного шару;
- несприятливі умови для реконструктивних операцій, зокрема розщеплення кісткової тканини;
- складну морфологію форми тіла (S-подібна) НЩ;

- обмежену доступність операційного поля;
- «ускладнену пропозицію» методів вибору;
- молодий вік;
- травматичність;
- малопрогнозований результат.

Отримано інформовану добровільну згоду пацієнта на проведення лікування та операції і знеболення відповідно до складеного та узгодженого плану лікування, який передбачав:

- етапність лікування (рис. 6.6);
- знеболення – провідникова анестезія;
- застосування аутоклітинних трансплантатів – направлена регенерація кісткової тканини з використанням технології ENDORET PRGF (Іспанія);
- застосування алотрансплантату кісткової тканини;
- відновлення дефектів зубного ряду з використанням субкортикальних імплантатів;
- забезпечення терапевтичного ефекту і контролю мінералізації кісткової тканини та прогнозу формування «біологічної висоти до ширини» навколо імплантатів.

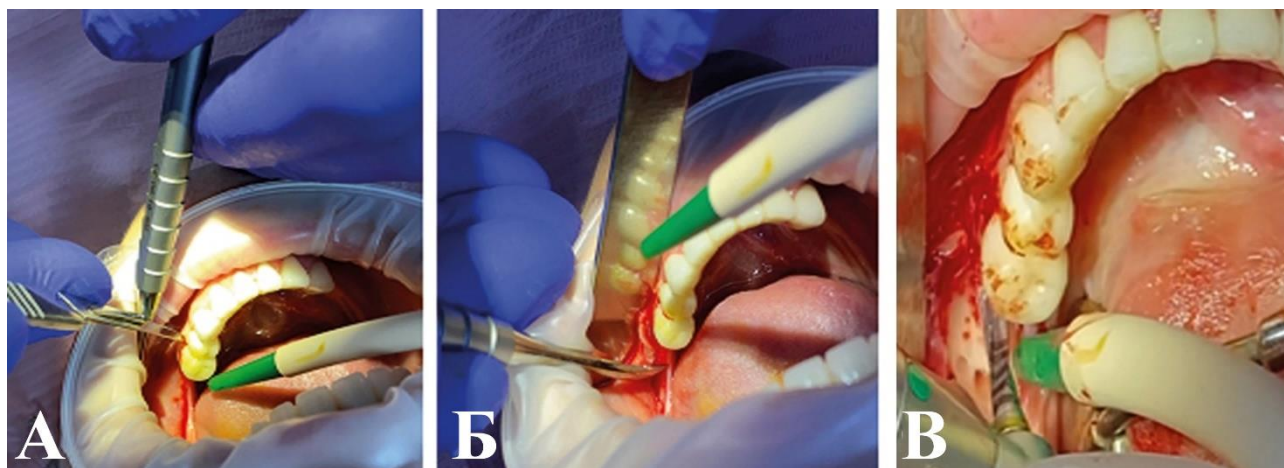


Рис. 6.6. Клінічні етапи лікування: А – мукотомія; Б – відшарування слизовоокісного клаптя; В – препарування кісткової тканини під імплантаційне ложе.

Після інсталяції імплантатів Ø 4,0X7,5 мм у проекції ДС1 та ДС2 отримали V клас (Sawood, 1988), що представлено на рис. 6.7 та їх позиціонування на беззубій щелепі.

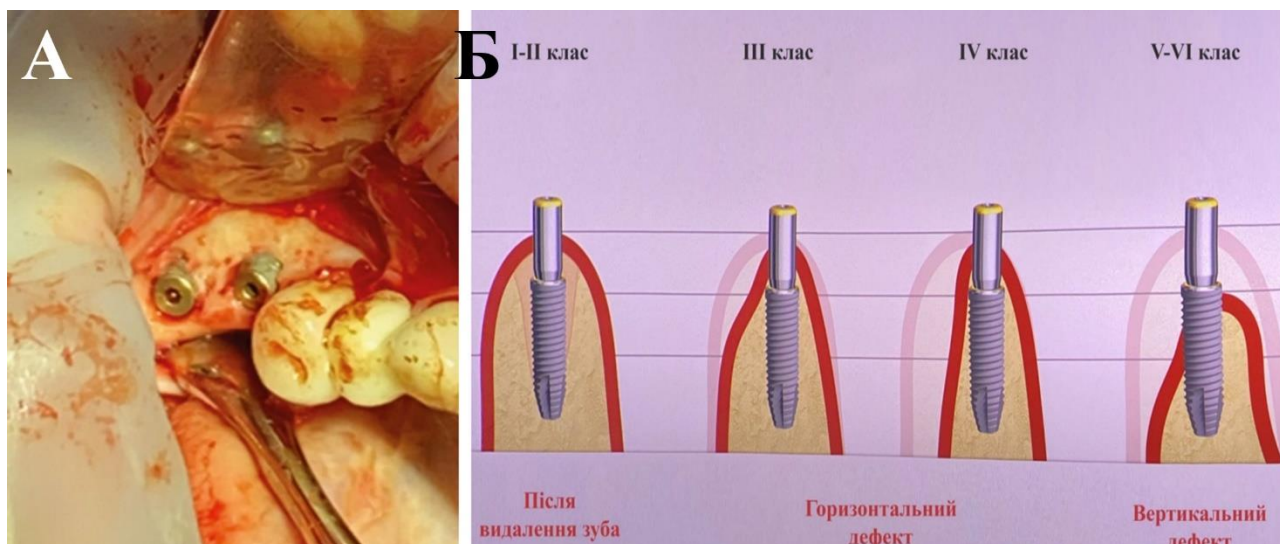


Рис. 6.7. А – клінічний варіант позиціонування імплантатів на беззубому сегменті НЩ зліва при вертикальній формі атрофії кісткової тканини; Б – схематичне зображення позиціонування імплантатів на беззубих щелепах (*Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* 1988 Aug;17(4):232-6. *A classification of the edentulous jaws.* Cawood Jll, Yowell RA).

Хоч і висока первинна стабілізація імплантатів силою 65Н та результат їх позиціонування в даному клінічному випадку, при вертикальному дефекті, потребує аугментації кістковопластичними матеріалами з прогнозованим результатом відновлення вертикального дефекту кістки та досягнення позитивних процесів її ремоделювання. Неорганічне чужорідне тіло «викликає» реакцію кісткової тканини з проявом постійних процесів резорбції та аппозиційного росту. Важливими клінічними результатами є створення умов, при яких досягається стійка остеоінтеграція аллопластичного матеріалу, в даному випадку як самого імплантата, так і кісткового аугментата.

Для досягнення остеогенезу при направленій регенерації кісткової тканини нами було забезпечено:

- наявність матриксу із остеокондуктивними властивостями (рис. 6.8 А, Б, В);
- процеси вивільнення факторів росту (рис. 6.8 Б);
- диференціація остеогенних клітин; умови адекватного кровопостачання;
- стабільність і захист кров'яного згортка у часі (рис. 6.8 Д; рис. 6.9 А, Б, В).

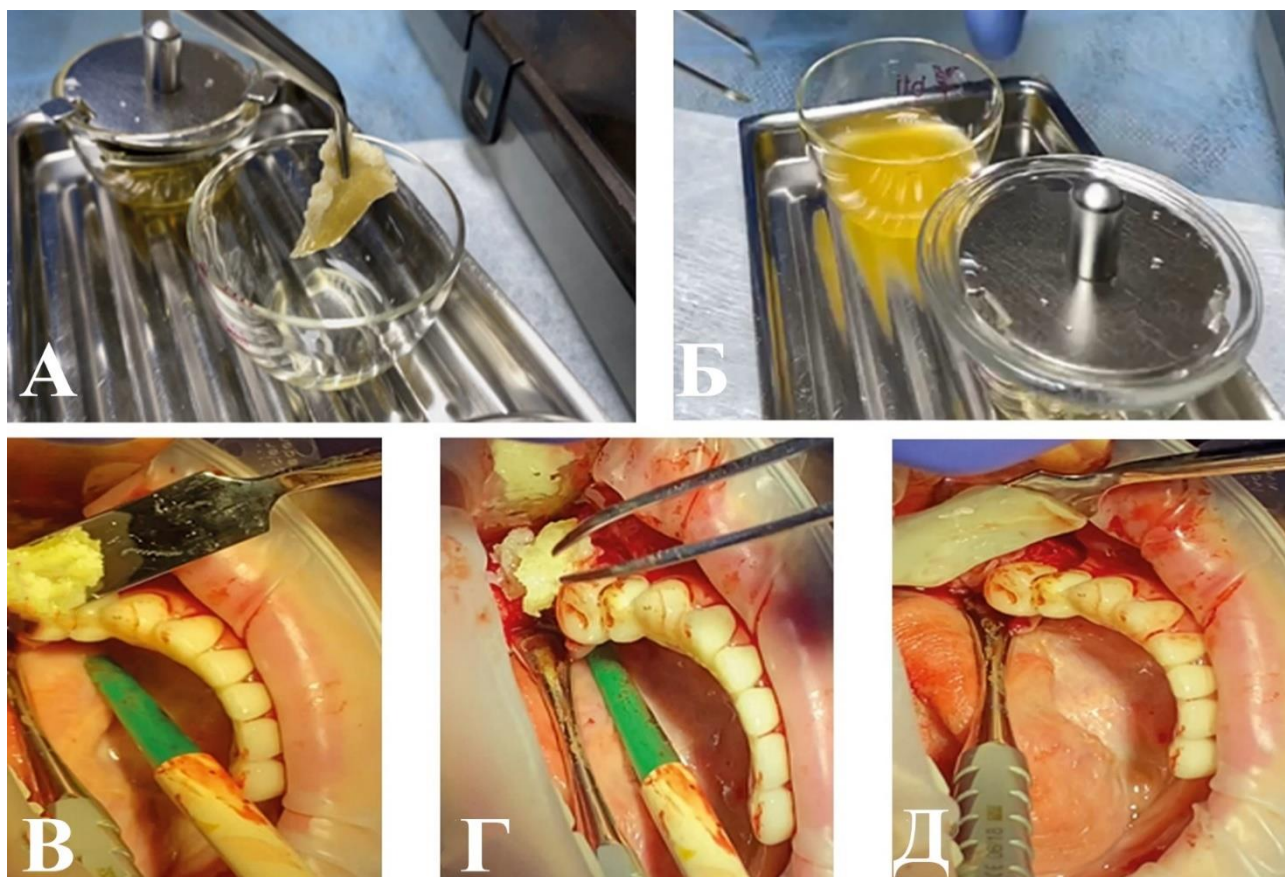


Рис. 6.8. Клінічні етапи приготування (А, Б) та застосування (В, Г, Д) аутоклітинних трансплантатів при направленій регенерації із використання аллотрансплантату кісткової тканини.



Рис. 6.9. Клінічні етапи стабілізації аугментату та захисту кров'яного згортка (А, Б). Схема стадій ремоделюючих процесів у часі (В) – із лекційних матеріалів Francisco Diez, 2021.

Аутологічна мембрана фібринового згустку (див. рис. 6.8 В, Д; рис. 6.9 А) сприяє механічному захисту операційного поля і має біологічну взаємодію з різноманітними механізмами загоєння ран. Для прикладу: $\alpha v\text{-}\beta 3$ -інтерлейкін, експресія якого ендотеліальними клітинами індукується фібрином, разом із фібронектином стимулюють процеси утворення капілярних судин, водночас і процеси ремоделювання, закономірності яких нами використано у даному клінічному випадку (рис 6.10).

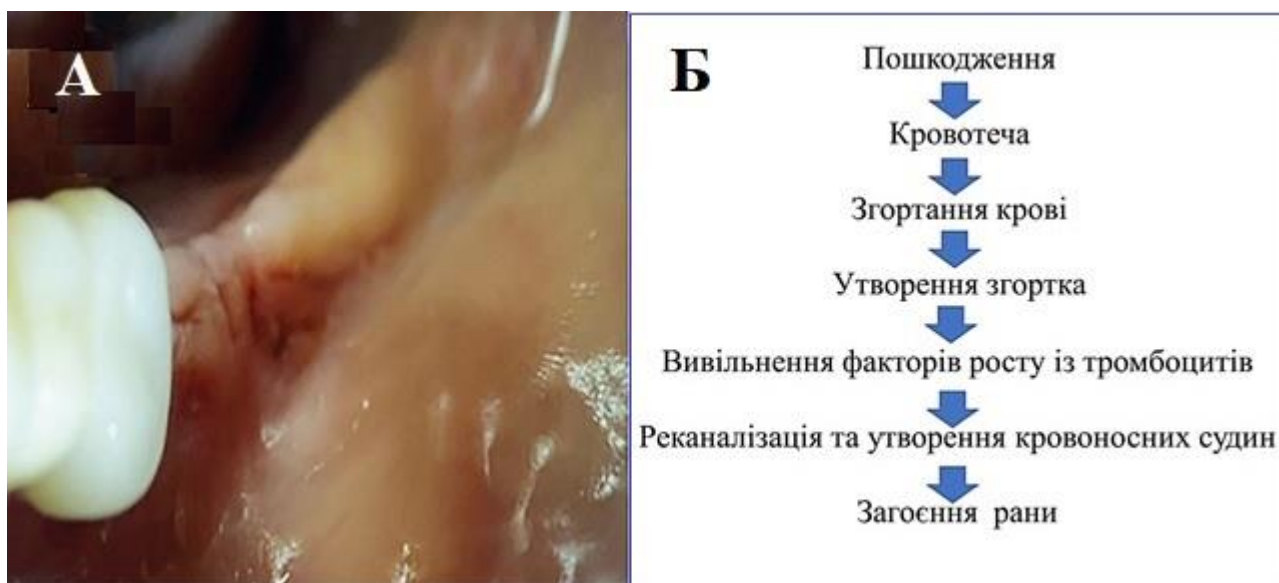


Рис. 6.10. А – стан слизової в ділянці проведеної аугментації з одночасною імплантацією із застосуванням аутоклітинної трансплантації, 14-й день (зняття швів). Б – загоєння рани (схема):

Не менш хвилюючим клінічним етапом є післяопераційний рентгенологічний контроль на ранніх та віддалених періодах диспансерного нагляду. На 3D-реконструкційних моделях представленого зображення чітко візуалізується рентгенологічна тінь із диференціацією відтінків сірого, що є позитивним і очікуваним результатом даного лікування. Також дотримано протокол препарування та інсталяції імплантатів із врахуванням основних принципів біологічної доцільності та фізіологічної спроможності і технічної раціональності, що показано на рис. 6.11.

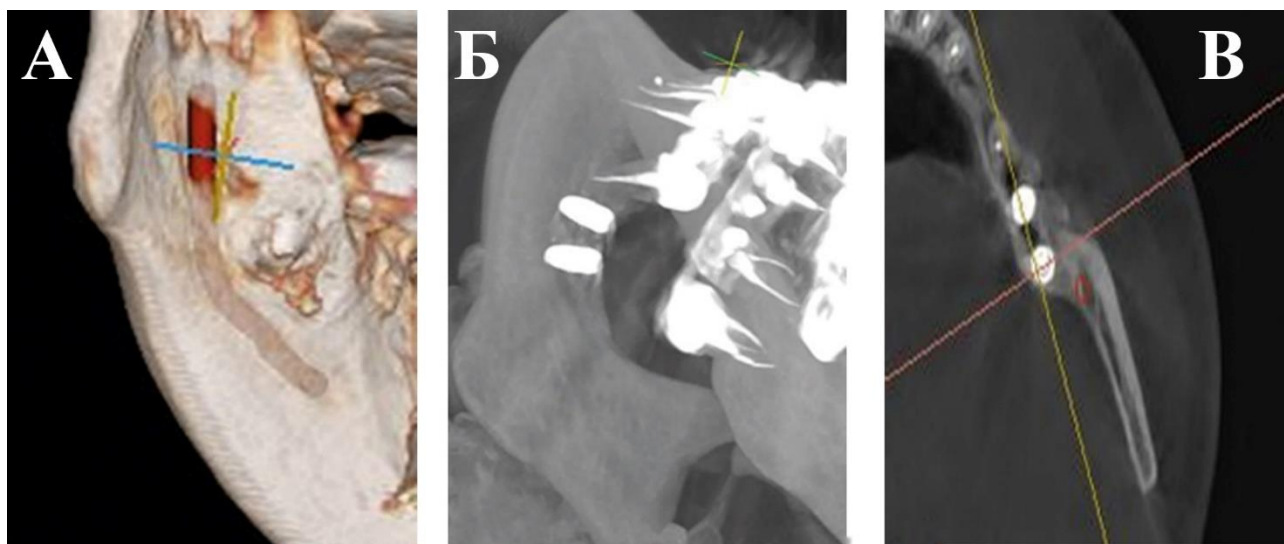


Рис. 6.11. 3D-реконструкційні моделі (А, Б, В) на 14-й день післяопераційного періоду лікування.

Після проведеного аналізу первинної медичної документації пацієнта Ж. (форми 043/о та рентгенологічних зображень), виявлено відсутність фолікулярної закладки 3.8 зуба. Адже під час фолікулярного росту та за його напрямком вертикального переміщення, відбувається аппозиційний ріст коміркової частини НЩ. Даний чинник негативно відобразився на розвитку кісткової тканини сегменту НЩ і тим самим сприяв розвитку «атрофії від бездіяльності» та кортикалізації трабекулярного шару кістки. Привертає до себе увагу і її морфологічна перебудова, через ранню втрату 3.6, 3.7 зубів. Постійні рухи та відповідний тиск зі сторони язика, а також функціональні рухи та сила жувальних м'язів призвели до деформації тіла із набуттям «сигмоподібної» форми НЩ (рис. 6.12).

Відоме значення механічного впливу на кісткову масу, що описується у трансформаційному законі Вольфа (1892), будь-яка зміна функції призводить до анатомічних і структурних змін тканин і органів, які беруть участь в цій функції.

Із клінічного погляду, фізіологічна остеointegraція так само як і дезостеоінтеграція, залежать прямопропорційно від наявності зубів, які передають функціональне навантаження на кісткову тканину і тим самим стимулюють постійні процеси ремоделювання, під час якого вона резорбується

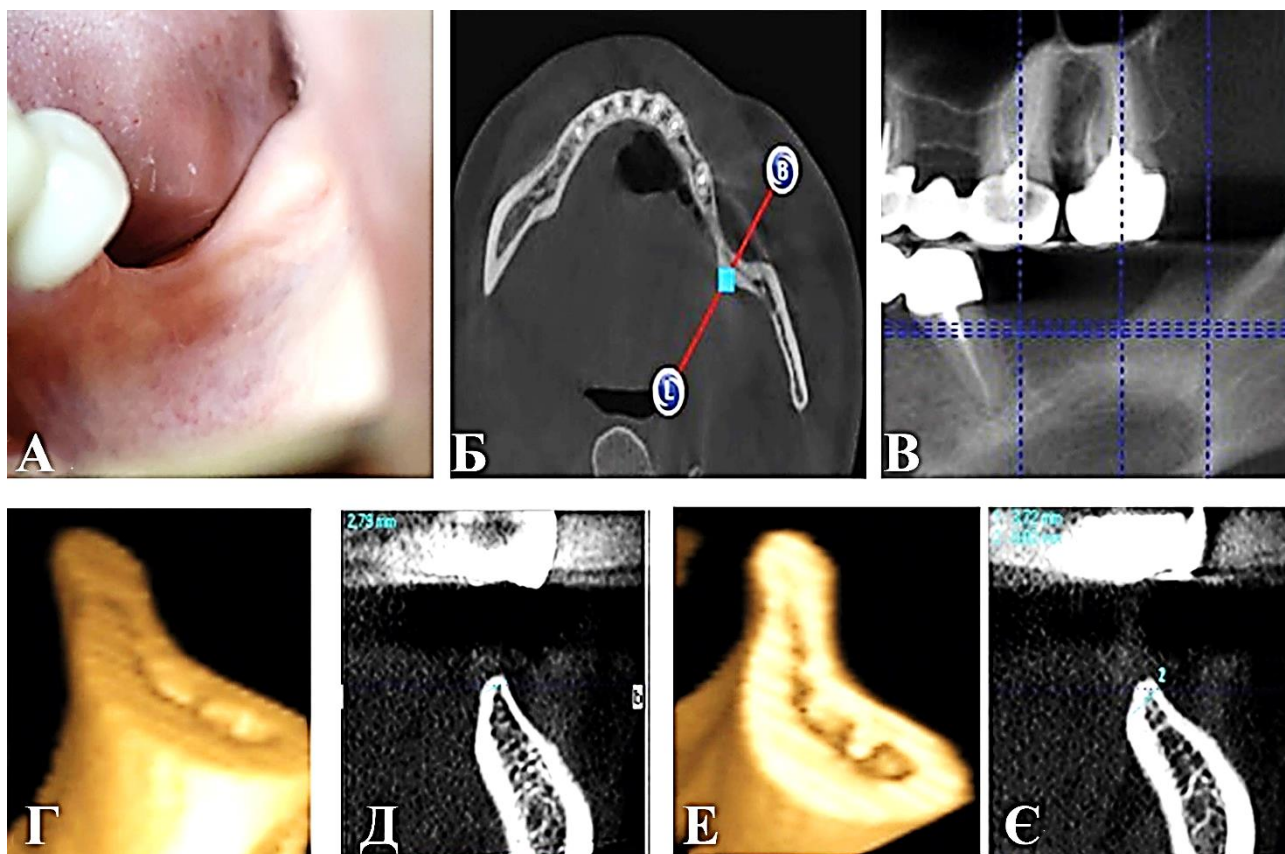


Рис. 6.12. Кінцевий дефект зубного ряду НЩ зліва (А, макрофотографія). Атрофія «від бездіяльності» через ранню втрату зубів (28 років). Сагітальний зріз 3D-реконструкційної моделі НЩ зліва (Б, В, Г, Д, Е, Є).

остеокластами, водночас заміщується новим біологічним матеріалом, залежно від стану макроорганізму (людини) чи «керованого» впливу, з якісними та кількісними її характеристиками. У зворотньому випадку, відсутність навантаження не створює умов для процесів ремоделювання кістки, тобто не сприяє її регенерації, що спотворює біологічну основу і призводить до кортикалізації чи «спустошення» трабекулярного шару.

Тому, така кісткова тканина, як показує клінічна практика, потребує відновлення її шляхом застосування біологічно сумісних матеріалів, які стимулюватимуть до регенерації кістки без утворення рубцевої тканини, тобто підвищеної її осифікації та контролю ефективності коферменту вітаміну D3.

Архітектоніка кісткової тканини у співвідношенні кортикального до трабекулярного шару, напрямку залежить від її кровопостачання. Висока

щільність кісткової тканини, має відповідно і високий ризик, у даному випадку, до розвитку атрофії у вертикальному напрямку, як коміркової частини, так і тіла сегменту НЩ.

Нам відомі дослідження авторів, які провели зіставлення і склали таблицю відповідності біотипів кісткової тканини D1, D2, D3, D4 за шкалою Хаунсфілда (HU): біотип D1 – щільність > 1250 HU, зустрічається на НЩ, у половині випадків у відділі підборіддя; практично не зустрічається на верхній щелепі; біотип D2 – щільність від 850 до 1250 HU, найбільш поширений тип кісткової тканини; біотип D3 – щільність від 350 до 850 HU, яка характерна для бічних відділів НЩ та верхньої щелепи у 50 %, особливо в ділянці премолярів, і приблизно для 25 % передньої зони беззубих НЩ; біотип D4 – щільність < 350 HU, у переважній більшості випадків зустрічається на верхній щелепі.

Метаболічні процеси у трабекулах значно перевищують обмінну активність при ряду захворюваннях. Також, зниження функціонального навантаження на кістку істотно впливає на величину біопотенціалів і на активність остеобластів, внаслідок чого процес резорбції знову переважає над процесом остеогенезу.

Аналізуючи представлену схему «метаболічних» перетворень кісткової тканини (рис. 6.13), яка характеризується їх закономірностями, встановлено, що відсутність опосередкованого впливу асинхронно відображається на якісних характеристиках у співвідношенні органічної складової до мінерального насичення, тим самим визначає її кількісну морфологію, як і в даному клінічному випадку, призвело до розвитку «атрофії від бездіяльності».

На сьогоднішній день у виборі лікаря клініциста наявна значна кількість методів та матеріалів, які сприяють певною мірою, досягнути поставлених завдань чи мети. Проте, зважаючи на об'ємність їх клінічних протоколів, а також технічного забезпечення та економічного обґрунтування, позбавляє лікаря в належному застосуванні, або ж фрагментарне їх використання не дає очікуваного результату.

Саме, беручи за матричну основу аутологічну «продукцію», отриману за допомогою технології ENDORET PRGF, ми маємо позитивний результат, який відповідає основним принципам мети, щодо забезпечення механізмів перебігу фізіологічних процесів нормальної кількісної та якісної морфології кісткової тканини, з її біологічними характеристиками, що виокремлює новизну дослідження у даній роботі.

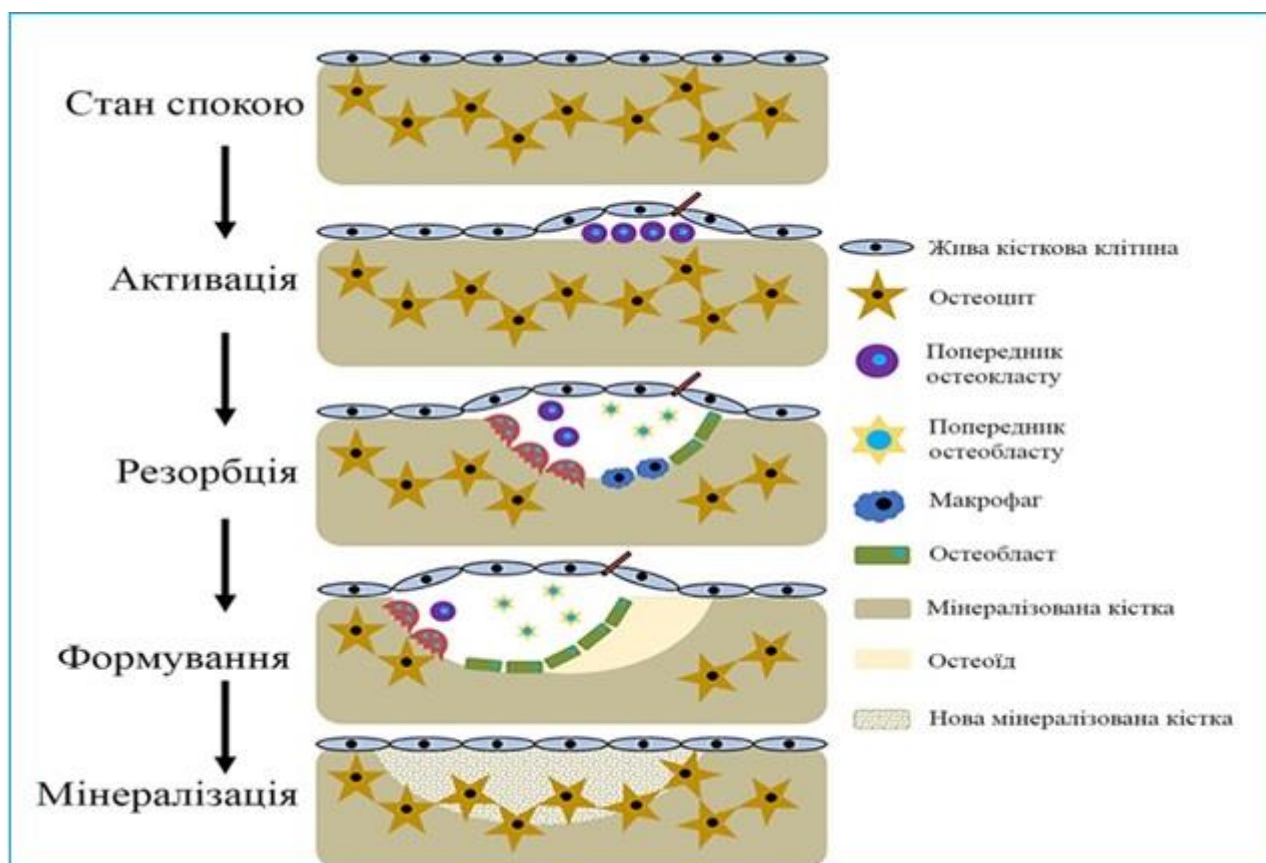


Рис. 6.13. Метаболічні перетворення кісткової тканини (Owen, R., Reilly, G. C., 2018). Схема.

Не менше важливим фактором є простота методики, адже одним макроорганізмом виступає донор та реципієнт, тобто сам пацієнт, який завжди «доступний» та позбавляє значних клінічних ризиків, щодо протипоказань у проведенні трансплантації та її раціональної ергономічності й тим самим набирає пріоритетності серед існуючих методик у практичному застосуванні. Тому, в основі перспективи подальших досліджень даного

напрямку, бачимо детальне вивчення зміни щільності кісткової тканини НЩ людини за умови втрати зубів у осіб різних вікових періодів постнатального онтогенезу.

Даний клінічний досвід із застосування аутоклітинних трансплантатів при лікуванні «атрофії від бездіяльності» кісткової тканини щелеп, який по своїй суті носить науково-дослідницький характер, базується на сучасних, водночас доступних технологіях клітинної інженерії та технічного прогресу, забезпечує прогнозований результат клінічного спостереження та заслуговує на подальші наукові дослідження та практичні апробації.

Основні положення розділу висвітлені у наступних публікаціях:

- [210] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2021;42:5-11. doi: 10.31393/bba42-2021-01 [публікація у рецензованому науковому журналі країни ЄС – Польща].
- [222] **Ошурко АП**. Результати денситометричної оцінки при атрофії кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони. *Вісник проблем біології і медицини*. 2022; 1(163):235-40. doi: 10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240 [фахове наукове видання України].
- [212] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological peculiarities of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw. В: Матеріали п'ятої Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Теорія та практика сучасної морфології; 2021 Жов 20-22; Дніпро; 2021, с. 110.
- [215] **Ошурко АП**, Яремчук НІ, Олійник ІЮ. Морфометрична мінливість кута нижньої щелепи. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 100-річчю від дня народження професорки Вікторії Антонівни Малішевської Прикладні питання сучасної морфології; 2022 Бер 23-24; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2022, с. 40-1.

- [232] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Effectiveness of autologous mesoconcentrate (PRGF) in clinical dentistry: electron microscopic analysis. *Romanian Journal of Stomatology*. 2024;70(4):366-73. doi: 10.37897/RJS.2024.4.12 [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].

РОЗДІЛ 7

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРВИННОЇ ТА ПОСТІНТЕГРАЦІЙНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КОРОТКИХ І УЛЬТРАКОРОТКИХ ІМПЛАНТАТІВ

7.1. Резонансно-частотний аналіз – індикатор постімплантаційної морфології кісткової тканини нижньої щелепи (досвід клінічної апробації)

Із розвитком науки та техніки стають доступними у застосуванні не лише малоінвазивні методи дослідження, а й відбувається імплементація цих методик у практичну медицину, з метою реабілітації пацієнтів із вираженою атрофією кісткової тканини НЩ, враховуючи, власне, її морфологічні характеристики та прокладання у ній важливих анатомічних структур. Якщо раніше велися дискусії щодо обґрунтування застосування коротких імплантатів, аби зменшити обсяг оперативних утручань та можливого ятрогенного впливу на структури каналу/каналів НЩ, то на сьогоднішній день широко використовуються ультракороткі імплантати, які здатні отримувати навантаження з їх розподілом на кісткову тканину та повноцінно відновлювати жувальну ефективність беззубих щелеп.

Для використання методики негайного навантаження, ще й на короткі ($h = 5.5 \text{ mm}$) імплантати, потрібне розуміння їх первинної стабільності у морфологічному середовищі, яке здатне динамічно змінюватися від впливу чинників внутрішнього та зовнішнього середовища. Звідси випливає, що і щільність кісткової тканини, яка досліджується за допомогою програмних забезпечень КТ є явищем не стабільним, тобто, також динамічним. Хоч вказаний метод і характеризується своєю малоінвазивністю, проте, не дає належних прогнозів для визначення первинної стабільності встановленого імплантата, навіть із високою щільністю обох шарів кісткової тканини НЩ. Адже високу щільність може забезпечувати ауто-, алло- чи ксенотрансплантат, аугментат яких сформований із твердої основи та не пройшов у часі, чи з інших причин, стадії ремоделювання. Під час проведення

денситометричного аналізу можна отримати хибну уяву щодо первинної стабільності. А це неприпустимо у виборі методів реабілітації короткими та ультракороткими імплантатами з метою врахування особливостей топографії каналу/каналів НЩ.

Одним із достовірних методів діагностики став резонансно-частотний аналіз (РЧА, RFA), описаний вперше після багатьох років праці прогресивним дослідником Meredith у 1996 році (Інтеграційна діагностика, Швеція) для одонтологічного інтраорального застосування. Поетапність вдосконалення методик резонансно-частотного аналізу, створили сучасні діагностичні системи, які стали пріоритетними у виборі лікарів стоматологів-хірургів для визначення первинної стабільності імплантантів. Дослідження RFA, забезпечує прогноз не лише подальшої функціональності протезної конструкції з опорою на імплантати, а й належних фізіологічних процесів у кістковій тканині зі збереженням її морфологічної функціональності.

На апробаційному етапі клінічного експерименту нами проведений аналіз постімплантаційної стабільності 17 (сімнадцяти) коротких та ультракоротких імплантантів у семи пацієнтів із втратою жувальної групи зубів, із змішаною атрофією кісткової тканини коміркової частини та тіла НЩ, набутої в різні часові проміжки. Отримані значення високої (92 ISQ) первинної стабільності двох коротких субкортикальних імплантантів, встановлених на беззубому сегменті НЩ людини з правої сторони, із семи досліджуваних осіб, не забезпечили прогнозу її реабілітації з урахуванням індивідуальних топографо-анатомічних особливостей каналу/каналів НЩ, що подано нами у детальному описі клінічного випадку, як результати даного дослідження.

Визначення первинної стабільності імплантантів проводили за допомогою резонансно-частотного аналізу техніки Penguin Instruments (RFA) у декларативних одиницях вимірювання – коефіцієнт стабільності імплантату (ISQ). Значення в діапазоні 75 ISQ означали, що короткий – $h = 6.5 \text{ mm}$ (ультракороткий – $h = 5.5 \text{ mm}$) імплантат уже настільки стабільний, що може отримувати, розподіляти негайне навантаження на кісткову тканину беззубого сегмента. Доказом такої стабільності є

відсутність падіння ISQ протягом 14 днів, або ж зміна у діапазоні не більше 1-5 ISQ у первинному реабілітаційному періоді.

Резонансно-частотний аналіз проводився відповідно до заявленої інструкції вище вказаної техніки, з чітким дотриманням методичної послідовності, яка вимагає прикріплення MulTipeg™ до імплантату та подальшої його вібрації через отриману хвилю магнітних імпульсів, згенеровану апаратом. Прилад вимірює частоту вібрації, через жорсткість у зоні контакту між кісткою і поверхнею імплантату та перетворює її на значення шкали від 1 до 99 ISQ. Чим вище значення ISQ, тим краща його стабільність. RFA вимірює стабільність імплантату, як функцію жорсткості межі, яка корелює зі зміщенням імплантату, тобто мікрорухливістю.

Клінічний експеримент проводився після ознайомлення та підписання пацієнтами інформованої згоди щодо участі в дослідженнях із дотриманням основних положень GCP (1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013 рр.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. та № 616 від 03.08.2012 р.

Попередньо проведені дослідження щільності кісткової тканини набутого дефекту зубного ряду з правої сторони НЩ у проекції 4.7 (рис. 7.1, А) та 4.6 (рис. 7.1, Б) відсутніх зубів свідчили про високі показники із середніми значеннями 1274 умовних одиниць сірості (УОС) та 1323 УОС. Найнижча мінералізація у трабекулярному шарі складала у проекції відсутнього 4.7 зуба +332 УОС та у проекції відсутнього 4.6 зуба +405 УОС. Такі показники надають право для складання первинного плану щодо використання протоколу негайного навантаження на імплантати.

Для обрання методу імплантації необхідно розуміти особливості топографії каналу НЩ та врахувати можливі його варіанти, що визначають застосування належних розмірів самих імплантатів та їх позиціонування у тілі НЩ з подальшим функціональним відтворенням оклюзійних співвідношень зубного ряду, за рахунок супраконструкційних елементів.

Враховуючи вище поданий аналіз нами обрано протокол реабілітації пацієнтів із застосуванням субкортикальних імплантатів із розмірами $h = 5,5 \text{ mm}$ X $b = 4,0 \text{ mm}$.

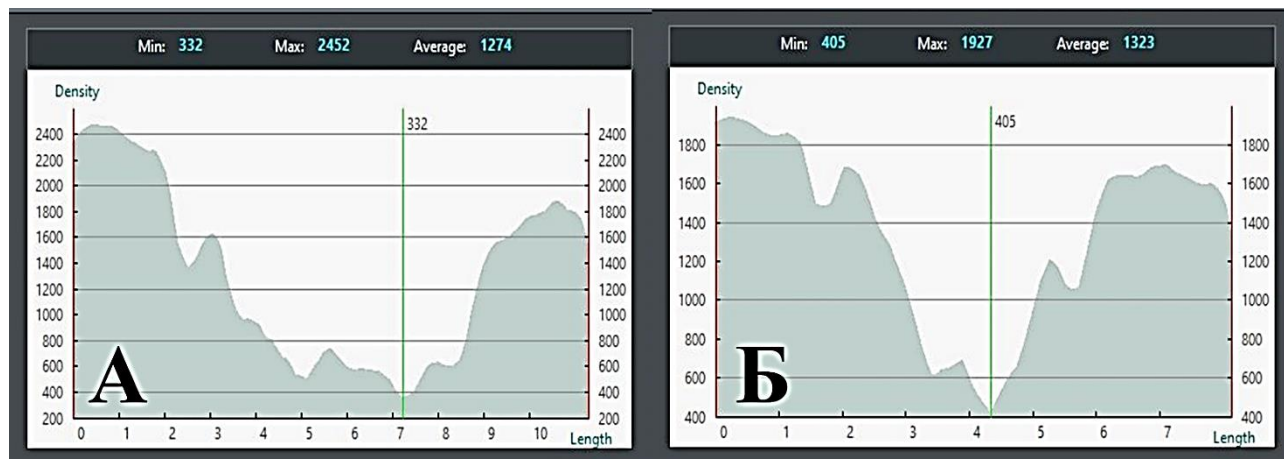


Рис. 7.1. Денситометричний аналіз кісткової тканини беззубого сегмента НЩ з правої сторони, на етапі планування оперативних утручань:

А – проекція 4.7 зуба;

Б – проекція 4.6 зуба.

Ретельно дотримуючись етапів препарування, без проведення нарізного остеотомічного шляху, інстальовано дані імплантати на беззубому сегменті із правої сторони НЩ та застосовано нами методику резонансно-частотного аналізу з отриманням значення високої первинної стабільності двох коротких імплантатів, у проекції 4.7 зуба – 92 ISQ та у проекції 4.6 зуба – 90 ISQ. Перед завершенням операції встановлено формувачі ясен відповідної стандартної системи, із силою 15 Ньютон (Ncm), які виведені з оклюзійних співвідношень на 4-6 мм (рис. 7.2).

На 3-й день проведено повторний резонансно-частотний аналіз, визначення якого показали суттєве зниження коефіцієнта стабільності у встановлених імплантатах у проекції 4.7 зуба – 61 ISQ та у проекції 4.6 зуба – 74 ISQ. Такий результат змусив переглянути план реабілітації, корегувати листок лікарських призначень та прийняти рішення щодо відтермінування у встановленні реставраційної суцільно-фрезерованої конструкції на імплантати.

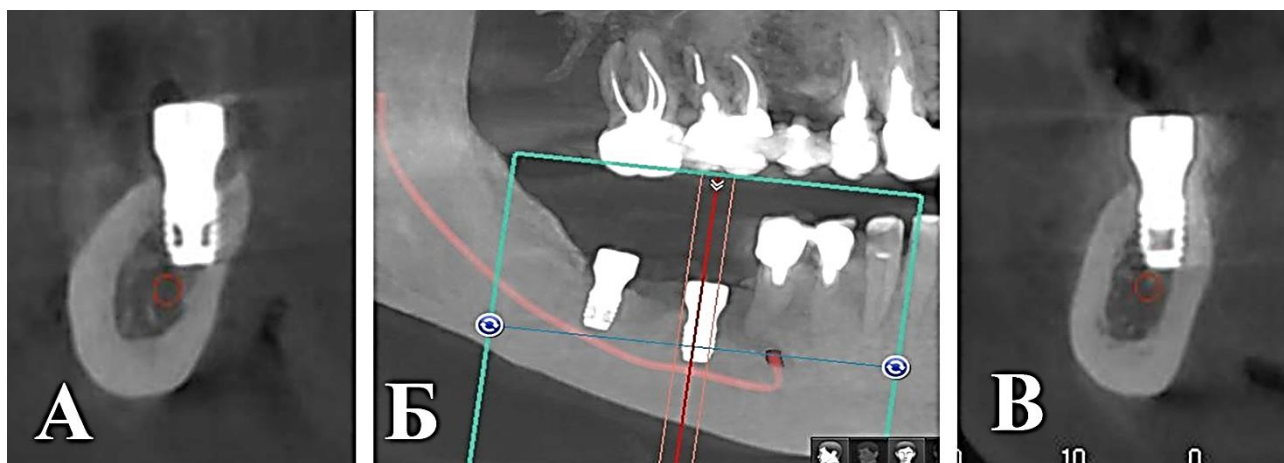


Рис. 7.2. Комп'ютерно-томографічний аналіз після інсталяції субкортикальних імплантатів:

А – сагітальний зріз, що відображає інстальований імплантат та формувач ясен у проекції 4.7 відсутнього зуба з маркуванням каналу НЩ;

Б – 2-D зображення верхньої та нижньої щелеп із реконструкційним відтворенням каналу НЩ та проектуванням оклюзійних співвідношень супраконструкцій;

В – сагітальний зріз, що відображає інстальований імплантат та формувач ясен у проекції 4.6 відсутнього зуба з маркуванням каналу НЩ.

Врахувавши суб'єктивний та об'єктивний анамнез пацієнта на 7-у добу, після проведеного клінічного огляду, виявлено люксацію імплантата у проекції відсутнього 4.7 зуба, якого в той же день деінстальовано. RFA у проекції відсутнього 4.6 зуба знизилася до 63 ISQ, що стало вектором настороженості в напрямку розвитку деструктивних змін.

Підтвердженням даних припущень, стали отримані значення денситометричного аналізу, які також значно відрізнялися у сторону різкого зниження, що вказували на порушення структурної організації кісткової тканини порівняно із первинними. У ділянці 4.7 деінстальованого імплантата мінімальне значення щільності склало від'ємний показник (-199 UOC) та на проксимальній стороні кісткового імплантаційного ложа 4.6, яка відповідає найбільшій зоні просвітлення складав (-964 UOC), що вказує на активний розвиток деструктивних процесів у дистальному напрямку беззубого сегмента тіла НЩ (рис. 7.3).

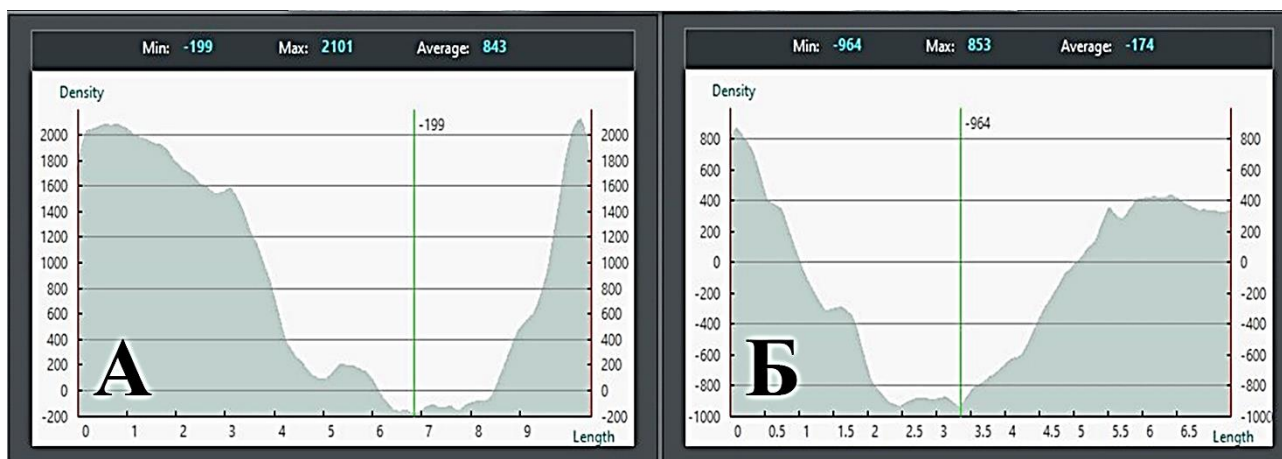


Рис. 7.3. Денситометричний аналіз кісткової тканини беззубого сегмента НЩ з правої сторони, після та на етапі деінсталяції імплантатів:

А – проекція 4.7 зуба;

Б – проекція 4.6 зуба.

Через ускладнення та відсутність ефекту від протизапальної, антибактеріальної терапії, беручи за основу показники зниження коефіцієнта стабільності імплантату (ISQ), проведено деінсталяцію імплантата у проекції 4.6 зуба з подальшим екстрагуванням деструктивних островців трабекулярного шару, відповідно до протоколів операції.

Дискусійний аналіз проведеного апробаційного дослідження показав, що локалізована щільність кісткової тканини визначається значеннями ISQ і залежить від таких факторів, як дотримання клініцистами техніки встановлення імплантату, дизайну імплантата та часу загоєння постімплантаційної рани. Імплантати з низькими та/або зниженими значеннями ISQ створюють підвищений ризик відторгнення порівняно з імплантатами з високими та/або зростаючими значеннями, про що заявляє виробник продукту, відповідно і розробник даної методики резонансно-частотного аналізу (RFA, Meredith).

Дотримуючись рекомендацій розробника методики RFA, при визначенні стабільності імплантата із значеннями вище 70 ISQ, рекомендується для клінічного вибору можливість застосування методики одноетапного чи негайного навантаження. Проте, нами не було враховано дизайн інсталюваних імплантатів, які

мають зрізане плече, що розраховане для субкортикального зшивання та створення надійного твердотканинного бар'єру, який забезпечує тривалий і стабільний захист не лише від впливу зовнішнього середовища, а й надає тривалу та надійну стійкість імплантату, через високу мінералізацію кортикального шару.

Звичайно, середні та довгі імплантати $h > 7.0$ mm мають додаткову міжреберну контактну площу і це компенсує вище вказану характеристику дизайну імплантата. Адже, забезпечення osteointegraційних процесів у часі додає повноцінної стабільності та функціональності імплантантної конструкції, що мало спрацьовує у коротких субкортикальних імплантатах $h = 5.5$ mm.

Протокол препарування забезпечує відповідне циліндрично-конусне імплантаційне ложе у співвідношенні до розмірів обраного імплантата і сформований простір/відстань, між його плечем і кортикальним шаром кісткової тканини, суттєво знижує стійкість під час функціональної дії, про що не можна стверджувати у нашому випадку. Адже, негайне навантаження імплантати ще не отримували.

Імплантати, які інсталиються за рівнем кортикального шару, відрізняються розширеним зовнішнім дизайном конуса і мають додаткову високу первинну стабільність, через стійку властивість до процесів ремоделювання кортикального шару кісткової тканини. Дане твердження доводиться нами у застосуванні клінічних протоколів інсталяції коротких (ультракоротких) імплантів за рівнем кортикального шару, як методу вибору з урахуванням топографо-анатомічних особливостей каналу/каналів НЩ при атрофіях кісткової тканини та швидкої (негайної) реабілітації пацієнтів, до семи днів, із втратою жувальної групи зубів, що подається у зображеннях на рис. 7.4. Їх значення були стабільними на всіх етапах реабілітаційного періоду і коливалися у межах ± 7 ISQ.

Розвиток сучасних технологій штучного інтелекту надають можливість успішної реалізації доклінічного плану під час проведення керованих хірургічних утручань, у тому числі й дентальної імплантації з отриманням їх належної первинної стабільності. Але, визначити стабільність імплантів, як індикатора подальшої їх функціональності, на клінічних етапах – перед приміркою та фіксацією супраконструкції, є програмно неможливим.



Рис. 7.4. Рентгенологічний контроль після фіксації супраконструкцій на імплантати, які інстальовані за рівнем кортикального шару атрофованої кісткової тканини:
 А – паралельне встановлення двох імплантатів та цементна прецензійна фіксація до аналогових (препарувальних) абатментів з лівої сторони НЩ;
 Б – двостороння реабілітація пацієнта, із кінцевими дефектами зубного ряду, короткими та ультракороткими імплантатами з урахуванням особливостей топографії каналу НЩ;
 В – дивергуюча інсталяція двох імплантатів та цементна прецензійна фіксація до аналогових (препарувальних) абатментів з лівої сторони НЩ.

Відомою є представлена, як електронний постер, робота на щорічній сесії Американського коледжу стоматологів-ортопедів 2019 року в Маямі (штат Флорида), що отримала друге місце за інноваційне дослідження, пропонує універсальну, неонтологічну програму з відкритим вихідним кодом, 3D Slicer/Blender, яку можна використовувати для планування та проведення керованої операції з інсталяції імплантатів із врахуванням топографо-анатомічних особливостей структур НЩ, мінімізує похибки щодо формування імплантаційного ложа та й, власне, їх ангуляції. Проте, відсутність можливості застосування у проведенні етапного клінічного аналізу стабільності імплантатів, потребує залучення додаткових параклінічних цілеспрямованих методів дослідження.

Сучасні оригінальні дослідження спрямовані на досягнення точності позиціонування імплантату, особливо кутового відхилення, за допомогою впровадження роботизованої системи THETA свідчить про те, що такі досягнення можуть стати перспективними інструментами у дентальній

імплантації зубів у майбутньому. Все ж таки, для оцінки поточних результатів необхідні подальші клінічний аналіз та дослідження.

Новий погляд на впровадження цифрових хірургічних шаблонів забезпечує прогноз первинної стабільності імплантатів і перекреслює використання навігаційних втулкових систем, які розраховані для створення точних остеотомічних шляхів і, відповідно, первинної стабільності імплантатів, проте, позбавлені подальшого клінічного аналізу щодо перебігу ранніх динамічних процесів кісткової тканини, які можуть впливати на їх функціональність.

Іншим фактором для вивчення предмету резонансно-частотного аналізу та його застосування в одонтологічній клінічній практиці є загальна ергономічна ефективність, простота методики, відсутність розхідних матеріалів та секундний час аналізу.

7.2. Реабілітація пацієнтів із використанням коротких, ультракоротких імплантатів за методикою кортикальної (за рівнем кортикального шару) та субкортикальної імплантації

Сучасна клінічна стоматологія спрямовує свій погляд на пошук та застосування методів і методик реабілітації пацієнтів із втратою зубів у фронтальній естетичній зоні, орієнтування на модифікації з'єднань імплантатів чи їх поверхонь, використовуючи поєднані техніки твердих аутотрансплантатів та м'якотканинного менеджменту. Проте, залишається поза увагою застосування малоінвазивних методик із використанням коротких та ультракоротких імплантатів, які пріоритетні у реабілітації беззубих пацієнтів при атрофії кісткової тканини. Звісно, досягнення успіху буде можливим за умов розуміння біологічної основи кісткової тканини, впливу на неї будь-яких системних станів пацієнта, навиків клінічного хірурга під час планування імплантації та належного дотримання протоколу установлення імплантатів, їх позиціонування для розподілу оклюзійного тиску, гігієнічного догляду за супраконструкцією.

Використання остеозамінних матеріалів (ксенотрансплантатів), які характеризуються високою щільністю, для компенсації втраченого об'єму кісткової тканини, не можуть забезпечити первинну стабільність не лише імплантата, а й власне, свою та потребують використання стабілізуючих мембран. Тому, актуальним залишається питання щодо обрання методик визначення можливості негайного чи віддаленого навантаження на обраний вид імплантатів, які забезпечуватимуть прогнозований результат їх тривалої функціональності. Такими індикаторами стають отримані результати проведеного резонансно-частотного аналізу, які досконало характеризують стабільність навіть ультракоротких імплантатів на всіх етапах їх osteointegraційного та постостеоінтеграційного періодів, про що викладено у даному дослідженні.

Визначення первинної стабільності тридцяти дев'яти дентальних коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm} - 20 \text{ шт.}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm} - 19 \text{ шт.}$) імплантатів проводили за допомогою резонансно-частотного аналізу (RFA) техніки Penguin Instruments, з інтерпретацією результатів у декларативних одиницях вимірювання – коефіцієнта стабільності імплантату (ISQ). Також, для аналітичного порівняння проводили визначення стабільності імплантатів у Ньютонах (Ncm), як антиротаційної сили, за допомогою стандартних методичних динамометричних ключів.

Встановлення імплантатів відповідає Протоколам міжнародних стандартизованих методик імплантації, а саме: за рівнем кортикального шару – двадцять чотири імплантатів та субкортикально – п'ятнадцять імплантатів, в осіб віком 25-75 років, при набутих кінцевих дефектах зубного ряду із вираженою атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічними особливостями каналу НЩ. За добровільним наданням інформованої згоди було підібрано сімнадцять осіб, що відповідали за клінічною оцінкою меті та завданням даної роботи, з їх наступним розподілом за віком на три основні групи дослідження: першу групу складали пацієнти 25-45 років; другу групу – 46-60 років; третю групу – ≥ 61 року. Четверту групу (контролю) складали пацієнти віком 25-75

років зі збереженим зубним рядом, які не потребували дентальної імплантації.

Для перевірки статистичних гіпотез у зв'язку з малим об'ємом вибірок використовували непараметричні критерії, з метою виявлення відмінностей у рівні досліджуваної ознаки, оцінки можливого зсуву значень досліджуваної ознаки та виявлення відмінностей у розподілах ознак. Залежні вибірки порівнювали за Т-критерієм Уїлкоксона. Множинні порівняння проводили за критерієм Краскела-Уолліса, для оцінки відмінностей між вибірками так, як їх кількість більше двох і вони представляли різні експериментальні умови в незалежних групах спостереження та непов'язаних між собою.

Після інсталяції коротких (ультракоротких) імплантатів за рівнем кортикального шару кісткової тканини антиротаційна сила, що характеризує їх високу первинну стабільність у групі дослідження (25-45 років) складала за середнім числом (М) – 87,0 та похибки середнього значення ($\pm m$) – $\pm 2,3$ ISQ; група (46-60 років) – $76,4 \pm 3,0$ ISQ; група (особи ≥ 61 року) – $69,8 \pm 4,8$ ISQ (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Результати клінічного експерименту – реабілітація пацієнтів

із використанням коротких та ультракоротких імплантатів за методикою кортикальної імплантації (за рівнем кортикального шару), при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах НЩ, ускладненої топографо-анатомічними особливостями її каналу

Групи* дослідження	Після інсталяції імплантатів: антиротаційна сила / первинна стабільність, $M \pm m$		Негайне навантаження, перед фіксацією супраконструкції, $M \pm m$		Постостеоінтеграційний період, антиротаційна сила			
					Перед постановкою формувачів ясен, $M \pm m$		Перед фіксацією постійної супраконструкції, $M \pm m$	
	Ncm	ISQ	Ncm	ISQ	Ncm	ISQ	Ncm	ISQ
Перша група, 25-45 років	62,3 $\pm 1,5$	87,0 $\pm 2,3$	61,7 $\pm 3,3$	83,0 $\pm 2,6$	Нп	Нп	70,0 $\pm 0,0$	92,7 $\pm 0,9$

Продовження таблиці 7.1

Друга група, 46-60 років	47,3 ±3,0	76,4 ±3,0	70,0 ±0,0	88,0 ±1,0	70,0 ±0,0	86,0 ±4,1	70,0 ±0,0	90,5 ±1,0
Третя група ≥ 61 року	40,8 ±4,0	69,8 ±4,8	Нп	Нп	70,0 ±0,0	88,5 ±1,6	70,0 ±0,0	86,7 ±1,7
Достовірність результатів, р	0,068	0,079	0,051	0,177	1	0,280	0,500	0,040

*Примітки. Четверта група, 25-75 років, особи зі збереженим зубним рядом, що не потребують імплантації. Нп (не проводилося визначення стабільності імплантів) – Протокол операції обраної методики не передбачає даного етапу.

Інсталяція імплантів з отриманням високих значень первинної стабільності у Ньютонах (Ncm) для першої групи склали $61,7 \pm 3,3$ та $70,0 \pm 0,0$ – для другої групи, спонукала використати методику негайного навантаження (рис. 7.5), розуміючи те, що встановлені імпланти змикаються із рівнем кортикального

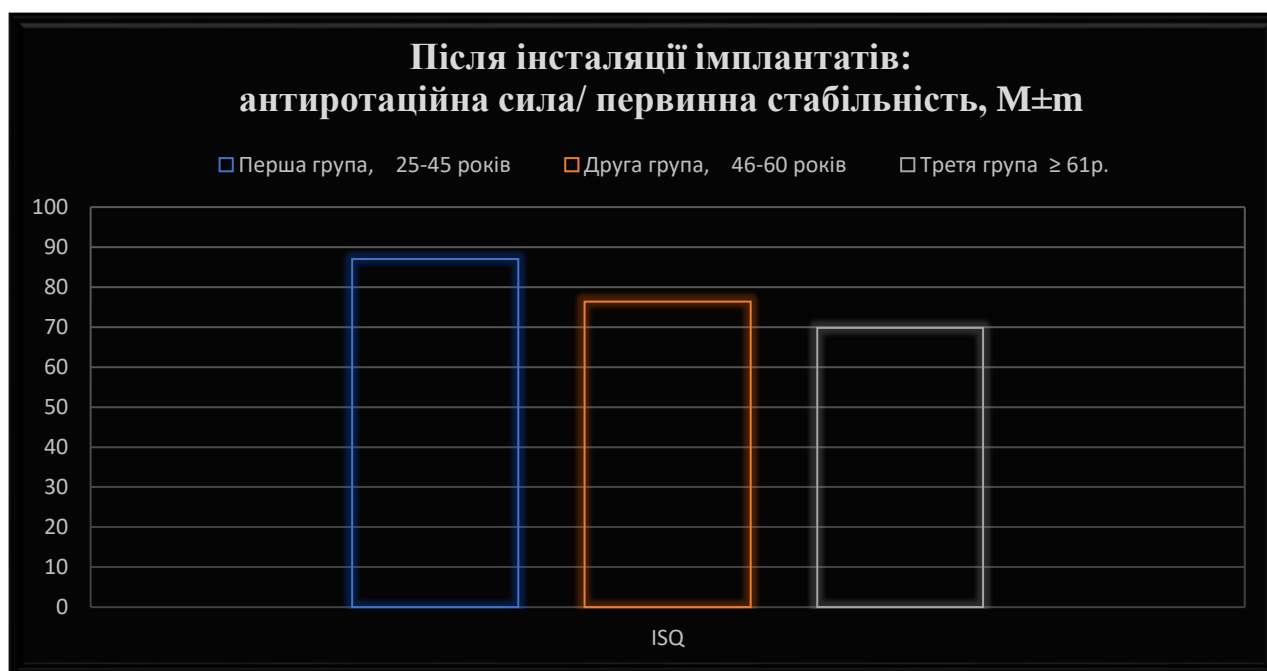


Рис. 7.5. Результати первинної стабільності (ISQ) коротких та ультракоротких імплантів за методикою кортикальної імплантації (за рівнем кортикального шару).

шару, який за гісто-, морфологічними характеристиками має високу щільність, можуть розклинюватися лише у ньому та надати хибну уяву високої первинної стабільності й не забезпечити надійний прогноз подальшої функціональності супраконструкції.

Тому, проведений резонансно-частотний аналіз (RFA) полегшує обґрунтування щодо обрання належних методів реабілітації пацієнтів із беззубими сегментами атрофованої кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічними особливостями каналу НЩ. Його значення в осіб віком 25-45 років склали $83,0 \pm 2,6$ ISQ та їх зростання до $88,0 \pm 1,0$ ISQ в осіб віком 46-60 років, що вказує на спустошення об'єму трабекулярного шару через тривалість протікання атрофічних процесів кістки НЩ у даній групі дослідження, з фіксацією імплантатів між двома кортикальними шарами щічної та язикової сторін.

Проведений нами деталізований аналіз щільності кісткової тканини, що викладений у попередніх наукових працях, не надає обґрунтування в осіб віком ≥ 61 року застосовувати методику негайного навантаження із використанням коротких ($h = 6,5$ mm X $b = 4.0$ mm) та ультракоротких ($h = 5,5$ mm X $b = 4.0$ mm) імплантатів. Проте, забезпечені післяопераційні умови та маркерний метаболічний контроль кісткової тканини на протязі остеоінтеграційного періоду (3 – 4 місяців), надає можливість їх застосування навіть у осіб віком ≥ 61 року, що підтверджується значеннями $88,5 \pm 1,6$ ISQ перед встановленням формувачів ясен, для формування м'якотканинного бар'єру – епітеліального кільця, з подальшою його кератинізацією та незначним їх зниженням до $86,7 \pm 1,7$ ISQ перед фіксацією постійної дентальної супраконструкції імпланта (рис. 7.6).

Зважаючи на те, що системні динамометричні ключі, якими вимірюється антиротаційна сила хоч і мають обмеження до 70 Ncm з подальшим маркуванням “ ∞ ”, даний аналіз також вказує на досягнення високого постостеоінтеграційного результату. Отримані значення RFA, також характеризують високу біологічну адаптацію штучних зубозамінних органів (імплантатів) у першій досліджуваній групі (25-45 років) $92,7 \pm 0,9$ ISQ та їх зростання до $90,5 \pm 1,0$ ISQ у другій групі

(46-60 років), що підтверджуються статистичним аналізом, де достовірність даних результатів складає $p \leq 0,040$.

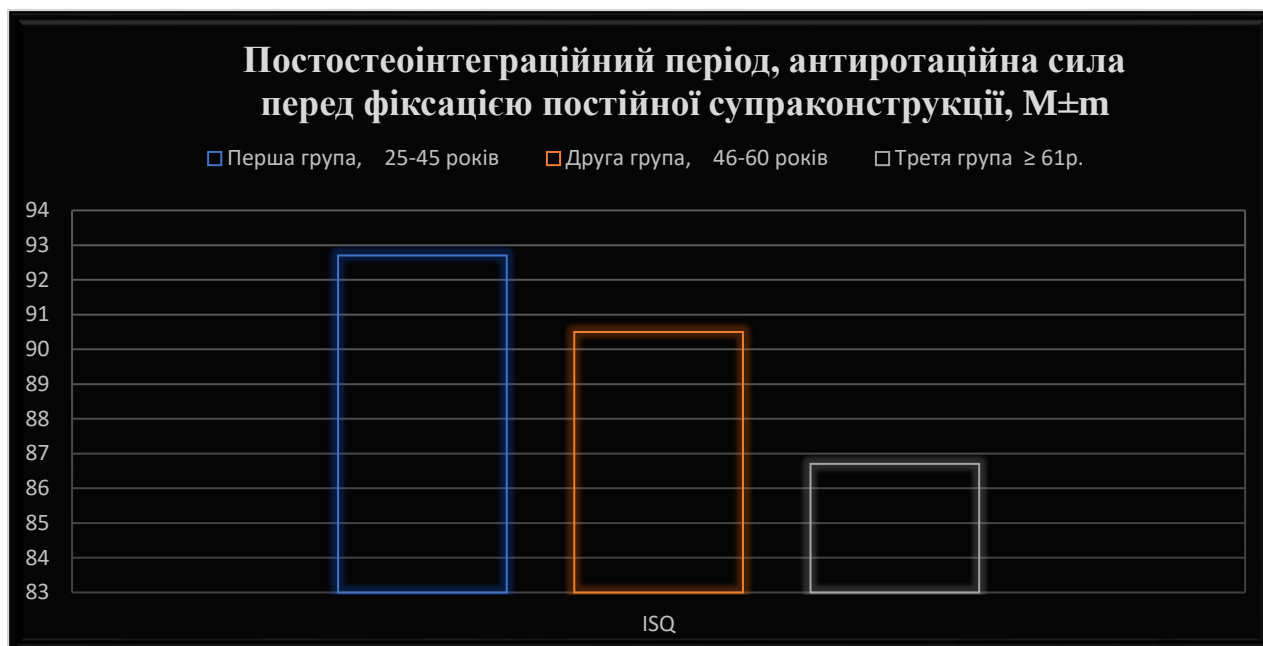


Рис. 7.6. Результати постостеоінтеграційної стабільності (ISQ) коротких та ультракоротких імплантатів за методикою кортикальної імплантації (за рівнем кортикального шару).

Насичення медичного ринку імплантаційними системами та всеохоплюючий маркетинговий прогрес не завжди є об'єктивними ідентифікаторами для клінічного орієнтування.

Також, залежно від кількісної морфології кісткової тканини та її якісних характеристик, доводиться відтермінувати час реабілітації беззубих пацієнтів, обираючи, у свою чергу, малоінвазивні методики відновлення жувальної ефективності зубних рядів.

З метою визначення клінічної пріоритетності, нами проведено вивчення післяопераційної стабільності п'ятнадцяти мікродентальних штучних органів (титанових імплантатів) за методикою субкортикальної імплантації в умовах обмеженої кісткової пропозиції, зумовленої змішаною формою її атрофії (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Результати клінічного експерименту – реабілітація пацієнтів із використанням коротких та ультракоротких імплантатів за методикою субкортикальної імплантації, при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах НШ, ускладненої топографоанатомічними особливостями її каналу

Групи* дослідження	Після інсталяції імплантатів: антиротаційна сила / первинна стабільність, $M \pm m$		Постостеоінтеграційний період, антиротаційна сила			
			Перед постановкою формувачів ясен, $M \pm m$		Перед фіксацією постійної супраконструкції, $M \pm m$	
	Ncm	ISQ	Ncm	ISQ	Ncm	ISQ
Перша група, 25-45 років	36,0 $\pm$ 1,9	59,6 $\pm$ 2,7	40,0 $\pm$ 0,0	93,4 $\pm$ 1,4	40,0 $\pm$ 0,0	90,0 $\pm$ 0,7
Друга група, 46-60 років	32,5 $\pm$ 1,4	66,0 $\pm$ 4,1	40,0 $\pm$ 0,0	90,5 $\pm$ 1,0	40,0 $\pm$ 0,0	88,0 $\pm$ 0,9
Третя група ≥ 61 року	35,8 $\pm$ 1,5	71,7 $\pm$ 4,2	40,0 $\pm$ 0,0	88,8 $\pm$ 1,4	40,0 $\pm$ 0,0	87,0 $\pm$ 1,7
Достовірність результатів, p	0,178	0,052	0,500	0,052	0,500	0,089

*Примітка. Четверта група, 25-75 років, особи зі збереженим зубним рядом, що не потребують імплантації.

Зрозумілим є те, що первинна стабільність імплантатів, першочергово забезпечується дотриманням протоколу препарування кісткової тканини, яка, у своїй більшості, вже не відповідає нормальним біологічним характеристикам та прямопропорційно залежить від часу втрати зубів із проявом мінливості у вікових періодах онтогенетичного розвитку. Власне, методика субкортикальної імплантації передбачає у своїй послідовності проведення нарізного остеотомічного шляху, для зниження компресійного тиску як на кісткову тканину, так і на морфологічні структури близько розташованого каналу НЩ. Ще однією

особливістю є те, що субкортикальні імпланти, навіть короткі, мають у своїй формі зрізане плече для постостеоінтеграційного кортикального зшивання. Тому, забезпечити первинну стабільність коротких субкортикальних імплантів практично є неможливим, навіть у високо мінералізованій, а ще більше, атрофованій кістковій тканині на беззубих дистальних сегментах НЩ, що підтверджується графічним зображенням (рис. 7.7).

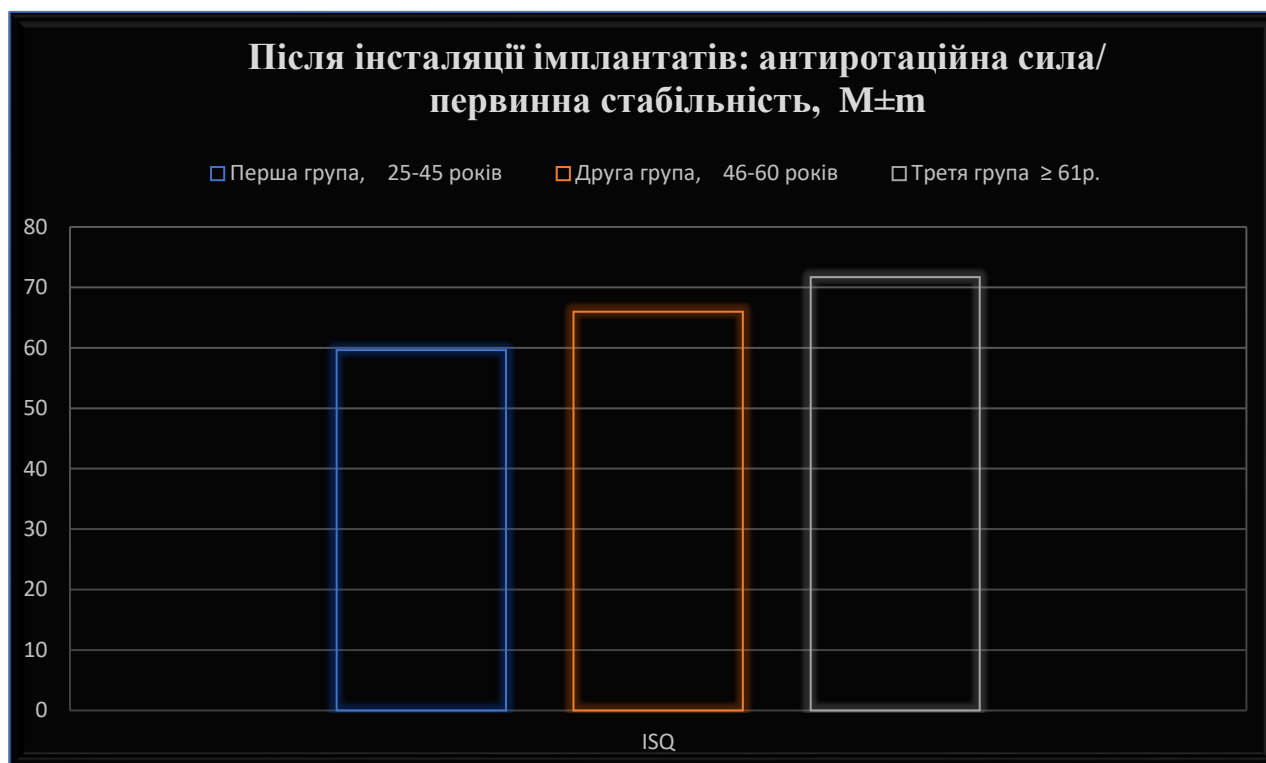


Рис. 7.7. Результати первинної стабільності (ISQ) коротких та ультракоротких імплантів за методикою субкортикальної імплантації.

Загально прийнятого значення 40 Ncm первинної стабільності (Пс), яке регламентується для протоколу негайного навантаження, у встановлених 15-ти внутрішньокісткових субкортикальних імплантатах нами не досягнуто в жодній групі дослідження (див. табл. 7.2). Антиротаційна сила у першій віковій групі дослідження склала $59,6 \pm 2,7$ ISQ з незначним зростанням до $66,0 \pm 4,1$ ISQ у другій групі та $71,7 \pm 4,2$ ISQ у третій групі дослідження. Навіть ретельне дотримання етапності протоколу формування імплантаційного ложа та отриманні значення Пс не гарантують прогнозу функціонального перерозподілу

супраоклюзійного навантаження на біологічну основу, з подальшим збереженням перебігу нормальних фізіологічних процесів у кістковій тканині навколо встановлених імплантатів.

Тому, клінічним обґрунтуванням є забезпечення належних умов у остеointegraційному періоді для набуття якісно-кількісних характеристик біологічної матриці, тобто, не лише щільного оточення нею шорсткої поверхні імплатата, а й організація кортикального зшивання, як найбільш стійкого мембранного (бар'єрного) захисту.

Найвищий результат постостеоінтеграційної стабільності отриманий під час проведення резонансно-частотного аналізу у першій віковій групі (25-45 років) зі значеннями $93,4 \pm 1,4$ ISQ зі незначним зниженням до $90,5 \pm 1,0$ ISQ у другій та $88,8 \pm 1,4$ ISQ у третій групах дослідження (рис. 7.8). Для клінічного формування епітеліального бар'єрного кільця навколо формувачів ясен, а в подальшому для охоплення протетичної основи супраконструкції відводилися 21-24 доби, після чого проведено повторне визначення Пс імплантатів.

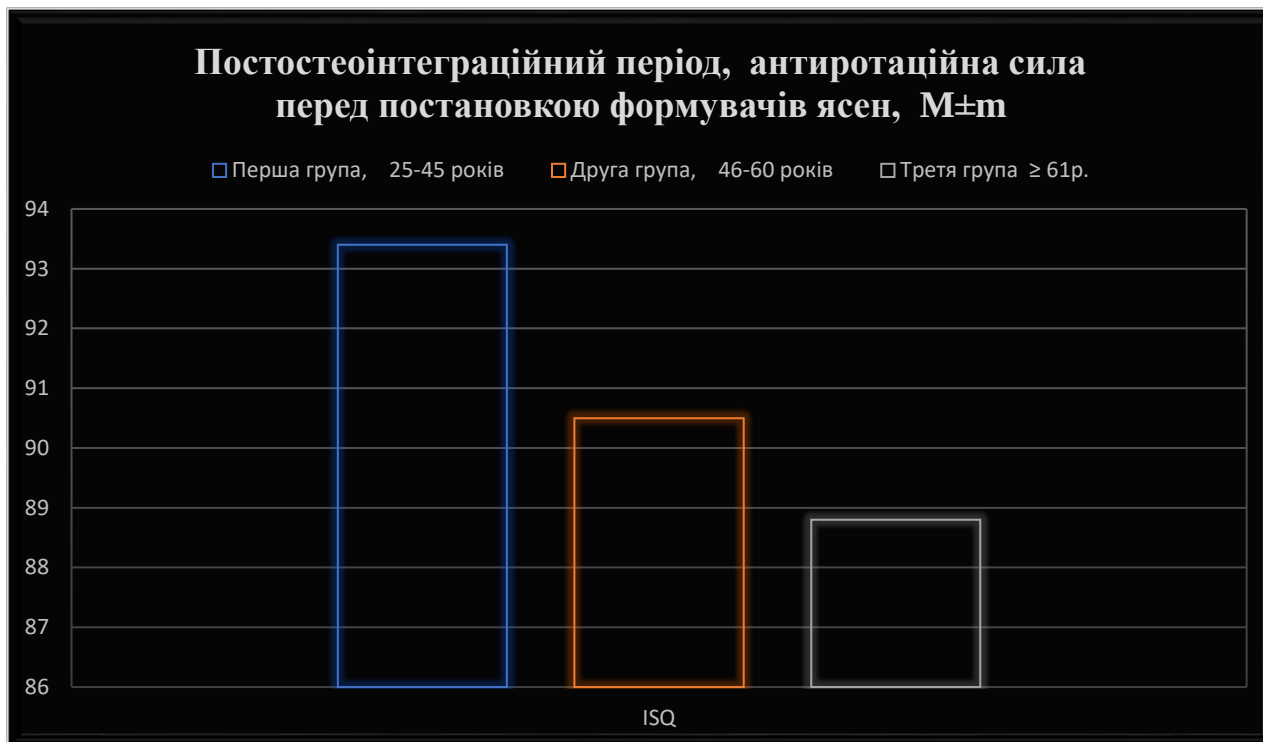


Рис. 7.8. Результати постостеоінтеграційної стабільності (ISQ) коротких та ультракоротких імплантатів за методикою субкортикальної імплантації, перед постановкою формувачів ясен.

Відзначається зниження значень RFA (рис. 7.9) на 3,4 одиниці ISQ у наймолодшій першій віковій групі дослідження, на 2,5 одиниці ISQ – у другій та лише на 1,8 одиниці ISQ у осіб ≥ 61 року (третя група дослідження), статистичні середні відхилення (похибки) яких подано вище (див. табл. 7.2). Зниження показників постостеоінтеграційної стабільності в субкортикальних імплантатах є закономірним, адже для належного закріплення формувачів ясен необхідно забезпечити доступ до платформи імплантата шляхом декортикалізації новоствореної кістки не лише на відповідну глибину, а й ширину. Кожен ятрогенний вплив призводить хоч і до незначних та контрольованих, але метаболічних процесів локалізованого ремоделювання. Чим молодша вікова категорія, тим швидкість їх вища з подальшим згасанням активності після набуття стабілізаційного функціонального стану.



Рис. 7.9. Результати постостеоінтеграційної стабільності (ISQ) коротких та ультракоротких імплантів за методикою субкортикальної імплантації, перед фіксацією постійної супраконструкції.

Проведене визначення постостеоінтеграційної стабільності у загальноприйнятні терміни (3-4 місяці) перед постановкою формувачів ясен, є

доказовою основою у правильності напрямку клінічної пріоритетності щодо ширшого впровадження малоінвазивних методик з використання коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) субкортикальних імплантатів з можливістю повноцінної функціональної реабілітації пацієнтів із вираженою атрофією кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів та ускладненої топографоанатомічними особливостями каналу НЩ, але без негайного їх навантаження.

Науковий простір дискусійно розширюється за вектором дослідження результатів аугментації кісткової тканини та різними методиками контролю її регенерації, які на ранніх етапах не забезпечують стабільність імплантатів, а лише частково компенсують втрачені об'єми кісткової тканини відповідно до клінічних потреб та реконструктивних прогнозів.

Адже, кістковий трансплантат проходить у своїй безпосередній повноті чотири стадії кісткового ремоделювання, а саме: активації (3 днів), резорбції (30 днів), формування (100 днів) та мінералізації (190 днів), за умов стабільності та його захисту при адекватному кровопостачанні. Тому, забезпечити негайне навантаження на встановлений імплантат, у першій стадії (активації) ремоделювання і ще й при дефіциті кісткової тканини є сумнівним клінічним прогнозом.

Даний розділ містить обґрунтування повноти клінічно апробованої методики резонансно-частотного аналізу, як індикатора швидкої та повноцінної реабілітації пацієнтів, при атрофії кісткової тканини, зумовленої набутими кінцевими дефектами зубних рядів з ускладненою топографією каналу/каналів НЩ, що стали основою даного дослідження.

У підсумку ми запевняємо, що відновлення функціональної ефективності дефектів зубних рядів за допомогою коротких ($h = 6,5 - 6,0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm}$) імплантатів, з негайним чи постостеоінтеграційним навантаженням, є можливим при детальному проведенні та оцінці результатів резонансно-частотному аналізу, як пріоритетного та достовірного методу – ефективного індикатора їх стабільності, на всіх етапах клінічної реабілітації пацієнтів.

Основні положення розділу висвітлені у наступних публікаціях:

- [233] **Oshurko AP**, Oliinyk IY, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern medical technology*. 2023 October – December;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9) [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [234] **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Sukhliak VV. Primary and post-osseointegration stability of short (ultra-short) implants on edentulous atrophied distal segments of the mandible – an indicator of immediate or delayed load *Клінічна та профілактична медицина*. 2024;4(34):63-71. doi: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.4.2024.09> [видання індексується в наукометричній базі Scopus, Q4].
- [200] **Oshurko AP**. Qualitative assessment of mandibular bone atrophy as an excellent predictor of primary stability of ultrashort implants. In: Proceedings of 8th International Scientific and Practical Conference Science and Innovation of Modern World; 2023 Apr 20-22; London, United Kingdom. London: Cognum Publishing House; 2023, p. 62-5.
- [228] **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Значення якісної оцінки атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2023;143(4 Спец вип):23-4. doi: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/issue/view/70/143%20PDF> [фахове наукове видання України].
- [235] Степаненко СВ, Худякова МЕ, **Ошурко АП**. Результати клінічного експерименту: реабілітація пацієнтів із використанням коротких та ультракоротких імплантатів при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах нижньої щелепи. В: Матеріали V-ї Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2024 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2024, с. 262-5.
- [236] **Oshurko AP**. Rehabilitation of patients with bone atrophy in the edentulous

segments of the human lower jaw using short and ultra-short subcortical implants. In International scientific-practical conference Science, education and technology: global trends and the regional aspect : collection of materials; 2024 February 3; Tampere, Finland. Tampere; 2024, p. 35-6. URL: <https://www.economics.in.ua/2024/02/3.html>: <https://www.economics.in.ua/p/achive.html>.

РОЗДІЛ 8

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Із клінічного погляду, фізіологічна остеоінтеграція так само як і дезостеоінтеграція, залежать прямопропорційно від наявності зубів, які передають функціональне навантаження на кісткову тканину і тим самим стимулюють постійні процеси ремоделювання, під час якого вона резорбується остеокластами, водночас заміщується новим біологічним матеріалом, залежно від стану макроорганізму людини, чи «керованим» впливом [237-242] на нього біологічної матриці із якісними та кількісними її характеристиками. І навіть під час фолікулярного росту та за його напрямком вертикального переміщення, відбувається апозиційний ріст як коміркої частини НЩ, так і всього її кістяка.

Відомим є значення механічного впливу на кісткову масу, що описується у трансформаційному законі Вольфа (1892), будь-яка зміна функції призводить до анатомічних і структурних змін тканин і органів, які беруть участь у даній функції.

Зазначений чинник негативно відображається на розвитку кісткової тканини, зокрема, беззубих сегментів НЩ і тим самим сприяє розвитку «атрофії від бездіяльності» та кортикалізації трабекулярного шару кістки.

Привертає до себе увагу і її морфологічна перебудова, на прикладі ранньої втрати 3.6, 3.7 зубів. Постійні рухи та відповідний тиск зі сторони язика, а також функціональні рухи та сила жувальних м'язів, які призводять до деформації тіла НЩ із набуттям «сигмоподібної» форми НЩ. Таким чином, відсутність функціонального фізіологічного навантаження не забезпечує умов для процесів ремоделювання кістки, тобто не сприяє її регенерації, що спотворює біологічну основу і призводить до кортикалізації чи «спустошення» трабекулярного шару.

Архітектоніка кісткової тканини у співвідношенні кортикального до трабекулярного шару, напряду залежить від її кровопостачання. Висока щільність кісткової тканини, має відповідно і високий ризик реканалізації судинної сітки, що, першочергово, призводить до розвитку атрофії у

вертикальному напрямку, як коміркової частини, так і тіла сегменту НЩ.

Нам відомі дослідження авторів, які провели зіставлення і склали таблицю відповідності біотипів кісткової тканини D1, D2, D3, D4 за шкалою Хаунсфілда (HU): біотип D1 – щільність > 1250 HU, зустрічається на НЩ в половині випадків у відділі підборіддя; практично не зустрічається на верхній щелепі; біотип D2 – щільність від 850 до 1250 HU, найбільш поширений тип кісткової тканини; біотип D3 – щільність від 350 до 850 HU, яка характерна для бічних відділів нижньої та верхньої щелеп у 50 %, особливо в ділянці малих кутніх зубів, і приблизно для 25 % передньої зони беззубих НЩ; біотип D4 – щільність < 350 HU, у переважній більшості випадків зустрічається на верхній щелепі.

Не менш важливу роль відіграє нормальна фізіологія метаболічних процесів у трабекулярному шарі, які в зазначених випадках, перевищують обмінну активність при низці захворювань [243-246]. Також, зниження функціонального навантаження на кістку істотно впливає на величину біопотенціалів і на активність остеобластів, внаслідок чого процес резорбції знову переважає над процесом остеогенезу. Тому, така кісткова тканина, як показує клінічна практика, потребує відновлення її шляхом застосування біологічно сумісних матеріалів [240, 247, 248], які стимулюватимуть регенерацію кістки без утворення рубцевої тканини, тобто підвищеної її осифікації під клініко-лабораторним контролем метаболічних маркерів, зокрема, ефективності коферменту вітаміну Д3 [249].

На сьогоднішній день у виборі лікаря наявна значна кількість методів [250-255] та матеріалів [256], які сприяють певною мірою, досягнути вирішення завдань чи поставленої мети. Проте, зважаючи на об'ємність їх клінічних протоколів, а також технічного забезпечення та економічного обґрунтування, позбавляє лікаря в належному застосуванні, або ж фрагментарне їх використання не дає очікуваного результату [257]. Саме, беручи за матричну основу аутологічну «продукцію», отриману за допомогою технології ENDORET PRGF, ми маємо позитивний результат, який відповідає основним принципам мети, щодо забезпечення механізмів перебігу фізіологічних процесів нормальної

кількісної та якісної морфології кісткової тканини, з її біологічними характеристиками, що виокремлює новизну дослідження у даній роботі.

Не менше важливим фактором застосування технології ENDORET PRGF є простота методики, адже одним макроорганізмом виступає донор та реципієнт, тобто сам пацієнт, який завжди «доступний» та позбавляє значних клінічних ризиків, щодо протипоказань у проведенні трансплантації та її раціональної ергономічності й тим самим набирає пріоритетності серед існуючих методик у практичному застосуванні [258-261]. Вивчення широкого арсеналу (спектру) подібних, за кінцевим досягненням мети, технологій та саме така «доступність» донора-реципієнта і майже повна відсутність відносних протипоказань, забезпечують якісні клінічні результати реабілітації пацієнта, що й покладено в основу нашого обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів із наступним застосуванням у дослідженні [196]. Тому, вектор наших досліджень спрямовується на детальне вивчення зміни щільності кісткової тканини НЩ людини за умови втрати зубів у осіб різних вікових періодів постнатального онтогенезу.

Дослідження щільності кісткової тканини є одним із пріоритетних діагностичних методів у протоколі реабілітації пацієнтів із набутою атрофією кісткової тканини при вторинних дефектах зубних рядів. Адже, кісткова тканина, зокрема коміркової частини НЩ, характеризується вираженою анатомічною мінливістю та має унікальну здатність перебудови [262].

У свою чергу низька щільність кісткового об'єму характеризується швидким метаболічним обміном, що призводить до підвищеного прояву патологічних змін. Щільна трабекуляція кісткової тканини в периапікальній ділянці, на рівні великих кутніх зубів НЩ, з добре мінералізованими трабекулами та невеликими міжтрабекулярними проміжками, є надійною ознакою нормальної щільності кісток скелета, тоді як розріджений трабекулярний рисунок вказує на остеопенічні прояви та зумовлює складність у виборі методів лікування.

Автори [263] вказують, що швидкість перебудови кісткової тканини НЩ вдвічі вища, ніж у верхньої щелепи, і, гіпотетично, може відігравати певну роль

у розвитку остеонекрозу НЩ, який виявляється переважно в комірковій частині НЩ, через виражену щільність її кортикальних шарів.

Значні денситометричні відмінності отримано нами [210, 212, 221] при аналізі між функціональною кістковою тканиною та при її «атрофії від бездіяльності».

Кісткова маса умовно перерозподіляється у місце, куди спрямована сила [243, 252, 264, 265]. Рідка трабекуляція НЩ (великі міжтрабекулярні проміжки та тонкі трабекули) є потенційною ознакою остеопенії [255, 266]. Відповідно, зменшення формоутворювальних клітин остеобласт-остеоцит, які підтримують рівень іонної концентрації в кістковій інтерстиціальній рідині, прямопропорційно відображають остеонну структуру та її об'єм.

У наших попередніх дослідженнях [210, 212, 221], а також авторами [247, 267] акцентовано увагу на тому, що відсутність опосередкованого «постійного тиску» призводить кісткову тканину у стан відносного метаболічного спокою, а й відповідно, до її спустошення, що і підтверджується нами в інтерпретації результатів II та III дослідної групи даної роботи, що подано в рукописі дисертації.

Втрата ширини та глибини кістки може вплинути на успішність імплантації. Щоб відновити достатній об'єм кістки для встановлення зубних імплантатів часто виконується техніка направленої (керованої) регенерації (НКР), але коректна імплементація сучасного клінічного протоколу без денситометричного аналізу, на наш погляд, стає неможливою і ризикованою та й підтверджується у публікації інших авторів у попередні роки [254].

Адже, кісткова тканина, як і будь-яка структурна одиниця систем організму піддається процесам старіння, у певному віковому аспекті, що є нормальним фізіологічним процесом. Також, легко зазнає змін протягом життя під впливом етіпатогенетичних чинників, стимулюючи процеси її ремоделювання, які можуть інтерпретуватися як фізіологічними, так і патологічними [251]. Водночас, ми переконані, що темпи резорбції й відновлення кістки, власне і визначають той чи інший вектор механізмів перебігу, що

призводять до втрати-відновлення кісткової маси та її структурних змін.

Привертає також увагу і те, що щільність кісткової тканини залежить не лише від мінерального насичення, а й особливої мікро- та макроархітекτονіки, яка є результатом процесів адаптивної перебудови кістки, що постійно відбуваються під впливом механічних і біологічних чинників, і реалізується остеокластами та стовбуровими остеогенними клітинами, тобто, стромальними фібробластами кісткового мозку. Різке зменшення об'єму остеонів, відповідно, й кістково-мозкових просторів у зоні попередніх оперативних чи реконструктивних утручань, свідчить про низьку васкуляризацію та зменшення площі біологічно активної поверхні кістки, а отже, про сповільнення процесів її адаптивної перебудови. Підтвердження наших результатів знаходимо у публікаціях авторів [265, 268].

Тому, у проведеному дослідженні нами врахований суб'єктивний та клінічний анамнез, який виключає із аналізу вище зазначені соматичні категорії осіб та надає можливість інтерпретувати результати роботи, як належну закономірність перебудови кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Здавалося б вирішуються усі поставлені завдання, але «контроль» нейрогуморального ланцюга виражає свій вплив на процеси ремоделювання [254, 269], і тоді питання залишаються відкритими на тривалий час, а пацієнт уже потребує відновленням належної функції методами одонтоореабілітації. У свою чергу, проведений авторами мета аналіз [252] подає дані про можливість впливу на зміну щільності кісткової тканини шляхом ендогенної корекції з досягненням швидких прогнозованих результатів [253].

Роботи окремих авторів [253, 265] вказують на атрофію кісткової тканини, зумовлену певною соматичною патологією, та розкривають патофізіологічні механізми з висвітленням різних процесів, таких як резорбція, ремоделювання, склерозування, кортикалізації тощо. Проте, особливості топографії каналу НЩ, які, на нашу думку, також зумовлені атрофією кісткової тканини, у сучасних наукових джерелах висвітлюється з певною обережністю [266, 270], або й зовсім

не розглядаються.

Проведений аналіз сучасних джерел наукової літератури [237, 244, 252, 255, 271, 272] не надав нам належної уяви стосовно вище зазначеної проблематики, але став поштовхом до ретельного вивчення топографії каналу/каналів НЩ людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів.

Традиційно канал НЩ сприймається, як монотрубчаста морфологічна структура, що має свій початок входним отвором на присередній поверхні гілки НЩ та закінчується на її зовнішній поверхні у проекції першого-другого малих кутніх зубів вихідним отвором, з подальшим внутрішньокістковим розгалуженням, для забезпечення іннервації та живлення фронтальної групи зубів.

Чим частіше лікарі стоматологи-хірурги стали застосовувати та впроваджувати прогресивні реконструктивні методики для реабілітації пацієнтів, тим частіше прояв непередбачуваних ускладнень супроводжувався, можливо, дефіцитом діагностичного розуміння чи то проведенням неадекватного диференціювання морфологічних варіацій та топографічних особливостей каналу НЩ з його судинно-нервовим пучком [253, 269].

Не менш актуальними завданнями, які залишалися осторонь від досліджень, є ефективність традиційних методів місцевого знеболення у стоматології, що безпосередньо залежать від варіантної й топографічної анатомії каналів НЩ, а саме, місць їхнього входу, протяжності та виходу – орієнтирів для створення мінімального і, водночас, ефективного депо анестезуючих речовин.

Морфологічний аналіз матеріалів нашої роботи вказує на виявлену анатомічну варіантність протяжності каналу/каналів НЩ, яка відрізняється від орієнтирів, що описані у навчальних анатомічних посібниках та беруться до уваги під час викладання базових дисциплін. Саме тому, доповнення існуючих прогресивних наукових досліджень новими, зокрема, візуалізованими 3D-реконструкційними моделями варіантної анатомії каналів НЩ, що лягло в основу проведених нами досліджень, оновлює погляд сучасних науковців,

викладачів морфологічних дисциплін, надасть впевненості клініцистам-стоматологам під час планування та проведення реконструктивних оперативних утручань.

Ми поділяємо думку дослідників [9], що ідентифікація основного каналу від додаткових, із проведенням 3D-реконструкційного відтворення, стає базовим інформативним забезпеченням щодо їх топографії, зон іннервації, які поширюються на кісткову тканину НЩ, зубів, оточуючих м'яких тканин та їх кровопостачання.

Подані у даному рукописі 3D-реконструкційні моделі розкривають зміст варіантної анатомії каналу/каналів НЩ та надають відповіді на питання, що і до нині мало досліджувалися та залишаються ще далекими від повноти свого вивчення.

У більшості випадків наукова медична література описує проекцію вихідного отвору каналу НЩ лише з орієнтацією на малі кутні зуби та можливим галуженням каналу в тілі НЩ. Проте, нами виявлені варіанти із численними додатковими вихідними отворами, які мають певну організаційну морфологічну будову дрібних каналців, для забезпечення іннервації та живлення як твердих, так і прилеглих м'яких тканин. Визначити особливості топографії каналу НЩ, під час оглядових цифрових КТ сканувань, іноді стає не можливим через виражену їх варіантність як у прокладанні, так і в локалізації та діаметрах вихідних отворів.

Так, наявність додаткового язикового каналу, що імітує перелом НЩ [254], неодноразово ставив під сумнів і наш результат, що потребував повторного уточнення, в іншому позиціюванні пацієнта під час проведення КТ, яка надавала нам можливість візуального, доказового розуміння анатомічних мінливостей каналу НЩ, залежних від мультифакторних патологічних чинників, у тому числі, від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Хочемо звернути увагу дослідників на те, що навіть асиметрична втрата одного зуба призводить уже до значної атрофії від бездіяльності на відповідній

стороні і відображається, відповідно, зміною градуса ($\varnothing^\circ$) кута початкового напрямку каналу НЩ, особливо при кінцевих дефектах зубного ряду, як етіопатогенетичного чинника атрофії кісткової тканини, що підтверджується роботами й інших авторів [37, 140].

Однією із таких прогалин, яку ми прагнули наповнити, саме дослідження особливостей топографії каналу НЩ, зміни яких відбуваються навіть при втраті хоча б одного 4.8, або ж 3.8 зуба [89], чи прояву їх індивідуальних біфідно- та трифідномодифікованих варіацій [9, 274], виявлення яких потребують не лише морфологічних, а й рентгенологічних знань під час ретельного аналізу на доклінічному етапі лікування [17, 18, 93].

Нами [149, 255] проведено дослідження особливостей змін каналу і тіла НЩ на прикладі втрати 3.6 та 3.7 зубів із детальним аналізом КТ-зображень у сагітальних зрізах сегменту НЩ зліва. Зокрема, дослідження [255] у проекції відсутніх 3.6 (перший досліджуваний сегмент, ДС1), 3.7 (другий досліджуваний сегмент, ДС2) зубів показали, що кісткова тканина по шкалі відтінків сірого на основі біотипів кісткової тканини D1, D2, D3, D4 за шкалою класифікації Хаунсфілда, не характеризується одним біотипом і в ділянці ДС1 – відноситься до другого біотипу, а в ділянці ДС2 – до першого біотипу за своєю щільністю. Проте, привертають до себе увагу показники денситометричного визначення з надмірною мінералізацією трабекулярного шару, що складають: сагітальний зріз у місці проекції відсутнього 3.6 зуба – з максимальним числом 881 умовних одиниць сірого (УОС), $M=315$ УОС (де, M – середнє значення абсолютного числа); сагітальний зріз у проекції відсутнього 3.7 зуба – з максимальним числом 1726 УОС, $M=1173$ УОС.

Морфометричні значення [149, 255] також показують, що має місце саме вертикальна атрофія даного сегменту, із відповідною зміною топографії каналу НЩ, і становить: ДС1 – горизонтальна ширина верхнього краю 2 мм, відстань до каналу НЩ – 11,3 мм; ДС2 – горизонтальна ширина верхнього краю 2,4 мм, відстань до каналу НЩ – 11,9 мм.

Свої оновлені та уточнені дані варіантної анатомії подані дослідниками

японського одонтологічного університету [87] та базуються також, як і наші дослідження, на тривимірних рентгенологічних методах. Автори вказують, що із досліджених 278 (530 частин НЩ) пацієнтів виявлено роздвоєння 181 каналів (37 %) та 46 трифідних каналів (8,7 %) НЩ. На підтвердження нашої думки дослідники [87] стверджують, що доведений факт браку/недостатності знань про анатомічні варіації каналу НЩ збільшує частоту хірургічних ускладнень. Саме тому їхнє дослідження, рівноцінно як і наше, було спрямоване на оцінку за допомогою КПКТ конфігурації та поширеності подвійних і потрійних каналів НЩ у дорослих пацієнтів.

Представлений науковцями у дослідженні [9] клінічний випадок, у свою чергу, повинен насторожувати клініцистів під час проведення оперативних утручань, анатомічний варіант роздвоєного каналу НЩ, який містив у верхньому відгалуженні нерв та однойменну артерію, а у нижньому – велику нижню коміркову вену, яка залишаючи НЩ, через бічний язиковий канал, впадала у передню яремну вену. Окрім того, виявлена вена, спрямовувала окремі гілки у напрямку підборідного отвору і передньої зовнішньої поверхні НЩ, що підтверджено ними під час патоморфологічного дослідження. Водночас, автори [9] не вказують на їх точні морфометричні співвідношення.

Наші дослідження спрямовані на вивчення беззубих сегментів атрофованої кісткової тканини тіла НЩ при втраті жувальної групи зубів із топографо-анатомічними змінами її каналу/каналів, тоді як дослідження авторів [94] зосереджує увагу на описі морфометричних характеристик каналу НЩ, що варіюють в окремих популяцій, на сегменті від підборідного отвору до дистального відділу першого малого кутнього зуба, але у постійному прикусі в пацієнтів зі збереженими зубними рядами. Вказані морфометричні заміри в п'яти корональних зрізах тіла НЩ, взяті за основу однойменних зубів, з орієнтацією на кортикальні шари язикової поверхні.

Вважаємо, що результати такого дослідження [94] несуть значну інформативність, оскільки включають аналіз відмінності показників між чоловічою та жіночою статтю, але унеможливають їх порівняння з нашою роботою, яка

спрямована на дослідження беззубих сегментів атрофованої кісткової тканини тіла НЩ.

Вимоги сучасного клініциста зростають не лише в оновленні наявних даних нормальної анатомії, але й щодо наповнення дефіциту новими чи альтернативними дослідженнями варіантної морфології, які можуть бути легко імplementованими у практичну медицину/стоматологію. Адже, реалії наукових досягнень сьогодення спочатку відображаються в навчальному процесі здобувачів вищої медичної освіти з подальшою реалізацією набутих знань у практику. Вважаємо, що базові навчальні програми обмежуються окремими традиційними розділами і не наповнюються, належним чином, прогресивними досягненнями вітчизняної наукової спільноти чи впровадженням перейнятих здобутків за межами кордону.

Відома для нас класифікація варіантності топографії каналу НЩ Naitoh M, et al. (2009), яку беруть за основу у своїх дослідженнях автори [65, 276], також не забезпечує поставлені нами завдання, тому що враховує особливості його топографії лише в осіб з повноцінно збереженим зубним рядом.

Нами проаналізовано 136 цифрових КТ-сканувань беззубих дистальних сегментів атрофованої кісткової тканини НЩ, порівну лівої і правої сторін у осіб чоловічої та жіночої статі українців, віком від 25 до 75 років. Морфометричний та 3D-реконструкційний аналіз узагальнено за допомогою стандартизованого програмного забезпечення «Vatech original 2020». Цифровий аналіз проведений з використанням статистичних непараметричних методів дослідження.

Провівши згрупування середніх значень (М) у досліджуваних ділянках лівої та правої сторін, зокрема, у проєкції 3.6, 3.7, 4.6, 4.7 зубів, отримано усереднені (ММ) морфометричні показники, методом простого математичного обчислення, що описують топографію каналу НЩ в беззубих дистальних сегментах, які взято за основу для розробки нами класифікації топографії каналу НЩ [208] людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

З певними труднощами під час клінічного аналізу топографоанатомічних

особливостей каналу НЩ, зустрічаються практикуючі лікарі навіть із можливістю практичного застосування КТ для обстеження пацієнта. Адже, провести диференціацію структурних органомічних утворень (артерія, вена, нерв) досить складно, так само, як і встановити морфоструктуру судинно-нервового пучка, через його дегенерацію, зумовлену втратою зубів та «перекручуванням» – зумовленим атрофічними процесами у кістковій тканині. Хоч і доступні методики визначення щільності твердих, м'яких та сполучних тканин із використанням одиниць Хаунсфілда (Hu) чи міжнародних УОС, проте їх доказовість шириться значними дискусіями серед науковців.

При втраті зубів зазнають патологічних змін і однойменні судинно-нервові корінці з відображенням на основному судинно-нервовому пучку, який прямує в каналі НЩ, що мав би забезпечувати живлення й іннервацію її беззубих сегментів, та є частим етіопатогенетичним чинником незворотної атрофії кісткової тканини [19, 149]. Тому, у запропонованій нами класифікації, обрано за фундаментальну основу топографію основного каналу НЩ, який завжди визначається під час проведення доступних рентгенологічних методів у клінічній практиці [208, 209].

Прогресивність таких досліджень розширює наукове та клінічне мислення, але не деталізує морфометричну оцінку та гальмує вибір наявних реконструктивних методик щодо реабілітації пацієнтів, у тому числі, з атрофією кісткової тканини, як етіопатогенетичного чинника впливу на варіантність будови і топографії каналу/каналів НЩ. Саме тому ми вважаємо, що проведене нами на 68 пацієнтах (136 беззубих дистальних сегментів НЩ) дослідження поповнює існуючі різносторонні наукові спрямування, завдяки вище поданій нами класифікації, яка забезпечує орієнтування в морфологічних варіаціях під час клінічної диференційної діагностики та вибору методів реабілітації пацієнтів.

Чимало наукових робіт спрямовані на вивчення морфологічних варіацій каналу НЩ [18, 134, 135], які обґрунтовуються у проведених дослідженнях і мають належну доказовість та підтверджуються сучасними, навіть простими,

рентгенологічними методами дослідження [67, 136]. Проте, ми переконані, що спроби диференційовано довести залягання в наявних каналах НЩ певних анатомічних структур (таких як артерія, вена, нерв) рентгенологічними методами є проблемними, а результати піддаються певним сумнівам, хоч і несуть клінічну настороженість щодо інвазивності хірургічного втручання. Подібна ж думка висловлюється та підтримується низкою авторів публікацій та системних оглядів наукових джерел [138, 139].

Дані відмінності особливостей топографії та варіантність анатомічної будови каналів НЩ варто враховувати, у першу чергу, під час аналізу цифрових зображень обох сторін НЩ, для підвищення ефективності проведення місцевого знеболення [275], як початкового етапу лікування, остеосинтезу, остеотомії та інших реконструктивних операцій.

Інтенсивність дослідження морфологічної варіантності каналу НЩ з кожним часом зростає та поновлюється багажем інформації, яка потребує як теоретичної (дослідницької), так і практичної апробації.

Загальновідомо, що робота [141] з високим рівнем цитування понад 290 разів, проведена із застосування простого 2D-рентгенологічного зображення ще у 1985 році була опублікована на сторінках журналу Американської стоматологічної асоціації та вже тоді вказувала на виявлення біфідного прояву каналу НЩ.

Згідно повідомлень низки авторів не вивченими залишаються питання щодо формування кісткової тканини тіла НЩ [277], як фундаментальної платформи для прокладання каналу/каналів НЩ, впливу соматичної патології [143] на його анатомічну мінливість та зміну морфометричних значень [102], морфологічної варіантності каналів НЩ, залежних від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів.

Звертаємо увагу дослідників та практикуючих лікарів-стоматологів на те, що при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, відбувається морфологічна перебудова навіть тіла НЩ, а, відповідно, й морфофункціональних структур, таких, як канал/канали НЩ. Тому, для

побудови класифікації виникає необхідність взяти за основу топографію каналу, як основного, добре візуалізованого трубчастого тунелю, його топографію відносно язикової, щічної поверхонь та нижнього краю тіла НЩ. Така систематизація потребує врахування індивідуальних варіантно-анатомічних проявів «канальної системи», їх дегенеративних змін залежно від часу втрати зубів чи тривалості та перебігу деструктивних процесів кісткової тканини, які відображаються на особливостях топографії каналу/каналів НЩ, під час проведення КТ-досліджень.

Подана нами [208, 209] класифікація топографії каналу НЩ стала зрозумілим та доступним діагностичним критерієм, значним теоретичним надбанням топографічної анатомії, інструментом клінічного мислення, але потребує деталізації щодо морфологічної будови каналу НЩ: діаметральний об'єм вхідного та варіантів вихідного/вихідних отворів, протяжність основного стовбура до його фуркаційних відгалужень, щільність стінок каналу тощо.

Представлений опис [211] із 3D-реконструкційним відтворенням варіантності каналу/каналів НЩ та враховуючи результати попередніх наших досліджень, [208], спонукали до створення розширеної нової анатомо-топографічної класифікації каналу НЩ, яка об'єднує в універсальний діагностичний критерій, охоплює анатомічну варіантність із топографічним співвідношенням (особливостями) каналу/каналів у беззубих сегментах тіла атрофованої кісткової тканини НЩ, що подається нижче [211, 219].

Нами не враховувалися позадумолярні відгалуження з високою частотою проявів та варіантності тому, що у нашій роботі їх топографія не мала певної значущості, а лише проводили умовний їх аналіз під час дослідження та клінічного експерименту. Погоджуємося з тим, що розуміння їх варіантів топографії у даній ділянці НЩ відіграє важливу роль під час проведення атипових операцій з ціллю екстракції ретинованих зубів мудрості чи забору кісткового аутоотрансплантату [148, 278].

Автори [279] у резюме своєї роботи зазначають, що роздвоєні та потрійні канали НЩ є результатом аномального зрощення нервових каналів. Проте,

висока частота проявів роздвоєних каналів НЩ біфідних та трифідних модифікацій [18, 87], хоч і відрізняються за поданими значеннями прояву в наведених відсоткових співвідношеннях від числа досліджуваних об'єктів, дає право заперечити такі «припущення» і стверджувати про нормальну їх анатомічну варіантність.

Нами подано термін «Основний канал», який завжди добре візуалізується при різних типах щільності та навіть при виражених процесах атрофії кісткової тканини НЩ. Така ж думка супроводжується у дослідницькій роботі [9] з підтвердженням того, що виявлені канали є додатковими, які прокладаються окремо від основного каналу НЩ, або ж зливаються з ним, на різних проміжках та з різною варіантністю розгалужень.

Вважаємо, що дана тематика дослідження залишатиметься дискусійною на протязі наступних років. Чим новіші можливості опційних програмних КТ-інструментів, тим більше наповнення оновленими результатами нормальної анатомії [140], які стають провідниками у клінічному застосуванні.

Нами подані обґрунтування атрофії кісткової тканини з переважанням патофізіологічних процесів коміркової частини НЩ у віковій динаміці. Такий деталізований аналіз, став основою для більш глибокого морфологічного дослідження, що полегшить реабілітацію пацієнтів із використанням методик направленої регенерації кісткової тканини у відновленні нормальних її фізіологічних процесів. У попередніх наукових працях нами наглядно і обґрунтовано подані клінічні результати реабілітації пацієнта з дефектами зубного ряду, зокрема, на прикладі сегменту НЩ [197, 199, 221, 234-236], які стали основою подальших досліджень і написання даної наукової роботи.

Звісно, ми, як і кожен дослідник, прагнули порівняти отримані результати при набутих атрофіях кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів за віком і статтю пацієнтів, проте, пошук аналогічних досліджень у науковій літературі залишився не результативним.

Важливим топографічним орієнтиром, як для прогнозу досягнення ефективних результатів горизонтальної аугментації, у висоту та в ширину,

залишається позадумолярна ямка, яка надає умовний початок косої лінії, так і для вибору можливих методик з використанням ультракоротких субкортикальних чи бікортикальних імплантатів. Останнє зв'язано з тим, що атрофія кісткової тканини призводить до незворотних фізіологічних процесів, які негативно відображаються на особливостях топографії каналу НЩ навіть по відношенню до найбільш сталих морфологічних структур, таких, як кут НЩ [213, 215, 225]. Відомо, що гілка НЩ, яка відходить від її тіла під тупим кутом догори, на внутрішній поверхні містить крилоподібну горбистість, дещо вище якої видно обернений догори отвір НЩ, який із внутрішньої поверхні обмежений язичком НЩ. Отвір НЩ веде в канал НЩ, що прокладається в її тілі і закінчується на зовнішній поверхні підборідним отвором, формуючи наскрізний «тунель» [138, 140, 280], на перший погляд, також є сталою морфологічною структурою. Проте, знову хочемо [206] привернути увагу дослідників на те, що навіть втрата одного зуба спричинює значну атрофію від бездіяльності на відповідній стороні [37, 281] і відображається, відповідно, зміною градуса ($^\circ$) кута початкового напрямку каналу НЩ, особливо при кінцевих дефектах зубного ряду, як етіопатогенетичного чинника атрофії кісткової тканини в цілому.

Ми не зустріли робіт, в яких дослідники концентрували б свою наукову увагу на відновлення кісткової тканини по всій довжині атрофованої коміркової частини чи тіла НЩ, а описуються фрагментарно [275, 282] лише ділянки у місцях встановлення імплантатів, обмежуючись відновленням функції в проекції 3.6 та 4.6 відсутніх зубів, протезними супраконструкціями. Такий підхід у реабілітації пацієнтів компенсує лише частково жувальну ефективність та залишається етіопатогенетичним чинником скронево-нижньощелепних розладів.

Значну увагу морфометричним дослідженням кута НЩ приділяють науковці, практикуючі лікарі під час цефалометричного аналізу, що залишає за собою подальше право вибору методів ортодонтичного лікування та оцінки його ефективності на протязі реабілітаційних періодів [283-285].

Результати даного дослідження є зрозумілими та доступними у

комплексному теоретично-практичному застосуванні щодо реабілітації пацієнтів при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів та, у першу чергу, профілактики патофізіологічних процесів, які призводять до функціональних розладів зубо-щелепної системи.

Травматизація судинно-нервового пучка, що прокладається у каналі/каналах НЩ виражається пропріорецептивними розладами на ділянках його іннервації, першочергово, та запально-резорбційними процесами, через порушення їх живлення. Звичайно, ступінь ятрогенності залежить від агресивності етіопатогенетичного чинника та сумачії його дії у часі, а також від морфології каналної системи НЩ, яка може взяти на себе функцію «відносної компенсації». Проте, для дотримання принципів біологічної доцільності під час відновних чи реконструктивних хірургічних утручань та навіть простого одонтогенного лікування, на перший погляд, варто чітко розуміти варіантну анатомію та особливість топографії каналу/каналів НЩ при частковій, повній втраті зубів чи його прокладання – у осіб зі збереженим зубним рядом, що має свої відмінності.

Водночас, тривале зволікання чи клінічне обмеження щодо побоювання ятрогенного впливу, спрямовує до несвоєчасної реабілітації пацієнтів із втратою жувальної групи зубів на НЩ, виступає прямою передумовою зміни висоти прикусу, зумовлює набуття його варіативних морфологічних і морфометричних ознак, викликаючи взаємопов'язаний процес атрофії кісткової тканини як коміркової частини, так і тіла НЩ.

Отримавши належного рівня пізнання, наші дослідження сприяли імплементації їх результатів у клінічну стоматологію із врахуванням можливих варіантів топографії каналу/каналів НЩ із формами вертикальної, горизонтальної атрофії кісткової тканини та їх варіантністю з високим рівнем прогнозу топографічного позиціонування у тілі НЩ, або ж інших важко диференційованих індивідуальних анатомічних проявів.

Ми розуміємо, що навіть аналіз отриманих абсолютних значень не розкриває відповідних закономірностей топографічних змін каналу НЩ, залежно від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, тобто

малих і великих кутніх зубів, у різних вікових категоріях.

Проте, спонукає до всебічного вивчення можливих варіацій, з розширенням кількості об'єктів дослідження та проведення їх статистичного аналізу за класичними параметрами та характеристиками варіаційних рядів: середня арифметична – (M), стандартна похибка досліджуваних показників (m) з можливою оцінкою довірчого інтервалу (P) для ($M-2m$) та ($M+2m$).

Даний аналіз дослідження всесторонньо характеризує анатомічну мінливість каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів і вказує на наявність прогалин у анатомічних навчальних довідниках для студентів вищих навчальних закладів, а також загострює увагу клініцистів, які виконують одонтологічні хірургічні маніпуляції на НЩ, про можливу варіантність каналів та топографію із вихідними їх отворами.

Хоч і маємо належний орієнтир-морфометричні значення – для прямого клінічного застосування, під час обрання методів реабілітації пацієнтів із атрофіями кісткової тканини зумовленої кінцевими дефектами зубних рядів, у різних вікових групах, та вони є не достатніми для шаблонного практичного використання так, як мають відносну асиметрію топографії лівого та правого каналів НЩ.

Автори [32, 69] у своїх працях подають переконливі результати щодо реабілітації беззубих щелеп, але їх методики не завжди вирішують реабілітацію у дистальних відділах [71], через виражену атрофію кісткової тканини і близьке розташування судинно-нервового пучка, що ускладнює забезпечення повноти функціональних та протетичних властивостей.

Сучасні авторські концепції [287, 288] негайного функціонального навантаження на одноетапні імпланти, встановлення яких не залежить від пропозиції вертикального об'єму кісткової тканини, проте, потребують чіткого розуміння топографії каналу НЩ, для можливого їх позиціонування у щічно-язиковому напрямках, з метою інсталяції їх у другому базальному шарі (кортикальному) [23].

Лікування за допомогою аутомезоконцентрату тромбоцитів, побудоване

на застосуванні аутологічних факторів росту і олігопептидів, отриманих із тромбоцитів крові пацієнта шляхом прогресивного біотехнологічного процесу, розроблене та запатентоване Інститутом біотехнології людини професора Едуардо Анітуа (Віторія Гастейз, Іспанія), що набуло широкого застосування [43, 289], вирішує поставлені завдання щодо аугметнації кісткової тканини, проте все ж таки потребує морфометричного та денситометричного визначення, у тому числі й анатомічної мінливості каналу НЩ.

Отже, подаючи вищенаведені обґрунтування, ми стверджуємо, що результати ретельного дослідження анатомічної мінливості лівого та правого каналів НЩ, мають сьогодні не тільки теоретичне значення, але й важливі для клінічної стоматології, оскільки можуть стати підґрунтям для напрацювання нових ефективних методів прогнозу та лікування патологічних станів кісткової тканини щелеп із використанням аутоклітинних трансплантатів, для аугментації та направленої регенерації, зокрема, лікування атрофій із відновленням морфологічних властивостей кісткової тканини.

Маючи розуміння щільності кісткової тканини, навіть при виражених атрофіях коміркової частини, чи навіть повністю його резорбції, а також вивчивши індивідуальні топографічні особливості каналу НЩ, клінічний прогноз стає зрозумілим і сприйнятливим для обрання методів належної та малоінвазивної реабілітації пацієнтів, що підтверджується в роботах інших дослідників [275].

Сьогодні для вибору лікарем-клініцистом наявна значна кількість методів та методик аутоклітинної трансплантації, що сприяють досягненню поставленої мети та вирішенню тих чи інших завдань. Проте, зважаючи на мінливість і об'ємність їх клінічних протоколів, а також проблеми технічного та економічного забезпечення, останнє позбавляє лікаря можливості належного їх застосування, або ж окреме фрагментарне їх використання не дає очікуваних результатів.

Залишаються не узгодженими питання щодо реабілітації пацієнтів, із набутою атрофією кісткової тканини, зумовленою втратою жувальної групи

зубів, яка на сьогоднішній час набула актуальності глибоких досліджень, завдяки доступним методам діагностики кісткової тканини НЩ, із усіма морфологічними структурами, що залягають у ній та з їх топографічними особливостями [94, 97, 291-293].

Згідно беззаперечних даних світової медичної статистики, на першому місці знаходяться результати застосування методик PRF (Platelet Rich Fibrin) та PRGF (Plasma Rich in Growth Factors). Тобто, отримання тромбоцитарних факторів росту, які є димерними глікопротеїнами, із венозної крові пацієнта шляхом центрифугування, при якому відбувається сепарація плазми з тромбоцитами від інших клітинних елементів крові, яка може містити як тромбоцити, так і лейкоцити, що й певною мірою диференціює методики між собою [196]. Обидві ці методики відрізняються своєю ефективністю у направленій регенерації кісткової тканини в комбінації з остеотропними (кістково-замінними) матеріалами чи монокомпонентним їх застосуванням [153, 294].

Спільними механізмами для усіх методик є синтез і процес утворення тромбоцитарних факторів росту, який здійснюється у клітинах кісткового мозку, тобто мегакаріоцитах, попередниках тромбоцитів та накопичуються в альфа-гранулах кров'яних пластинок. При взаємодії з тромбіном відбувається активація кров'яних пластинок з наступним вивільненням їх вмісту у плазму крові. Дані глікопротеїни своєю першочерговою мітогенну властивість спрямовують на клітини мезенхімального походження, включаючи фібробласти та гліальні клітини, стимулюючи їх до початку поділу. Проте, значною відмінністю характеризується, власне, концентрація отриманої згідно даних методик плазми, що є ключовою ознакою в їх виборі та практичному застосуванні.

Розроблений Інститутом біохімії імені О. В. Палладіна НАН України Протокол приготування аутологічної плазми крові, збагаченої тромбоцитами для біомедичного використання, характеризується отриманням суспензії нативних та інтактних тромбоцитів у концентрації понад $1 \cdot 10^6$ 1/мкл. Представлена авторами методика [290] отримання збагаченої тромбоцитами плазми крові

(ЗТПК), зі свіжої крові здорових донорів ($n = 5$), використовуючи антикоагулянт – гепарин. Методика передбачає осаджування і ресуспензування зразків ЗТПК в аутологічній плазмі крові. Кількість та життєздатність тромбоцитів у кожному зразку, автори, визначали шляхом дослідження агрегації на агрегометрі Solar AP2110. Форма тромбоцитів і гранулярність цитоплазми, що вказують на нативність тромбоцитів, контролювали на потоковому цитометрі COULTER EPICS XL. Дослідження агрегації тромбоцитів у ЗТПК, отриманої з використанням різних кількостей гепарину, дозволило знизити кінцеві концентрації до кількості, яка ефективно запобігала зсіданню крові й не впливала на активність тромбоцитів (5 U/мл). ЗТПК, сконцентрована в 5 разів із загальною концентрацією клітин $1 \cdot 10^6$ 1/мкл, була здатна до активації АДФ (ступінь агрегації $54 \pm 7 \%$). Кількість клітин зі зміненою формою та гранулярністю у сконцентрованій суспензії не перевищувала 20 %.

Автори даної методики подають обґрунтування, що тромбоцити зберігають здатність вивільняти ряд факторів росту та інші біологічно активні сполуки після стимуляції або ін'єкції у тканини. Зниження концентрації гепарину до того ж мінімізує крововилив у місці ін'єкції, що сприяє біомедичному застосуванню суспензії. Проведена агрегатометрія і протокова цитометрія вказує також на те, що одержані тромбоцити інтактні й здатні активуватися. Препарат є аутологічним і може бути широко використаний для клітинної терапії без додаткових запобіжних заходів.

Ще одним активним науковим обговоренням та практичним застосуванням [299] залишається і до нині, представлена у 2001 році доктором Жозефом Шукруном (Joseph Choukroun, Франція) світова методика отримання A-PRF – метод збагачення плазми тромбоцитами, який широко стали використовувати клініцисти для направленої регенерації м'яких та твердих тканин.

У 2014 році автором і його командою у співпраці з лабораторією FORM (Франкфурт) та дослідною лабораторією Clarion (США) на міжнародному симпозіумі (Париж) презентовано наступне відкриття – метод i-PRF (ін'єкційний – збагачений тромбоцитами фібрин), результати якого апробовані та викладені у

власних дослідженнях автора [296].

Подані загальні принципи методики PRF, шляхом центрифугування без антикоагулянтів у спеціальних пробірках A-PRF, i-PRF за програмними параметрами швидкості та часу (A-PRF – 1300 об./хв., час – 8 хв.; i-PRF – 700 об./хв., час – 3 хв.) забезпечують:

- утворення згортка відбувається за принципом біологічних процесів організму;
- формується умовно визначений продукт;
- після завершення центрифугування отримуємо згортки, який містить фактори росту тромбоцитарного та лейкоцитарного походження;
- вказують на простоту та підкреслюють, на перший погляд, її ергономічність.

Усі досліджувані методики об'єднує принцип біологічної доцільності. Адже, одним макроорганізмом виступає донор та реципієнт, тобто сам пацієнт, який завжди «доступний» та позбавляє значних клінічних ризиків щодо протипоказань у проведенні трансплантації, а також застосування додаткових параклінічних методів дослідження.

Таку ж характеристику складає принцип фізіологічної спроможності. Швидка аутокомпенсація у відновленні об'єму циркулюючої крові залишає без ознак ятрогенного впливу на організм, що підкреслює свою малоінвазивність.

Суттєвою відмінністю, у поданих методиках, представлений принцип технічної раціональності. Кожна із них потребує відповідного технічного забезпечення та набуття практичних навиків їх застосування. Проте, отримання аутологічної плазми крові збагаченої тромбоцитами для біомедичного використання, відповідно до Протоколу Інституту біохімії імені О. В. Палладіна НАН України, не забезпечує вимоги щодо донорського «продукту», тобто одночасного формування бар'єрного та кінцевого мезоконцентрату із належним вмістом тромбоцитів, що надавало пріоритетність даній методиці.

Хоча і вражає своєю простотою та ергономічністю авторська методика PRF доктора Жозефа Шукруна (Joseph Choukroun, Франція), результати якої подані багатьма дослідниками [297, 298] та характеризується розбіжностями клінічного протоколу [153, 303]. Таке мультиклінічне застосування позбавляє дотримання

точності запропонованого протоколу PRF, відповідно й призводить до значної похибки кінцевого результату.

Автори [299, 304] у проведеному системному огляді клінічної літератури на базі дослідницького інституту Стедмана Філіппона, Колорадо та головної клінічної фундації Клівленда, Огайо, закликають до стандартизації протоколів отримання плазми збагаченої тромбоцитами у її широкому застосуванні. Хоча й маючи високий рівень цитування своєї роботи, на мою думку, дослідники так і не змогли систематизувати все в єдине ціле, аби задовільнити вимоги технічного забезпечення і його універсальності у доступності та клінічному застосуванні.

Точність дотримання протоколу методики PRGF (Plasma Rich in Growth Factors), що подається авторами [300, 301] забезпечує відмінний результат клінічного прогнозу при складних хірургічних утручаннях, зокрема, у комбінованій трансплантації кісткової тканини [302], так і при лікуванні набутої атрофії кісткової тканини, як наслідок ранньої втрати жувальної групи зубів [196, 210, 214].

Своєю відмінністю біологічної активності різних фракційних композицій набуває пріоритетності нами обрана для дисертаційних досліджень техніка PRGF, яка базується на двох фундаментальних основах:

- збагачена плазма тромбоцитами, функціональність яких регулює основні процеси тканинної регенерації;
- фібриновий матрикс, як тимчасовий трансплантат з функціональною організацією клітин та контролем над динамікою вивільнення факторів росту, наявних у мезоконцентраті, що забезпечує надійний потенціал біосумісності трансплантата.

Ще однією ланкою забезпечення прогнозованих результатів трансплантації є те, що науковий вектор закладений не лише на фактори росту, а й приділено увагу матриксу на основі фібринового волокна зі збереженням природних процесів згортання крові, що зумовлено перетворенням розчинного фібриногену у необоротний гель фібрин, складовою частиною якого є і залишається збагачена тромбоцитами плазма [152, 153, 164, 165, 299].

Такі біоконструкції на основі фібринових волокон, все частіше використовуються у регенеративній медицині, як з'єднувальний каркас для відновлення об'єму твердих тканин. Адже, фібриновий матрикс має не лише тривимірну структуру зі спектром активних трофічних та репараційних факторів, а й зберігає можливості створення специфічної цитоархітекτονіки, яка легко піддається доклінічному та клінічному моделюванню, залежно від запиту операційного поля.

Тому, дане дослідження надає розуміння диференціації продуктів мезоконцентрату за діаметром фібринових волокон та щільністю для їх клінічного призначення, формування матричної основи зі збереженням міжфібринових просторів для безупинних процесів трофічного забезпечення й постійного фізіологічного ремоделювання.

Для дослідження щільності (кількість залягання в 10 мкм^2), діаметру ($\varnothing$) сформованих фібринових волокон у фракціях PRGF – F1 та F2 продуктів мезоконцентрату, а саме, ізолюючих мембран (М) та obturуючих блоків (В) нами застосовано метод морфологічного дослідження об'єктів за допомогою потоку електронів, які під дією високої напруги проходили крізь тонкі плівки, дозволяючи вивчати структуру даних об'єктів на макромолекулярному і субклітинному рівнях – трансмісійної електронної мікроскопії [232]. Мікроскопічну вибірккову оцінку проводили за допомогою електронного трансмісійного мікроскопа ПЕМ–100-01 з напругою 75 кВ, при збільшеннях від $\times 1000$ до $\times 10000$.

Для доказового аналітичного обґрунтування нами [232] проведено скануючу електронну мікроскопію ниток фібрину, яка забезпечила можливість отримати зображення поверхні зразків з великою роздільною здатністю без руйнування їх архітекτονіки та збереженням електропровідності. Експериментальна частина електронно-мікроскопічних досліджень проводилась на скануючому електронному мікроскопі JEOL T220A.

Результати дослідження мають авторські клінічні апробації [231] не лише приготування та міжфракційного розподілу, а й застосування продуктів

мезоконцентрату у формі ізолюючих фібринових мембран (F1-M), для покриття кісткового алотрансплантату чи постімплантаційної ділянки, поєднання фібринових мембран (F2-M) та фібринових обтуруючих блоків/згортків (F2-B) для заповнення й ізоляції секвестральних чи резекційних, остеотомічних порожнин тощо.

Проведений аналіз щільності та діаметру фібринових волокон за результатами електронно-мікроскопічного дослідження, всесторонньо підтверджений методом скануючої електронної мікроскопії та у наведеному в рукописі дисертації фрагменті клінічного застосування, надає пріоритетність методиці PRGF із цільовим фракційним застосуванням (F1, F2) продуктів мезоконцентрату для направленої тканинної регенерації, зокрема, у клінічній стоматології за її розгорнутими показаннями [232].

Наші авторські прагнення порівняти отримані результати щодо проведеного аналізу щільності та діаметру фібринових волокон, отриманих відповідно до методики PRGF, за результатами електронно-мікроскопічного дослідження не увінчалися успіхом, оскільки пошук аналогічних досліджень у доступній науковій літературі залишився не результативним.

Рандомізоване та контрольоване клінічне дослідження загоєння кісток із метою збереження коміркового відростка, використовуючи ксенотрансплантати й аллотрансплантати, у порівнянні з використанням плазми багатой факторами росту (PRGF), проведене авторами [305], підкреслює за їх гістоморфометричним аналізом найбільше утворення нової мінералізованої тканини у групі PRGF.

Системний огляд проведений з метою дослідження гістоморфометричних змін, що відбуваються при контрольованому збереженні коміркової частини НЩ за умов використання аутологічної плазми різної концентрації, зокрема, техніки ARP виконували з фібрином, збагаченим тромбоцитами та лейкоцитами (L-PRF) і з чистою збагаченою тромбоцитами плазмою (P-PRP), авторами підтверджується їх ефективність у формуванні нової кістки, проте, значних відмінностей у фракційному застосуванні ними не виявлено [306].

Подібні рандомізовані клінічні дослідження спрямовані на оцінку

використання збагаченої лейкоцитами плазми (L-PRP) або чистої збагаченої тромбоцитами плазми (P-PRP) для регенерації кісток та/або збереження коміркової частини НЩ, також не дають належних уточнень ефективності застосування вказаних методик [307].

Відмінні результати клінічного лікування подаються у роботі [308], із застосуванням плазми, багатой факторами росту за методикою PRGF, з повною регенерацією не лише м'яких тканин, а й кісткової тканини до їх передпатологічного стану та наступної успішної імплантаційної реабілітації на тій же ділянці беззубої щелепи. Доведено, що PRGF виявилася ефективною методикою у мінімізації, або усуненні кісткових деформацій, які зазвичай пов'язані зі звичайним лікуванням чи постсеквестрекстракційним утручанням.

Багато заявлених методик імплементованих у стоматологічну практику, які мають єдину ціль – керована тканинна регенерація, що базуються на застосуванні аутологічної тромбоцитарної плазми, у тому числі з позаклітинним везикулярним її насиченням (PVRP), які не мають прогнозу чіткої тканинної організації [309], що й відрізняє їх від поданої нами техніки [202, 231].

Нам відомі складні техніки клітинної сепарації, проте, вони скеровуються лише на відбір клітин певного ряду, які не мають чи обмежуються надалі у їх клініко-біологічному застосуванні [310].

У своєму дослідженні автори [311] підтверджують, що усі зміни поверхні, яка використовується для відновлення втраченого об'єму внаслідок атрофічних чи запальних процесів кісткової тканини, є критичними для імітації природної структури кістки, у сторону не лише збереження, а й покращення клітинних реакцій. Крім того, взаємодія між біочутливими каркасами, факторами росту, імунними клітинами та стромальними клітинами-попередниками має важливе значення для сприяння стабільності регенерації кісток. Адже, дифузне трофічне живлення зі сторони періосту, може бути суттєво зниженим, за умов використання штучних «напівглухих» ізолюючих мембран та їх фіксуючих елементів, що призводять до кортикалізації оточуючих трабекулярних тканин.

Значну перевагу продукти мезоконцентрату мають у своїй аутологічності,

що виключає певний спектр набору доклінічних обстежень та проблеми імуноконфліктності, й не менш важливі, норми медичного права та біоетичного регулювання.

Впорядкування фібринових волокон у фракційно сформованих продуктах мезоконцентрату відрізняється за результатами міжгрупового аналізу та за середнім значенням діаметру і їх щільністю.

Висока достовірність результатів встановлена у III-й групі дослідження, де у фракційному порівнянні між PRGF F1-M та F1-B значення $p = 0.019$, з дещо нижчим рівнем $p = 0.024$ у фракційному порівнянні між PRGF F2-M та F2-B, описує статистичну значущість діаметральних відмінностей, які зв'язані між собою.

Подане обґрунтування є беззаперечним щодо потреби у фракційному розподілі аутологічного мезоконцентрату, з наступним формуванням фібринових мембран, які першочергово виконуватимуть бар'єрну функцію та обтуруючих фібринових згортків (блоків), які використовуються для керованої тканинної регенерації.

І все ж таки, ключовим завданням залишається реабілітація пацієнтів із забезпеченням функціональних протетичних та естетичних потреб. Поява нових методик безпосередньої імплантації з негайним навантаженням, як результат пошуку альтернативи існуючим, проте їх використання потребує вирішення низки клінічних питань, пов'язаних із невідповідністю форми зубної комірки формі імплантату, особливо при ускладненому видаленні зуба; існування фізіологічних термінів остеогенезу та кератинізації, неконтрольованої регенерації тканин та початкової післяекстракційної нестачі слизової оболонки у пришийковій ділянці, що безумовно впливає на якість функціонування майбутньої ортопедичної конструкції.

Тому, й актуальність дискусії щодо питання визначення можливості негайного чи віддаленого навантаження на обраний вид імплантатів, які забезпечуватимуть прогнозований результат їх тривалої функціональності, враховуючи індивідуальні топографічні особливості каналу/каналів НЩ, набуває

темпу авторських наукових обґрунтувань [166, 167, 170, 171, 318-324]. Такою індикаторною основою можуть стати отримані результати проведеного резонансно-частотного аналізу, які досконало характеризують стабільність коротких та ультракоротких імплантатів на всіх етапах їх остеоінтеграційного та постостеоінтеграційного періодів [172, 173].

Більшість сучасних науковців досліджують результати аугментації кісткової тканини [312] за різними методиками контролю її регенерації [313, 314], які на ранніх етапах не забезпечують стабільність імплантатів, а лише частково компенсують втрачені об'єми кісткової тканини відповідно до клінічних потреб та реконструктивних прогнозів, хоч і мають високі денситометричні показники. Адже, кістковий трансплантат проходить у своїй безпосередній повноті чотири стадії кісткового ремоделювання, а саме: активації (3 днів), резорбції (30 днів), формування (100 днів) та мінералізації (190 днів), за умов стабільності і його захисту та адекватного кровопостачання [210]. Тому, забезпечити негайне навантаження на встановлений імплантат, у першій стадії (активації) ремоделювання і ще й при дефіциті кісткової тканини є сумнівним клінічним прогнозом.

Робота авторів [315] на основі однорічного спостереження показує 100 % приживлення і функціональність вузьких титан-цирконієвих міні-імплантатів на беззубій НЩ із використанням методики негайного навантаження, у разі отримання первинної їх стабільності не менше 35 Ncm та віддаленого навантаження, коли антиротаційна сила складала нижче 35 Ncm, із інсталяційною відстанню між ними п'ять міліметрів. На нашу думку, дана методика є методом вибору та може служити як основа для знімних та умовнознімних протезних супраконструкцій, оскільки їх встановлення у дистальних відділах беззубої атрофованої кісткової тканини НЩ не є обґрунтованими.

За результатами систематичного огляду та мета-аналізу [316] дослідники наголошують, що знімні протези з опорою на імплантати, за клінічними результатами є не менш ефективними, ніж незнімні і стаціонарна реабілітація

пацієнтів із беззубою НЩ – добре прийнятний метод лікування, з точки зору здоров'я ротової порожнини пацієнтів. Ми не заперечуємо даний висновок, проте у вище поданій роботі автори [315] залишають поза увагою продовження прогресуючого розвитку атрофії кісткової тканини «від бездіяльності» у дистальних беззубих сегментах, тому що встановлені імпланти позиціонувалися доцентрово.

Оригінальні дослідження [317] з використанням методу кореляції відеозображення, проведені з метою визначення мікрорухів дентального імплантату та кісткової основи показують, що між цими двома об'єктами є великі відмінності. Лінійний тип зміщення зубного імплантату відноситься до лінійного модуля пружності кісткової тканини в разі нормальних сил прикусу. Автори доводять, що основним фактором, який впливає на тип і величину мікрорухів імплантату, є кісткова тканина, яка оточує його. Проте, ми можемо погоджуватися із даним доведенням лише на протязі остеointegraційного періоду, зважаючи на те, що навколо імплантата належної остеонної архітектонічної будови не спостерігається, а навпаки – є ознаки кортикалізації, про що буде описано в наступних наших роботах.

Нами подаються клінічно апробовані методики резонансно-частотного аналізу, як індикатора швидкої та повноцінної реабілітації пацієнтів, при атрофії кісткової тканини, зумовленої набутими кінцевими дефектами зубних рядів з ускладненою топографією каналу/каналів НЩ [233], що стали основою даного дослідження.

Зусилля клініцистів-дослідників спрямовуються в реальному часі на обрання необхідного арсеналу методів діагностики та належних протоколів реабілітації, враховуючи суб'єктивну оцінку функціональних розладів, і, відповідним чином, на коригування лікування пацієнта, через проведення параклінічної діагностики топографоанатомічних особливостей лівого та правого каналів НЩ, який характеризується своєю індивідуальною мінливістю [240, 241, 256]. Іноді така суб'єктивно-об'єктивна оцінка вищезазначених чинників впливає на прийняття адекватних рішень і не може бути виконана у короткі

терміни, а пацієнт уже вимагає швидкий функціонально-естетичний результат.

Прогресивність вітчизняних та світових наукових обґрунтувань щодо реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини є очевидною [242, 300]. Однак пропозиції та їх рекомендації, за нашим переконанням, є однобічними і не дають вичерпної інформації відносно того, що стосується функціональної інтеграції естетичних рішень, зокрема, виявлення чинників, які призвели до поточного стану кісткової тканини і анатомічної мінливості каналу НЩ, зокрема, жувальної системи, дихальних і фонетичних характеристик, що оновлено поданими результатами даного дослідження, у цілому.

Проведене визначення постостеоінтеграційної стабільності у загальноприйнятні терміни (3-4 місяці) перед постановкою формулаторів ясен, є доказовою основою у правильності напрямку клінічної пріоритетності щодо ширшого впровадження малоінвазивних методик з використання коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4,0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4,0 \text{ mm}$) субкортикальних імплантатів з можливістю повноцінної функціональної реабілітації пацієнтів із вираженою атрофією кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів та ускладненої топографоанатомічними особливостями каналу НЩ, але без негайного їх навантаження. У підсумку ми наголошуємо, що відновлення функціональної ефективності дефектів зубних рядів за допомогою коротких ($h = 6,5 - 6,0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm}$) імплантатів, з негайним чи постостеоінтеграційним навантаженням, є можливим при проведенні детального резонансно-частотного аналізу, як пріоритетному та достовірному методі – ефективному індикаторі їх стабільності, на всіх етапах клінічної реабілітації пацієнтів [233].

Таким чином, завершуючи даний розділ, доцільно зазначити, що ми досягли поставленої на основі опрацювання наукової літератури (глибина пошуку 10 років) мети наукової роботи – дослідили анатоμο-топографічні особливості каналу НЩ людини при атрофії кісткової тканини НЩ, зумовленої набутими двохсторонніми кінцевими дефектами зубних рядів та обрали методи реабілітації з відновленням функціональних властивостей.

Для реалізації мети та виконання завдань дисертаційної роботи нами

використані: метод параклінічного дослідження; рентгенологічні (КТ-обстеження), морфометричний (опційна КТ), денситометричний (опційна КТ) методи та метод 3D-реконструкційного моделювання (опційна КТ); з метою реабілітації пацієнтів: керованої тканинної регенерації, що базується на застосуванні аутологічної тромбоцитарної плазми відповідно до технології ENDORET PRGF (Plasma Rich in Growth Factors), аугментації; малоінвазивних методик з використання коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) субкортикальних імплантатів; метод електронної мікроскопії, у тому числі: трансмісійна електронна мікроскопія та скануюча електронна мікроскопія; світлова (оптична) мікроскопія; метод резонансно-частотного аналізу (РЧА, RFA; математичне моделювання та статистичний аналіз.

Наше дослідження є сучасною відповіддю на потребу науково-практичного розв'язання актуальної проблеми медицини в галузі стоматології, щелепно-лицевої хірургії, сутність якої полягає у комплексному дослідженні проявів варіантної анатомії та особливостей топографії каналу/каналів НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, із використанням сучасних рентгенологічних методів дослідження, аналізу та обґрунтуванням малоінвазивних методів реабілітації пацієнтів.

Отже, всі поставлені у науковому дослідженні завдання нами виконані, а отримані результати знайшли своє відображення у висновках і практичних рекомендаціях рукопису дисертації.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та науково-практичне розв'язання актуальної проблеми медицини в галузі стоматології, щелепно-лицевої хірургії, сутність якого полягає у комплексному дослідженні проявів варіантної анатомії каналу/каналів нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, із використанням сучасних рентгенологічних методів дослідження, аналізу та обґрунтуванням малоінвазивних методів реабілітації пацієнтів.

1. Роздвоєння правого та/чи лівого каналів нижньої щелепи із біфідними (подвійними) та трифідними (потрійними) модифікаціями є формами індивідуальної анатомічної мінливості людини. Варіанти топографії каналу/каналів нижньої щелепи добре діагностуються у тілі нижньої щелепи при збереженому зубному ряду. Не прослідковується належної закономірної систематизації щодо кількості та топографічної траєкторії, діаметра каналів нижньої щелепи, об'єднання чи їх розділення, а також, напрямку їх виходу, що потребує додаткової пильності не лише під час дослідницьких робіт, а й навіть у клінічній стоматології чи реконструктивній хірургії.

2. Канал нижньої щелепи, який має чітку рентгенологічну візуалізацію та функціонально-архітектонічну будову, є основним її каналом. Канали, які відгалужуються від основного каналу, або ж окремо прокладаються на різних проміжках тіла нижньої щелепи, є додатковими. Основний канал нижньої щелепи оточений кортикальним шаром, який формує округлий, дещо сплющений (зі сторони переважання атрофічних процесів кісткової тканини) трубчастий тунель. Рентгенологічна візуалізація системи додаткових каналів і відгалужень залежить від атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів і піддається «морфологічній дегенерації від бездіяльності». Проявами вікової та індивідуальної анатомічної мінливості вихідних отворів правого і лівого каналів нижньої щелепи є різна їхня локалізація, кількість, напрямок та розміри.

3. Патологічні процеси, що розвиваються у кістковій тканині нижньої

щелепи, у тому числі й атрофія кісткової тканини нижньої щелепи, зумовлена втратою жувальної групи зубів, знижують діагностичну диференціацію топографоанатомічних особливостей каналу/каналів нижньої щелепи. Вивчення індивідуальних анатомічних варіантів каналу/каналів нижньої щелепи та його/їх протяжності, є необхідною умовою для клініцистів з метою запобігання ятрогенного впливу на каналні морфологічні структури. Будь-яка травматизація судинно-нервового пучка, що прямує у каналі/каналах нижньої щелепи виражається пропріорецептивними розладами ділянок його іннервації, першочергово, та запально-резорбційними процесами, через порушення їх живлення. Ступінь ятрогенності залежить від агресивності етіопатогенетичного чинника та сумачії його дії у часі, а також від морфології каналної системи нижньої щелепи, яка може взяти на себе функцію «відносної компенсації».

4. Щільність кісткової тканини нижньої щелепи прямопропорційно залежить від часу втрати зубів та проявляє свою мінливість у різних вікових періодах людини. Із збільшенням віку при кінцевих дефектах зубних рядів щільність кісткової тканини нижньої щелепи знижується, що підтверджується високою міжгруповою відмінністю отриманих значень, окрім ділянки дослідження у проекції відсутніх 3.6, 4.6 зубів у вертикальній площині, оскільки ділянка даного визначення межує з функціонально-навантаженою і забезпечується відносно належною мінералізацією. Встановлено зміну щільності кісткової тканини за віком, на беззубих сегментах нижньої щелепи, у проекції 3.7, 3.6, 4.6, 4.7 зубів, у сагітальних зрізах вертикальної площини, з високим підтверджуючим рівнем достовірності результатів $p < 0,05$.

5. Кортикальний шар кісткової тканини зі щічної сторони, у першу чергу зазнає впливу етіопатогенетичних чинників, навіть при збережених зубних рядах. Ремоделювання кісткової тканини, першочергово, відбувається на внутрішньокісткових поверхнях. Атрофія кісткової тканини нижньої щелепи, зумовлена втратою жувальної групи зубів, змінюється за середнім вектором існуючого чи набутого статичного навантаження і накопичує максимальні денситометричні значення за напрямком дії сили та зниження їх,

прямопропорційно залежить від часу набуття вторинних дефектів зубних рядів.

6. Унікальність та ефективність техніки Endoret – PRGF характеризується чітким дотриманням всіх етапів отримання розділення на фракції плазми крові, виключаючи вміст лейкоцитарних клітин; застосування даних фракцій за своїм призначенням забезпечує відмінний результат тканинної регенерації. Упорядкування фібринових волокон, у фракційно сформованих продуктах мезоконцентрату, відрізняються за результатами міжгрупового аналізу та за середнім значенням діаметру і їх щільністю. Висока достовірність результатів встановлена у III групі дослідження, де у фракційному порівнянні між PRGF F1-M та F1-B значення $p = 0.019$, з децю нижчим рівнем $p = 0.024$ у фракційному порівнянні між PRGF F2-M та F2-B, описує статистичну значущість діаметральних відмінностей, які зв'язані між собою.

7. Перед встановленням субкортикальних коротких (ультракоротких) імплантатів, для зниження постімплантаційного «коефіцієнту» процесів ремоделювання кісткової тканини, однією із умов є створення нарізного остеотомічного шляху. Тиск, що утворений після інсталяції імплантатів на кісткову тканину із її високою щільністю, без проведення нарізного остеотомічного шляху, збільшуючи силу від 75 Н до « ∞ » із значенням первинної стабільності імплантата 92 ± 8 ISQ, може призвести до тимчасового припинення навіть дифузійного живлення та сприяти фагоцитарній активності в щільному трабекулярному шарі кісткової тканини і розглядатися як етіопатогенетичний чинник.

8. Протокол інсталяції субкортикальних імплантатів потребує формування циліндрично-конусного імплантаційного ложа, що відповідатиме розмірам обраного імплантата, проте, сформований простір (відстань), між його плечем і кортикальним шаром кісткової тканини, суттєво знижує первинну стабільність під час функціональної дії сили оклюзійного розподілу. Розподіл оклюзійного тиску на короткі (ультракороткі) імплантати, встановлених за методикою субкортикальної імплантації негайного навантаження, унеможлиблюється через відсутність кортикального зшивання, як основного стабілізуючого біологічного бар'єру і

можливий лише за індивідуальним клінічним обґрунтуванням.

9. Зниження показників постостеоінтеграційної стабільності (ISQ) субкортикальних імплантатів після постановки формувачів ясен, за нормальних біологічних умов, відбувається через розмикання кортикального зшивання кісткової тканини, забезпечуючи доступ до платформи імплантата, з подальшим протіканням процесів локалізованого ремоделювання, є нормальною діагностично-клінічною ознакою.

10. Короткі (short) імплантати, які інсталиються за рівнем кортикального шару, відрізняються розширеним зовнішнім дизайном конуса і мають додаткову високу первинну стабільність через стійку властивість до процесів ремоделювання кортикального шару кісткової тканини. Дане твердження доведено нами у застосуванні клінічних протоколів інсталяції коротких (ультракоротких) імплантатів за рівнем кортикального шару, як методу вибору з урахуванням варіантів топографії каналу/каналів нижньої щелепи при атрофіях кісткової тканини та швидкої (негайної) реабілітації пацієнтів, до семи днів, із втратою жувальної групи зубів.

11. Забезпечення відновлення жувальної ефективності незнімними ортопедичними конструкціями з опорою на короткі та ультракороткі імплантати, за методикою кортикальної імплантації (за рівнем кортикального шару) негайного навантаження, при атрофії кісткової тканини на беззубих дистальних сегментах нижньої щелепи, є клінічно обґрунтованим підходом у осіб II та III досліджуваних груп, за умов ретельного дотримання повноти клінічного протоколу.

12. Даний аналіз є об'єктивним і доказовим рішенням у виборі малоінвазивних методів реабілітації пацієнтів із втратою жувальної групи зубів із вираженою атрофією кісткової тканини. Відновлення функціональної ефективності дефектів зубних рядів за допомогою коротких ($h = 6,5 - 6,0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm}$) імплантатів, з негайним чи постостеоінтеграційним навантаженням, є можливим при детальному резонансно-частотному аналізі, як пріоритетний та достовірний метод – ефективний індикатор їх стабільності, на всіх етапах клінічної реабілітації пацієнтів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

1. Для належного клінічного аналізу топографо-анатомічних особливостей каналу/каналів нижньої щелепи, першочерговим є проведення диференційної діагностики структурних органомічних/анатомічних утворень. Переконані у доцільності продовження досліджень особливостей топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини людини, зумовленої втратою зубів та у встановленні можливих закономірностей перебігу даних процесів. Беручи за основу морфометричний аналіз топографічних співвідношень каналу нижньої щелепи, до верхнього краю коміркової частини, при умові його збереження, нижнього краю основи щелепи та краю язикової і щічної поверхонь, визначити динаміку морфологічної перебудови залежно від часу набуття кінцевих дефектів зубного ряду в різних вікових групах з поглибленим статистичним аналізом та розробкою тривимірної моделі для шаблонного застосування у практичній стоматології, зокрема, щелепно-лицевій хірургії.

2. Поданий деталізований морфометричний аналіз анатомічної мінливості правого та лівого каналів нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини на прикладі кінцевих дефектів зубного ряду, є новою платформою для розширення подальших наукових досліджень та достовірним орієнтиром у розробці тривимірної моделі для шаблонного застосування у практичній стоматології, зокрема, щелепно-лицевій хірургії.

3. Закладений вектор для подальших досліджень прикладної медицини, який буде спрямований на уточнення частоти варіантності каналу/каналів нижньої щелепи, їхньої анатомічної мінливості та топографічної структурної перебудови, залежно від атрофії кісткової тканини на беззубих щелепах людини; вивчення взаємопов'язаних процесів атрофії кісткової тканини як коміркової частини, тіла нижньої щелепи, так і кортикального й трабекулярного шарів виросткового і вінцевого відростків нижньої щелепи.

4. Виокремлено дефіцит науково-дослідницьких праць, які подавали б

точні дані, щодо процесів відновлення кісткової тканини, залежно від методики направленої регенерації, у поєднанні кістково-замінних матеріалів біологічного та штучного походження із аутомезоконцентратом чи іншими біологічними та/чи штучними активаторами. Також перспективним залишається проведення аналізу із дослідженням щільності кісткової тканини (в умовних одиницях сірого / УОС, одиницях Хаундсфілда / НУ) кута нижньої щелепи, як умовно сталої морфологічної структури, залежно від втрати зубів та співставлення отриманих результатів із морфометричними значеннями даної роботи. Дослідження щільності кісткової тканини рекомендуємо вважати одним із пріоритетних діагностичних методів у протоколі реабілітації пацієнтів із набутою атрофією кісткової тканини при вторинних дефектах зубних рядів.

5. Клінічний досвід із застосування аутоклітинних трансплантатів при лікуванні «атрофії від бездіяльності» кісткової тканини щелеп, який у своїй суті носить науково-дослідницький характер, базується на сучасних, водночас доступних технологіях клітинної інженерії та технічного прогресу, потребує подальших наукових досліджень та практичні апробації. Результати проведеного електронно-мікроскопічного дослідження щільності та діаметру фібринових волокон, всебічно підтверджені методом скануючої електронної мікроскопії, які подані фрагментами клінічної апробації, надають пріоритетність методиці PRGF із цільовим фракційним застосуванням (F1, F2) продуктів мезоконцентрату для направленої тканинної регенерації, зокрема, у клінічній стоматології за її розгорнутими показаннями.

6. Подані результати постостеоінтеграційної стабільності у загальноприйнятні терміни (3-4 місяці) перед постановкою формувачів ясен, є доказовою основою правильності напрямку клінічної пріоритетності щодо ширшого впровадження малоінвазивних методик з використання коротких ($h = 6,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) та ультракоротких ($h = 5,5 \text{ mm} \times b = 4.0 \text{ mm}$) субкортикальних імплантатів з можливістю повноцінної функціональної реабілітації пацієнтів із вираженою атрофією кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів та ускладненої топографоанатомічними

особливостями каналу нижньої щелепи, але без негайного їх навантаження.

7. Для досягнення прогнозу бажаних результатів рекомендуємо проводити якісну та комплексну оцінку кісткової тканини, з використанням денситометричного, морфометричного та резонансно-частотного аналізів, які є гарантом успішності складання плану щодо відновлення жувальної ефективності зубних рядів із відновленням біологічних властивостей, через забезпечення функціональної дії сили на атрофовану кісткову тканину за умов інсталяції коротких та ультракоротких імплантатів під час реконструктивного хірургічного втручання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аветіков ДС, Проніна ОМ, Локес КП, Буханченко ОП. Сучасні уявлення про умови, що обмежують вибір методу імплантатції зубів у верхній і нижній щелепах. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017;3(4):20-7. doi: <https://vpbm.com.ua/upload/2017-4-3/8.pdf>
2. Vares YaE, Gudzan YaS, Student VO, Vares YaYa. Possibilities of dental implants installation «bypassing» inferior alveolar nerve: Results of CBCT analysis and own experience. *J. Craniomaxillofac. Implant Dir.* December 2020;14(4):165-74. doi: https://www.siesi.org/imagenes/articulos/pdfs/277/232_-1-12-20-_possibilities_of_dental_bypassing_inferior_alveolar_nerve.pdf
3. Heitz Mayfield LJ, Aaboe M, Araujo M, Carrión JB, Cavalcanti R, Cionca N, et al. Group 4 ITI Consensus Report: Risks and biologic complications associated with implant dentistry. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29 Suppl 16:351-8. doi: 10.1111/clr.13307. PMID: 30328181.
4. Varga E Jr, Antal M, Major L, Kiscsatári R, Braunitzer G, Piffkó J. Guidance means accuracy: A randomized clinical trial on freehand versus guided dental implantation. *Clin Oral Implants Res.* 2020 May;31(5):417-30. doi: 10.1111/clr.13578. Epub 2020 Jan 31. PMID: 31958166.
5. Павліш ІВ. Клініко-рентгенологічна характеристика малоінвазивної методики дентальної імплантації у бічних відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2020;4(72):163-8. doi: <https://visnyk-umsa.com.ua/index.php/journal/article/view/362>; doi: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.20.4.163>.
6. Локес КП, Добровольська ОВ., Добровольський ОВ., Буханченко ОП., Дворник ВМ, Скрипніков ПМ. Пряма імплантація в реабілітації пацієнтів з захворюванням пародонту. *Український стоматологічний альманах*. 2024;(1):36-9. doi: <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/view/647>
7. Петренко РВ, Павліш ІВ, Шеметов ОВ. Безпосереднє протезування як

ефективний метод відновлення після видалення зубів: перспективи і недоліки. *Інновації в стоматології*, 2023;(1):25-9. doi: <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2023.1.5>

8. Iliescu VI, Cismaș SC, Truță RI, Gherghiță OR, Nimigean V, Nimigean, VR. Bifid mandibular canal – a case report. *Rom J Morphol Embryol*. 2021;62(2):633-6. doi: 10.47162/RJME.62.2.34.

9. Iwanaga J, Takeshita Y, Matsushita Y, Hur MS, Ibaragi S, Tubbs RS. What are the retromolar and bifid/trifid mandibular canals as seen on cone-beam computed tomography? Revisiting classic gross anatomy of the inferior alveolar nerve and correcting terminology. *Surg Radiol Anat*. 2022;44(1):147-56. doi: 10.1007/s00276-021-02862-y. Epub 2021 Dec 2. PMID: 34854962.

10. Lin HH, Denadai R, Sato N, Hung YT, Pai BCJ, Lo LJ. Avoiding inferior alveolar nerve injury during osseous genioplasty: a guide for the safe zone by three-dimensional virtual imaging. *Plast Reconstr Surg*. 2020;146:847-58. doi: <https://doi.org/10.1097/prs.00000000000007160>

11. Sferlazza L, Zaccheo F, Campogrande ME, Petroni G, Cicconetti A. Common Anatomical Variations of Neurovascular Canals and Foramina Relevant to Oral Surgeons: A Review. *Anatomia*. 2022;1(1):91-106. doi: <https://doi.org/10.3390/anatomia1010010>

12. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. *Буковинський медичний вісник*. 2021;25(4):68-74. doi: 10.24061/2413-0737.XXV.4.100.2021.12

13. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2022;21(1):26-32. doi: 10.24061/1727-0847.21.1.2022.05

14. Братусь-Гриньків РР, Студент ВО. Оцінка стану кісткової тканини нижньої щелепи у пацієнтів із поодинокими збереженими зубами методом конусно-променевої комп'ютерної томографії. *Український журнал медицини, біології та спорту*.

2016;2(2):20-3. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs_2016_2_6

15. Shan S, Zhong S, Li J, Wang T. Systematic review and meta-analysis of mandibular canal variations on cone beam computed tomography. *Oral Radiol.* 2022;38(4):445-51. PMID: 35503592/. doi: 10.1007/s11282-022-00610-5

16. Nithya J, Aswath N. Assessing the prevalence and morphological characteristics of bifid mandibular canal using cone-beam computed tomography - A retrospective cross-sectional study. *J Clin Imaging Sci.* 2020;10(30):1-6. PMID: 32494509. PMCID: PMC7265462. doi: 10.25259/JCIS_67_2019

17. von Arx T, Bornstein MM. The bifid mandibular canal in three-dimensional radiography: morphologic and quantitative characteristics. *Swiss Dent J.* 2021 Jan 11;131(1):10-28. doi: 10.61872/sdj-2021-01-01. Epub 2020 Dec 16. PMID: 33325209.

18. Zhou X, Gao X, Zhang J. Bifid mandibular canals: CBCT assessment and macroscopic observation. *Surg Radiol Anat.* 2020;42(9):1073-9. doi: 10.1007/s00276-020-02489-5. PMID: 32399625.

19. Enderle F, Grill F, Rommel N, Ritschl L, Grandoch A, Wolff KD, et al. Radiographic analysis of the anterior mandible and its anatomical variations using cone-beam computed tomography. *Quintessence Int.* 2022;53(10):874-82. doi: 10.3290/j.qi.b3315007. PMID: 35976749.

20. Ruiz-Romero V, Jorba-Garcia A, Camps-Font O, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E. Accuracy of dynamic computer-assisted implant surgery in fully edentulous patients: An in vitro study, *Journal of Dentistry/* 2024;1-28. 105290, ISSN 0300-5712. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105290>; doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571224004597>

21. Бамбуляк АВ, Кузняк НБ, Лопушняк ЛЯ. Результати променевих методів дослідження у пацієнтів після відновлення кісткових дефектів остеопластичними матеріалами із застосуванням клітинних технологій *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії.* 2022;22(1):65-1. doi: <https://visnyk-umsa.com.ua/index.php/journal/article/view/579/555>

22. Ramanauskaite A, Becker K, Kassira HC, Becker J, Sader R, Schwarz F. The

dimensions of the facial alveolar bone at tooth sites with local pathologies: A retrospective cone-beam CT analysis. *Clin. Oral Investig.* 2020;24:1555-60. doi:10.1007/s00784-019-03057-x

23. Lazarov A. Immediate functional loading: Results for the concept of the Strategic Implant. *Ann Maxillofac Surg.* 2019;9(1):78-88. PMID:PMC6585197 doi: 10.4103/ams.ams_250_18

24. Черненко ВМ, Любченко ОВ, Кочина МЛ. Система підтримки прийняття рішень лікарем щодо вибору метода дентальної імплантації. *Український журнал медицини, біології та спорту.* 2019;4(20):200-10. doi: 10.26693/jmbs04.04.200

25. Черненко ВМ, Любченко ОВ. Можливість використання методики безпосередньої імплантації з негайним навантаженням з використанням остеопластичних матеріалів (огляд літератури). *Журнал клінічних та експериментальних медичних досліджень.* 2017;5(4):995-1005. doi: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/66331/1/Chernenko_bezposerednia_implantatsiia.pdf

26. Yamada Y, Nakamura-Yamada S, Miki M, Nakajimaa Y, Babaa S. Trends in clinical trials on bone regeneration in dentistry-towards an innovative development in dental implant treatment. *J. of Oral Science & Rehabilitation.* 2019;5(4):8-17. doi: <https://www.dtscience.com/wp-content/uploads/2020/01/>

27. Chernenko VM, Lyubchenko OV. Comparative morphological study of directed regeneration of bone tissue using osteoplastic materials "Bioplast-Dent" and "Cerabone". *Georgian Medical News.* 2018;5(278):151-8.

28. Sanz-Sánchez I, Carrillo de Albornoz A, Figuero E, Schwarz F, Jung R, Sanz M, et al. Effects of lateral bone augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Impl Res.* 2018;29(15):18-31. DOI: 10.1111/clr.13126.

29. Jonasson G, Skoglund I, Rythén M. The rise and fall of the alveolar process: Dependency of teeth and metabolic aspects. *Oral Biology.* 2018;96:195-200. doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.09.016.

30. Asa'ad F, Bellucci G, Ferrantino L, Trisciuglio D, Taschieri S, Del Fabbro M.

Preaugmentation Soft Tissue Expansion: A Report of Four Pilot Cases. *Case Reports in Dentistry*. 2018;2018:3162617. doi: 10.1155/2018/ 3162617.

31. Любченко ОВ, Черненко ВМ. Морфологічне дослідження направленої регенерації кісткової тканини з використанням ксеногенного остеопластичного матеріалу “Біопласт-Дент”. *Проблеми безперервної медичної освіти та науки*. 2017;(2):54-7. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Psmno_2017_2_13

32. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Botto J. The All-on-4 treatment concept for the rehabilitation of the completely edentulous mandible: A longitudinal study with 10 to 18 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019 Aug;21(4):565-77. doi: 10.1111/cid.12769.

33. Monsarrat P, Vergnes JN, Planat-Bénard V, Ravaud P, Kémoun P, Sensebé L, et al. An Innovative, Comprehensive Mapping and Multiscale Analysis of Registered Trials for Stem Cell-Based Regenerative Medicine. *Stem Cells Transl Med*. 2016;5(6):826-35. doi: 10.5966/sctm.2015-0329.

34. Jonasson G, Rythén M. Alveolar bone loss in osteoporosis: a loaded and cellular affair? *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 2016;8:95-103. doi: 10.2147/CCIDE.S92774.

35. Дуда КМ, Кліщ ІМ. Остеоіндуктивні препарати для заміщення кісткових дефектів у стоматології. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2019;2:7-11. doi: 10.11603/1811-2471.2019.в0.і2.10363

36. Солоджук ЮІ, Рожко ММ, Денисенко ОХ, Ярмошук ІР. Використання остеопластичного матеріалу тваринного походження при атрофії коміркового відростка верхньої щелепи та частини нижньої щелепи в поєднанні з осейн-гідроксипатитним комплексом. *Вісник проблем біології та медицини*. 2019;1(2):254-8. doi: 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-254-258.

37. Фастовець ОО, Сапалов СО, Штепа ВО. Результати дослідження напружено-деформованих станів при протезуванні різних типів атрофії нижньої беззубої щелепи. *Медичні перспективи*. 2020;25(4):146-8. doi: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.4.221411>

38. De la Rosa CG, Guevara PSV, Arnoux P-J, Badih L, Bonnet F, Behr M. Implant-

- supported overdentures with different clinical configurations: mechanical resistance using a numerical approach. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. March 2019;121(3):546.e1-546.e10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.09.023>.
39. Шінкарук-Диковицька ММ, Погоріла АВ. Клінічне обґрунтування доцільності використання нейропротектора при ятрогенному компресійно-токсичному ураженні нижнього альвеолярного нерва пломбувальними матеріалами. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті Л.М. Мунтяна *Актуальні проблеми сучасної стоматологічної допомоги*; 2019 Трав 10-11; Вінниця; 2019. С. 87-8.
40. Погоріла АВ, Шінкарук-Диковицька ММ. Ефективність консервативного лікування в гострий період ятрогенного компресійно-токсичного ураження нижнього альвеолярного нерва пломбувальними матеріалами із залученням до схеми терапії нейропротектора. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції *Медицина в сучасних умовах інтеграційного розвитку країн Європи*; 2019 Трав 10-11; Республіка Польща, Люблін; 2019. С. 33.
41. Ігнат'єв ОМ, Ермоленко ТО, Турчин МІ, Панюта ОІ, Прутіян ТЛ. Маркери метаболізму кісткової тканини. *Вісник морської медицини*. 2020;2(87):127-48. doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3976574>
42. Amarnath SS, Kumar V, Das SL. Classification of Osteoporosis. *Indian J Orthop*. 2023 Dec 6;57(Suppl 1):49-54. doi: 10.1007/s43465-023-01058-3. PMID: 38107823; PMCID: PMC10721754.
43. Цепколенко ВО, Пшеничний ТЮ, Голюк ЄЛ, Тимочук ВВ, Деркач РВ. Використання аутомезоконцентрату тромбоцитів у пацієнтів з патологією опорно-рухового апарату. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021;1(29):160-7. doi: 10.26693/jmbs06.01.160.
44. Pikalyuk V. S., Mostovoy S. O., Peshkov M. V., Tkach G. F., Shevchuk T. Ya., Aponchuk L. S., et al. Morphogenesis of the zero-stage osteonecrosis formation of the lower jaw based on the use of aminobisphosphonates. *World of Medicine and Biology*. 2022;4(82):235-40. doi: <https://womab.com.ua/ua/smb-2022-04/9635>
45. Demkovych A, Bondarenko Y, Hasiuk P, Denefil O, Zubchenko S, Kalashnikov D.

- Cytokinogenesis disorders in mechanisms of the experimental periodontitis development and their correction by flavonol. *Wiadomości Lekarskie*. 2022;75(1):47–51. doi: <https://doi.org/10.36740/WLek.202201108> ; doi: 10.36740/WLek.202201108
46. Tamaoka, J., Takaoka, K., Hattori, H., Ueta, M., Maeda, H., Yamamura, M, et al. Osteonecrosis of the jaws caused by bisphosphonate treatment and oxidative stress in mice. *Experimental and Therapeutic Medicine* 2019 Feb;17(2):1440-8. doi: <https://doi.org/10.3892/etm.2018.7076>
47. Левченко ОО. Основні механізми ремоделювання кісткової тканини. *Дерматологія та венерологія*. 2016;2(72):5-12. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dtv_2016_2_3
48. Пикалюк В, Слободян О, Сікора В, Антонюк О, Романюк А. Сучасні методи вивчення якісних та кількісних параметрів кісток. *Нотатки сучасної біології*. 2024;7(1):91-103. doi: <https://doi.org/10.29038/NCBio.24.1-15>
49. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021;6(5):102-9. doi: 10.26693/jmbs06.05.102
50. Білаш СМ, Проніна ОМ, Коптєв ММ. Значення комплексних морфологічних досліджень для сучасної медичної науки. Огляд літератури. *Вісник проблем біології та медицини*. 2019;2(151):20-3. doi: 10.29254/2077-4214-2019-2-2-151-20-23
51. Костенко ЄЯ, Бокоч АВ, Кенюк АТ. Комплексний підхід до ортопедичного лікування та реабілітації стоматологічних пацієнтів з дефектами зубного ряду в естетичній зоні. *Сучасна стоматологія*. 2016;(5):60-5. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ss_2016_5_15
52. Гутор НС, Твердохліб НО, Авдєєв ОВ. Клінічні спостереження автотрансплантації зубів як альтернативи імплантації. *Клінічна стоматологія*. 2018;2:48-53. doi: 10.11603/2311-9624.2018.2.8811
53. Shan T, Tay FR, Gu L. Application of artificial intelligence in dentistry. *J Dent Res*. 2021;100(3):232-44. doi: 10.1177/0022034520969115.
54. Geevarghese SS, Girdhar A, Mann NK, Cherian SP. Precision Smiles 2.0:

- Revolutionizing Prosthodontics with Artificial Intelligence Ingenuity. *Dental Journal of Advance Studies*. 2023 September–December;11(3):131-4. doi: <https://www.djas.org/doi/pdf/10.5005/djas-11014-0028>
55. Karchi RP, Nagaraj E, Kondody RT, Hatture SM. Artificial Intelligence in Prosthodontics: New Paradigm Shift. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2023 July;22(7):06–09. doi: 10.9790/0853-2207060609
56. Lerner H, Mouhyi J, Admakin O, Mangano FG. Artificial intelligence in fixed implant prosthodontics: a retrospective study of 106 implant-supported monolithic zirconia crowns inserted in the posterior jaws of 90 patients. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):80. doi: <https://doi.org/10.1186/s12903-020-1062-4>
57. Al Hendi KD, Alyami MH, Alkahtany M, Dwivedi A, Alsaqour HG. Artificial intelligence in prosthodontics. *Biomedical Informatics*. 2024;20(3):239-242. doi: <https://dentistry.nu.edu.sa/en/departments>
58. Lee JH, Jeong SN. Efficacy of deep convolutional neural network algorithm for the identification and classification of dental implant systems, using panoramic and periapical radiographs: A pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(26):e20787. doi: 10.1097/MD.00000000000020787
59. Проц ГБ. Комплексні методи хірургічної підготовки хворих до ортопедичної реабілітації залежно від стану тканин протезного ложа [автореферат дисертації]. Івано-Франківськ: Івано-Франків. нац. мед. ун-т; 2020. 40 с.
60. Мовчан ОВ. Клінічне обґрунтування застосування крему для фіксації повних знімних пластинкових протезів. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2018;1(78):128-33. doi: <http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/22555/1>
61. Kostiuk T, Lytovchenko N. The use of occlusal splints manufactured with “EXOCAD” software in the treatment of temporo-mandibular dysfunction. *International Journal of Medical Dentistry*. 2020;24(1):66-70. doi: <https://ijmd.ro/wp-content/uploads/2020/03/12-Tetiana-KOSTIUK-66-70.pdf>
62. Oettlé AC, Fourie J, Human-Baron R, van Zyl AW. The Midline Mandibular Lingual Canal: Importance in Implant Surgery. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2015;17(1):93-101. doi: 10.1111/cid.12080.

63. Gómez-Román G, Lautner NV, Goldammer Ch, McCoy M. Anterior Loop of the Mandibular canal da Source of Possible Complications. *Implant dentistry* 2015;24(5):578-85. doi: 10.1097/ID.0000000000000312.
64. Muñoz G, Dias FJ, Weber B, Betancourt P, Borie E. Anatomic relationships of mandibular canal. A cone beam CT study. *Int. J. Morphol.* 2017;35(4):1243-48. doi: 10.4067/S0717-95022017000401243.
65. Okumuş Ö, Dumlu A. Prevalence of bifid mandibular canal according to gender, type and side. *J Dent Sci.* 2019;14(2):126-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2019.03.009>
66. Ngeow WC, Chai WL. The clinical significance of the retromolar canal and foramen in dentistry. *Clin Anat.* 2021;34(4):512-21. doi: <https://doi.org/10.1002/ca.23577>
67. Miličević A, Salarić I, Đanić P, Miličević H, Macan K, Orihovac Ž, et al. Anatomical Variations of the Bifid Mandibular Canal on Panoramic Radiographs in Citizens from Zagreb, Croatia. *Acta Stomatol Croat.* 2021 Sep;55(3):248-55. doi: 10.15644/asc55/3/2. PMID: 34658371; PMCID: PMC8514228.
68. Borges AFM, Leão LO, de Araujo CM, Taveira KVM. The anterior loop of the inferior alveolar nerve within the mentonian foramen: a scoping review. *Surg Radiol Anat.* 2024 Aug;46(8):1265-1278. doi: 10.1007/s00276-024-03395-w. Epub 2024 Jun 18. PMID: 38888832.
69. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Nunes M. The All-on-4 concept for full-arch rehabilitation of the edentulous maxillae: A longitudinal study with 5-13 years of follow-up. *Clinical implant dentistry and related research.* 2019 Aug;21(4):538-49. doi: 10.1111/cid.12771.
70. García ME, Pastor MA, Domínguez ME. Case Report: Complete oral rehabilitation in atrophic jaws with immediate load implant. *CMF. Impl. Dir. January.* 2017;12(1):3-16. doi: https://implant.com/media/archive1/ID_1_2017_Art1_EN_V008.pdf
71. Felice P, Barausse C, Pistilli R, Ippolito DR, Esposito M. Five-year results from a randomised controlled trial comparing prostheses supported by 5-mm long implants or by longer implants in augmented bone in posterior atrophic edentulous jaws. *Int. J. Oral. Implant (Berl).* 2019;12:25-37. PMID: 31116186.

72. Павліш ІВ, Дворник ВМ, Рябушко НО. Спосіб виготовлення хірургічного шаблону для встановлення дентальних імплантатів. *Український стоматологічний альманах*. 2016;3(2):81-86.
73. Павліш ІВ, Дворник ВМ. Дослідження остеоінтеграції бікортикально встановлених імплантатів малого діаметру методом частотно-резонансного аналізу. *Український стоматологічний альманах*. 2017;1:79-82. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2017_1_19
74. Павліш ІВ. Обґрунтування використання малоінвазивної методики дентальної імплантації у бокових відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини [автореферат дисертації]. Полтава: Укр. мед. стомат. академія; 2021. 20 с.
75. Дідух ВД, Рудяк ЮА, Багрій-Заяць ОА, Наумова ЛВ. Методи візуалізації у медичних і біологічних дослідженнях. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2020;1:62-6. doi: 10.11603/bmbr.2706-6290.2020.1.10848.
76. Bidra, AS. Prosthodontic safety checklist before delivery of screw-retained and cement-retained implant restorations. *J Prosthet Dent*. 2018;119(1):193-4. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.07.013. PMID: 28967405.
77. Bover-Ramos F, Viña-Almunia J, Cervera-Ballester J, Peñarrocha-Diago M, García-Mira B. Accuracy of Implant Placement with Computer-Guided Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Cadaver, Clinical, and In Vitro Studies. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2018;33(1):101-15. doi: 10.11607/jomi.5556; doi: <https://doi.org/10.11607/jomi.5556>. PMID: 28632253.
78. Саввова ОВ, Воронов ГК, Фесенко ОІ, Смирнова ЮО. Біоактивні матеріали для регенерації кісткової тканини: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова; 2021. 142 с.
79. De Angelis F, Papi P, Mencio F, Rosella D, Di Carlo S, Pompa G. Implant survival and success rates in patients with risk factors: results from a long-term retrospective study with a 10 to 18 years follow-up. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017 Feb;21(3):433-37. PMID: 28239830.
80. Canullo L, Tallarico M, Radovanovic S, Delibasic B, Covani U, Rakic M.

- Distinguishing predictive profiles for patient-based risk assessment and diagnostics of plaque induced, surgically and prosthetically triggered peri-implantitis. *Clinical Oral Implants Research*. 2016;27(10):1243-50. doi: <https://doi.org/10.1111/clr.12738>
81. Younes F, Cosyn J, De Bruyckere T, Cleymaet R, Bouckaert E, Eghbali A. A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *Journal of Clinical Periodontology*. 2018;45(6):721-32. doi: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12897>
 82. Jorba-Garcia A, Figueiredo R, Gonzalez-Barnadas A, Camps-Font O, Valmaseda-Castellon E. Accuracy and the role of experience in dynamic computer guided dental implant surgery: An in-vitro study. *Medicina Oral Patologia Oral Y Cirugia Bucal*. 2019;24(1), e76–e83. doi: <https://doi.org/10.4317/medoral.22785>
 83. Tahmaseb A, Wu V, Wismeijer D, Coucke W, Evans C. The accuracy of static computer-aided implant surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*. 2018;29(Suppl 16):416-35. doi: <https://doi.org/10.1111/clr.13346>
 84. Marliere DAA, Demetrio MS, Picinini LS, De Oliveira RG, Chaves Netto H DM. Accuracy of computer-guided surgery for dental implant placement in fully edentulous patients: A systematic review. *European Journal of Dentistry*. 2018;12(1):153–160. doi: https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_249_17
 85. Younes F, Eghbali A, De Bruyckere T, Cleymaet R, Cosyn J. A randomized controlled trial on the efficiency of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research*, 2019;30(2):131-8. doi: <https://doi.org/10.1111/clr.13399>
 86. Younes F, Cosyn J, De Bruyckere T, Cleymaet R, Bouckaert E, Eghbali A. A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 2018;45(6):721-32. doi: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12897>
 87. Elnadoury EA, Gaweesh YSE, Abu El Sadat SM, Anwar SK. Prevalence of bifid and trifid mandibular canals with unusual patterns of nerve branching using cone beam computed tomography. *Odontology*. 2022 Jan;110(1):203-11. doi: 10.1007/s10266-021-00638-9. Epub 2021 Jul 15. PMID: 34263380.

88. Barnes NA, Dkhar W, Sharath S, Chhaparwal Y, Mayya V. Automated classification of mandibular canal in relation to third molar using CBCT images [version 1; peer review: awaiting peer review]. *F1000Research* 2024, 13:995 doi: <https://doi.org/10.12688/f1000research.154985.1>
89. Quirino de Almeida Barros R, Bezerra de Melo N, de Macedo Bernardino Í, Arêa Leão Lopes Araújo Arruda MJ, Meira Bento P. Association between impacted third molars and position of the mandibular canal: a morphological analysis using cone-beam computed tomography. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Dec;56(10):952-5. doi: 10.1016/j.bjoms.2018.10.280. Epub 2018 Nov 16. PMID: 30448357.
90. Iliescu VI, Cismaș SC, Truță RI, Gherghiță OR, Nimigean V, Nimigean VR. Bifid mandibular canal – a case report. *Rom J Morphol Embryol*. 2021 Apr-Jun;62(2):633-6. doi: 10.47162/RJME.62.2.34.
91. Alali Y, Mohammed WA, Alabulkarim M, Alshahrani A, Almawh A. Assessment of bifid mandibular canals using cone beam computed tomography in general population: a retrospective evaluation. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2024 Mar;28(5):1741-1750. doi: 10.26355/eurrev_202403_35587. PMID: 38497856.
92. Cuozzo A, Vincenzo IS, Boariu M, Rusu D, Stratul SI, Galasso L, Pezzella V, Ramaglia L. Prevalence and Anatomical Characteristics of Bifid and Trifid Mandibular Canals: A Computer Tomography Analysis. *Oral Health Prev Dent*. 2024 Jul 19;22:301-308. doi: 10.3290/j.ohpd.b5573959. PMID: 39028000.
93. Tulio Manfron AP, Ditzel AS, Ignácio SA, Fontão FN, Azevedo-Alanis LR. Assessment of the configuration of the mandibular canal using cone beam computed tomography. *Minerva Stomatol*. 2020 Dec;69(6):377-83. doi: 10.23736/S0026-4970.20.04374-5. Epub 2020 Jul 21. PMID: 32698566.
94. Arias A, Venegas C, Soto N, Montiel I, Farfán C, Navarro P, et al. Location and course of the mandibular canal in dentate patients: morphometric study using cone-beam computed tomography. *Folia Morphol (Warsz)*. 2020;79(3):563-9. doi: 10.5603/FM.a2019.0103. Epub 2019 Sep 30. PMID: 31565789.
95. Do Carmo Oliveira M, Tedesco TK, Gimenez T, Allegrini SJr. Analysis of the frequency of visualization of morphological variations in anatomical bone features in

the mandibular interforaminal region through cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2018 Oct;40(10):1119-31. doi: 10.1007/s00276-018-2040-2. Epub 2018 May 21. PMID: 29785677.

96. Dos Santos Oliveira R, Maria Gomes Oliveira A, Cintra Junqueira JL, Kühl Panzarella F. Association between the Anatomy of the Mandibular Canal and Facial Types: A Cone-Beam Computed Tomography Analysis. *Int J Dent.* 2018 Sep 10;2018:5481383. doi: 10.1155/2018/5481383. PMID: 30275831; PMCID: PMC6151377.

97. Tan WY, Ng JZL, Ajit Bapat R, Vijaykumar Chaubal T, Kishor Kanneppedy S. Evaluation of anatomic variations of mandibular lingual concavities from cone beam computed tomography scans in a Malaysian population. *J Prosthet Dent.* 2021 May;125(5):766.e1-766.e8. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.02.018. Epub 2021 Mar 19. PMID: 33752904.

98. Fistarol F, De Stavola L, Fincato A, Bressan E. Mandibular Canal Position in Posterior Mandible: Anatomical Study and Surgical Considerations in Relation to Bone Harvesting Procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019 Nov/Dec;39(6):e211-e218. doi: 10.11607/prd.3984. PMID: 31613947.

99. Kawai T, Sato I, Asaumi R, Yosue T. Cone-beam computed tomography and anatomical observations of normal variants in the mandible: variant dentists should recognize. *Oral Radiol.* 2018 Sep;34(3):189-98. doi: 10.1007/s11282-017-0307-7. Epub 2017 Nov 18. PMID: 30484034.

100. Zambrana JRM, Carneiro ALE, Zambrana NRM, Neto HT, Salgado DMRA, Ribeiro RA, et al. Lingual Lateral Canal Mimicking Mandible Fracture. *J Craniofac Surg.* 2020 Jul-Aug;31(5):e509-e511. doi: 10.1097/SCS.0000000000006678. PMID: 32541271.

101. Bezerra AA, Borges AFM, Leão LO, de Araujo CM, Taveira KVM. The anterior loop of the inferior alveolar nerve within the mentonian foramen: a scoping review. *Surg Radiol Anat.* 2024 Aug;46(8):1265-78. doi: 10.1007/s00276-024-03395-w. Epub 2024 Jun 18. PMID: 38888832.

102. Ahmed AA, Ahmed RM, Jamleh A, Spagnuolo G. Morphometric Analysis of the Mandibular Canal, Anterior Loop, and Mental Foramen: A Cone-Beam Computed

- Tomography Evaluation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(7):3365. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073365>
103. Wei, X.; Gu, P.; Hao, Y.; Wang, J. Detection and characterization of anterior loop, accessory mental foramen, and lateral lingual foramen by using cone beam computed tomography. *J. Prosthet. Dent.* 2020, 124, 365–371. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.06.026
 104. Sghaireen MG, Srivastava KC, Shrivastava D, Ganji KK, Patil SR, Abuonq A, Mousa MA, Dar-Odeh N, Sghaireen GM, Kamal MA, Alam MK. A CBCT Based Three-Dimensional Assessment of Mandibular Posterior Region for Evaluating the Possibility of Bypassing the Inferior Alveolar Nerve While Placing Dental Implants. *Diagnostics (Basel)*. 2020 Jun 14;10(6):406. doi: 10.3390/diagnostics10060406. PMID: 32545908; PMCID: PMC7344927.
 105. Christopher P, Marimuthu T, Krithika C, Devadoss P, Kumar CM.. Prevalence and measurement of anterior loop of the mandibular canal using CBCT: A cross sectional study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2018 Aug;20(4):531-4. doi: 10.1111/cid.12609. PMID: 29624863.
 106. Jena S, Panigrahi R, Pati AR, Hasan S. Prevalence, Patterns and Variations of Anterior Loop of Inferior Alveolar Nerve – A CBCT Based Retrospective Study. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2021;74(Suppl 3):5424-31. doi: <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02691-w>
 107. Sharma R, Kalra T, Kumar M, Bansal A, Dhanda A. Estimating the Prevalence and Variation in Anterior Loop of Inferior Alveolar Nerve with Cone-Beam Computed Tomography in North Indian Population: An In Vivo Study. *Dent J Adv Stud*. 2022;10:138- 44. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1753491>
 108. Scariot R, Weiss SG, Verbicaro Th, Lima T, Vieira J, Klüppel LE, et al. Characterization of the Mental Foramen and Mental Loop Measures in Fresh Frozen Cadavers. *J Oral Implantology*. 2019;45(6):499-502.doi: <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-18-00281>
 109. Hui L, Hung KF, Bornstein MM, Leung YY. Linear and angular measurement using cone-beam computed tomography to enhance safety in Le Fort I osteotomy with

- tuberosity cut. *Clin Oral Investig*. 2022 Dec;26(12):7095-7105. doi: 10.1007/s00784-022-04669-6. Epub 2022 Aug 15. PMID: 35970956.
110. Mishra SK, Nahar R, Gaddale R, Chowdhary R. Identification of anterior loop in different populations to avoid nerve injury during surgical procedures – a systematic review and meta-analysis. *Oral Maxillofac Surg*. 2021;25:159-74. doi: <https://doi.org/10.1007/s10006-020-00915-x>
111. Hadilou M, Gholami L, Ghojzadeh M, Emadi N. Prevalence and extension of the anterior loop of the mental nerve in different populations and CBCT imaging settings: A systematic review and meta-analysis. *Imaging Sci Dent*. 2022 Jun;52(2):141-53. doi: 10.5624/isd.20220001. Epub 2022 Apr 28. PMID: 35799963; PMCID: PMC9226233.
112. Pelé A, Berry P-A, Evanno Ch, Jordana F. Evaluation of Mental Foramen with Cone Beam Computed Tomography: A Systematic Review of Literature. *Radiology Research and Practice*. 2021, 8897275, 10 pages, 2021. doi: <https://doi.org/10.1155/2021/8897275>
113. Barbosa DAF, Mesquita LR, Borges MMC, Vasconcelos TV, Neto FH, Gurgel FWC et al. Mental Foramen and Anterior Loop Anatomic Characteristics: A Systematic Review and Meta-analysis of Cross-sectional Imaging Studies. *Journal of Endodontics*. 2021;47(12), 1829 -43.e1 doi: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.08.006>
114. Vieira CL, Veloso SD, Lopes FF. Location of the course of the mandibular canal, anterior loop and accessory mental foramen through cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*.2018;40:1411-7 (2018). doi: <https://doi.org/10.1007/s00276-018-2081-6>
115. Bosykh YY, Turkina AY, Franco RPAV, Franco A,. Makeeva MK. Cone beam computed tomography study on the relation between mental foramen and roots of mandibular teeth, presence of anterior loop and satellite foramina. *Morphologie*. 2019;103(341, Part 2):65-71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2019.04.002>.
116. Wong SK, Patil PG. Measuring anterior loop length of the inferior alveolar nerve to estimate safe zone in implant planning: A CBCT study in a Malaysian population. *J Prosthet Dent*. 2018 Aug;120(2):210-3. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.10.019. Epub

2018 Mar 15. PMID: 29551376.

117. Alam MK, Alhabib S, Alzarea BK, Irshad M, Faruqi S, Sghaireen MG, Patil S, Basri R. 3D CBCT morphometric assessment of mental foramen in Arabic population and global comparison: imperative for invasive and non-invasive procedures in mandible. *Acta Odontol Scand*. 2018 Mar;76(2):98-104. doi: 10.1080/00016357.2017.1387813. Epub 2017 Oct 11. PMID: 29019277.

118. Wei X, Gu P, Hao Y, Wang J. Detection and characterization of anterior loop, accessory mental foramen, and lateral lingual foramen by using cone beam computed tomography. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2019;124(3):365-71. doi: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(19\)30494-9/abstract](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(19)30494-9/abstract)

119. Göller Bulut D, Kartal Yalçın G, Tanrıseven Z, Taşkın B, Aydın B. Prevalence and topography of bifid and trifid mandibular canal in Turkish Western Anatolia Population: evaluation of the inferior alveolar canal with CBCT. *Surg Radiol Anat*. 2024 Aug 16. doi: 10.1007/s00276-024-03460-4. doi: <https://doi.org/10.1007/s00276-024-03460-4>. Epub ahead of print. PMID: 39150555.

120. Ошурко АП, Макаrchук ІС. Анатомічна мінливість відділів нижнього коміркового нерва у людей другого періоду зрілого та літнього віку. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2024;1(85):40–48. doi: <https://doi.org/10.24061/1727-0847.23.1.2024.06>

121. Макеев ВФ, Угрин ММ. Аналіз результатів незнімного протезування із застосуванням імплантатів при їх негайному навантаженні у пацієнтів похилого віку з повною втратою зубів на нижній щелепі. *Новини стоматології*. 2016;2:8-19. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ns_2016_2_4.

122. Hsu A, Seong WJ, Wolff R, Zhang L, Hodges J, Olin PS, Hinrichs JE. Comparison of initial implant stability of implants placed using bicortical fixation, indirect sinus elevation, and unicortical fixation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2016;31(2):459-467. doi: 10.11607/jomi.4142.

123. Pelekhan BL, Rozhko MM, Pelekhan LI. Study of the effectiveness of orthopedic treatment of patients with complete removable plate protheses on the lower jaw. *Scientific and practical journal Art of Medicine* [Internet]. 2021 Jan. 5 [cited 2024 Sep.

5];4(№4 (16):76-81. Available from: <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/556>

124. Фастовець ОО, Сапальов СО. Порівняльна клініко-функціональна оцінка ефективності протезування хворих з повною відсутністю зубів на нижній щелепі повними знімними протезами та знімними протезами з опорою на імплантати. *Вісник стоматології*. 2019;31(1):64-8. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSL_2019_31_1_18

125. Al-Haj Husain A, Stadlinger B, Winklhofer S, Müller M, Piccirelli M, Valdec S. Mandibular third molar surgery: intraosseous localization of the inferior alveolar nerve using 3D double-echo steady- state MRI (3D-DESS). *Diagnostics*. 2021;11(7):1245. doi: 10.3390/diagnostics11071245.

126. Yeh AY, Finn BP, Jones RH, Goss AN. The variable position of the inferior alveolar nerve (IAN) in the mandibular ramus: a computed tomography (CT) study. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018;40(6):653-65. doi: 10.1007/s00276-018-1973-9.

127. Cipriano M, Allegretti S, Bolelli F, Pollastri F, Grana C. Improving segmentation of the inferior alveolar nerve through deep label propagation. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2022:21137-46. doi: 10.1109/CVPR52688.2022.02046.

128. Al-Haj Husain A, Solomons M, Stadlinger B, Pejicic R, Winklhofer S, Piccirelli M, Valdec S. Visualization of the inferior alveolar nerve and lingual nerve using MRI in oral and maxillofacial surgery: A systematic review. *Diagnostics*. 2021;11(9):1657. doi: 10.3390/diagnostics11091657.

129. Burian E, Probst FA, Weidlich D, Cornelius CP, Maier L, Robl T, Probst M. MRI of the inferior alveolar nerve and lingual nerve – anatomical variation and morphometric benchmark values of nerve diameters in healthy subjects. *Clinical oral investigations*. 2020;24(8):2625-34. doi: 10.1007/s00784-019-03120-7.

130. Puciło M, Lipski M, Sroczyk- Jaszczyńska M, Puciło A, Nowicka A. The anatomical relationship between the roots of erupted permanent teeth and the mandibular canal: a systematic review. *Surgical and Radiologic Anatomy*.

2020;42:529-42. doi: 10.1007/s00276-019-02404-7.

131. Goyushov S, Tözüm MD, Tözüm TF. Assessment of morphological and anatomical characteristics of mental foramen using cone beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018;40(10):1133-9. doi: 10.1007/s00276-018-2043-z.

132. Vieira CL, Veloso SDAR, Lopes FF. Location of the course of the mandibular canal, anterior loop and accessory mental foramen through cone-beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018;40:1411-7. doi: 10.1007/s00276-018-2081-6.

133. Mladenovic R, Pereira LAP, Mladenovic K, Videnovic N, Bukumiric Z, Mladenovic J. Effectiveness of augmented reality mobile simulator in teaching local anesthesia of inferior alveolar nerve block. *Journal of dental education*. 2019;83(4):423-8. doi: 10.21815/JDE.019.050.

134. Borghesi A, Bondioni MP. Unilateral triple mandibular canal with double mandibular foramen: cone-beam computed tomography findings of an unexpected anatomical variant. *Folia Morphol (Warsz)*. 2021;80(2):471-75. doi: 10.5603/FM.a2020.0057. Epub 2020 May 27. PMID: 32459362.

135. Costa ED, Peyneau PD, Visconti MA, Devito KL, Ambrosano GMB, Verner FS. Double mandibular canal and triple mental foramina: detection of multiple anatomical variations in a single patient. *Gen Dent*. 2019 Sep-Oct;67(5):46-9. PMID: 31454322.

136. Fuentes R, Arias A, Farfán C, Astete N, Garay I, Navarro P, Dias F J. Morphological variations of the mandibular canal in digital panoramic radiographs: a retrospective study in a Chilean population. *Folia Morphol (Warsz)*, 2019;78(1):163-70. doi: 10.5603/FM.a2018.0058. Epub 2018 Jul 16. PMID: 30009366.

137. Miličević A, Salarić I, Đanić P, Miličević, H, Macan K, Orihovac Ž, Zajc I, Brajdić D, Macan D. Anatomical Variations of the Bifid Mandibular Canal on Panoramic Radiographs in Citizens from Zagreb, Croatia. *Acta Stomatol Croat*. 2021 Sep;55(3):248-55. doi: 10.15644/asc55/3/2. PMID: 34658371; PMCID: PMC8514228.

138. Moro A, Abe S, Yokomizo N, Kobayashi Y, Ono T, Takeda T. Topographical distribution of neurovascular canals and foramens in the mandible: avoiding

- complications resulting from their injury during oral surgical procedures. *Heliyon*, 2018 Sep 21;4(9):e00812. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00812>; doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844018346954>
139. Puciło M, Lipski M, Sroczyk-Jaszczyńska M, Puciło A, Nowicka A. The anatomical relationship between the roots of erupted permanent teeth and the mandibular canal: a systematic review. *Surg Radiol Anat*. 2020 May;42(5):529-42. doi: 10.1007/s00276-019-02404-7. Epub 2020 Jan 3. PMID: 31900577.
140. Komal A, Bedi RS, Wadhwani P, Aurora JK, Chauhan H. Study of normal anatomy of mandibular canal and its variations in indian population using CBCT. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020;19(1):98-105. doi: <https://doi.org/10.1007/s12663-019-01224-x>
141. Oshurko A, Oliinyk I, Kuzniak N, Yaremchuk N, Makarchuk I. Morphometric research significance in determination of variability of topographic relations of the mandible structures on the example of the sagittal section of its angle. *Clinical and experimental pathology*. 2021;20(4):58-65. doi: 10.24061/1727-4338.XX.4.78.2021.7
142. Kawata K, Narita K., Washio A, Kitamura Ch, Nishihara T, Kubota S., et al. Odontoblast differentiation is regulated by an interplay between primary cilia and the canonical Wnt pathway. *Bone*. 2021 Sep;150:116001. doi: 10.1016/j.bone.2021.116001. Epub 2021 May 8. PMID: 33975031.
143. Pylypchuk I. Osteoporotic changes in bone and cartilaginous tissue in women with ovarian hypofunction. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 2021;25(4):657-62. doi: [https://doi.org/https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(4\)-26](https://doi.org/https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(4)-26)
144. Iliescu VI, Cismaș SC, Truță RI, Gherghiță OR, Nimigean V, Nimigean VR. Bifid mandibular canal – a case report. *Rom J Morphol Embryol*. 2021;62(2):633-36. doi: 10.47162/RJME.62.2.34
145. Williams KM, Darukhanavala A, Hicks R, Kelly A. An update on methods for assessing bone quality and health in Cystic fibrosis. *J Clin Transl Endocrinol*. 2021 Dec 6;27:100281. doi: 10.1016/j.jcte.2021.100281. PMID: 34984171; PMCID: PMC8693345.
146. Rossi M, Bruno G, De Stefani A, Perri A, Gracco A. Quantitative CBCT

- evaluation of maxillary and mandibular cortical bone thickness and density variability for orthodontic miniplate placement. *Int Orthod*. 2017 Dec;15(4):610-24. doi: 10.1016/j.ortho.2017.09.003. Epub 2017 Nov 5. PMID: 29113844.
147. Testori T, Clauser T, Scaini R, Wang HL, Del Fabbro M. Long-Term Results of Intraforaminal Immediately Loaded Implants and Posterior Mandibular Regrowth Evaluation in Severely Atrophic Mandibles. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2022;37(1):199-207. doi: 10.11607/jomi.9077
148. Dharmapala RMAU, Satharasinghe DM, Silva SPI, Jeyasugiththan J. Medical Physics Determination of safe zone of the mandible for implant and bone harvesting (using CBCT) of mandible in a group of Sri Lankan subjects. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, 2022;50(1):65-72. doi: 10.4038/jnsfsr.v50i1.10485
149. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. *World of Medicine and Biology*. 2021;4:131-5. doi: 10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135
150. Bouchard AL, Dsouza Ch, Julien C, Rummler M, Gaumond M-H, Cermakian N, et al. Bone adaptation to mechanical loading in mice is affected by circadian rhythms. *Bone*. 2022;(154):116218. doi: 10.1016/j.bone.2021.116218
151. Pogosian NM, Novozhilova MS, Gabov RS, Ryzhova IP. The develop of a minimally invasive method for preparing bone tissue before implantation using biological potential of body. *Scientific News. Series: Medicine. Pharmacy*. 2019;42(4):470-7. doi: 10.18413/2075-4728-2019-42-4-470-477.
152. Barbu HM, Iancu SA, Hancu V, Referendaru D, Nissan J, Naishlos S. PRF-Solution in Large Sinus Membrane Perforation with Simultaneous Implant Placement-Micro CT and Histological Analysis. *Membranes*. 2021 June;11(6):1-13. doi:10.3390/membranes11060438.
153. Aw AAL, Leeu JJ, Tao X, Bin Abd Razak HR. Comparing the efficacy of dual Platelet-Rich Plasma (PRP) and Hyaluronic Acid (HA) therapy with PRP-alone therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J. Exp. Ortop*. 2021;8(101):1-15. doi: <https://doi.org/10.1186/s40634-021-00415-1>.
154. Chernyshenko V, Shteinberg K, Lugovska N, Ryzhykova M, Platonova T,

Korolova, D., et al. Preparation of highly-concentrated autologous platelet-rich plasma for biomedical use. *Ukr. Biochem. J.* 2019;91(2):19-27. doi: <https://doi.org/10.15407/ubj91.02>.

155. Andia I, Perez-Valle A, Del Amo C, Maffulli N. Freeze-Drying of Platelet-Rich Plasma: The Quest for Standardization. *Int J Mol Sci.* 2020;21(18):6904. doi: 10.3390/ijms21186904. PMID: 32962283; PMCID: PMC7555364.

156. Farmani A R, Nekoofar MH, Ebrahimi Barough S, Azami M, Rezaei N, Najafipour S, et al. Application of Platelet Rich Fibrin in Tissue Engineering: Focus on Bone Regeneration. *Platelets.* 2021;32(2):183-8. doi: 10.1080/09537104.2020.1869710. Epub 2021 Feb 12. PMID: 33577378.

157. Ngah NA, Dias GJ, Tong DC, Mohd Noor SNF, Ratnayake J, Cooper PR, et al. Lyophilised Platelet-Rich Fibrin: Physical and Biological Characterisation. *Molecules.* 2021;26(23):7131. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules26237131>

158. Raeissadat SA, Ghazi Hosseini P, Bahrami MH, Salman Roghani R, Fathi M, Gharooee Ahangar A, et al. The comparison effects of intra-articular injection of Platelet Rich Plasma (PRP), Plasma Rich in Growth Factor (PRGF), Hyaluronic Acid (HA), and ozone in knee osteoarthritis; a one year randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021 Feb 3;22(1):134. doi: 10.1186/s12891-021-04017-x. PMID: 33536010; PMCID: PMC7860007.

159. Latimer JM, Maekawa S, Yao Y, Wu DT, Chen M, Giannobile WV. Regenerative Medicine Technologies to Treat Dental, Oral, and Craniofacial Defects. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2021;9:704048. doi: 10.3389/fbioe.2021.704048.

160. Tripathi H, Peng H, Donahue R, Chelvarajan L, Gottipati A, Levitan B, et al. Isolation Methods for Human CD34 Subsets Using Fluorescent and Magnetic Activated Cell Sorting: An In Vivo Comparative Study. *Stem Cell Rev. Rep.* 2020;16:413–23. doi: 10.1007/s12015-019-09939-7. PMID: 31953639 PMCID: PMC7469922.

161. Huang Z, He D, Li HW. A fluorometric assay of thrombin using magnetic nanoparticles and enzyme-free hybridization chain reaction. *Mikrochim Acta.* 2020 Apr 28;187(5):295. doi: 10.1007/s00604-020-04279-7. PMID: 32347383.

162. Anitua E, Fuente Mdl, Troya M, Zalduendo M, Alkhraisat MH. Autologous Platelet Rich Plasma (PRGF) Preserves Genomic Stability of Gingival Fibroblasts and Alveolar Osteoblasts after Long-Term Cell Culture. *Dentistry Journal*. 2022;10(9):173. <https://doi.org/10.3390/dj10090173/>
163. Frenea-Robin M, Marchalot J. Basic Principles and Recent Advances in Magnetic Cell Separation. *Magnetochemistry*. 2022;8(1):11. doi: <https://doi.org/10.3390/magnetochemistry8010011>
164. Solakoglu Ö, Heydecke G, Amiri N, Anitua E. The use of plasma rich in growth factors (PRGF) in guided tissue regeneration and guided bone regeneration. A review of histological, immunohistochemical, histomorphometrical, radiological and clinical results in humans. *Ann Anat*. 2020 Sep;231:151528. doi: 10.1016/j.aanat.2020.151528. Epub 2020 May 4. PMID: 32376297.
165. Valiño-Cultelli V, Varela-López Ó, González-Cantalapiedra A. Does PRGF Work? A Prospective Clinical Study in Dogs with A Novel Polylactic Acid Scaffold Injected with PRGF Using the Modified Maquet Technique. *Animals (Basel)*. 2021 Aug 14;11(8):2404. doi: 10.3390/ani11082404. PMID: 34438861; PMCID: PMC8388684.
166. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Kamolroongwarakul P, Lin GH, Matsuda H, Yin S, et al. Frequency of screw-retained angulated screw channel single crown following immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone: A cone beam computed tomography study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2023;25(5):789-94. <https://doi.org/10.1111/cid.13227>. Epub 2023 May 26. PMID: 37232408.
167. D'Orto B, Chiavenna C, Leone R, Longoni M, Nagni M, Capparè P. Marginal Bone Loss Compared in Internal and External Implant Connections: Retrospective Clinical Study at 6-Years Follow-Up. *Biomedicines*. 2023;11(4):1128. doi: <https://doi.org/10.3390/biomedicines11041128>.
168. Starch-Jensen T, Vitenson J, Deluiz D, Østergaard KB, Tinoco EMB. Lateral Alveolar Ridge Augmentation with Autogenous Tooth Block Graft Compared with Autogenous Bone Block Graft: a Systematic Review. *J Oral Maxillofac Res*. 2022;13(1):e1. doi: <https://www.ejomr.org/JOMR/archives/2022/1/e1/v13n1e1.pdf>.

PMID: 35574210; PMCID: PMC9069635.

169. Prati C, Zamparini F, Canullo L, Pirani C, Botticelli D, Gandolfi MG. Factors Affecting Soft and Hard Tissues Around Two-Piece Transmucosal Implants: A 3-Year Prospective Cohort Study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 2020;35(5):1022-36. doi:10.11607/jomi.7778.

170. Monje A, Kan JY, Borgnakke W. Impact of local predisposing/precipitating factors and systemic drivers on peri-implant diseases. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2023;25(4):640-60. doi: <https://doi.org/10.1111/cid.13155>. Epub 2022 Dec 19. PMID: 36533411.

171. Cheung MC, Hopcraft MS, Darby IB. Dentists' preferences in implant maintenance and hygiene instruction. *Aust Dent J*. 2021;66(3):278-88. doi: <https://doi.org/10.1111/adj.12831>. Epub 2021 Mar 3. PMID: 33538341.

172. Guerrero-González M, Monticelli F, Saura García-Martín D, Herrero-Climent M, Ríos-Carrasco B, Ríos-Santos JV, et al. Reliability of the Resonance Frequency Analysis Values in New Prototype Transepithelial Abutments: A Prospective Clinical Study. *Int J Environ Res Public Health*, 2020;17(18):6733. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17186733>. PMID: 32947802; PMCID: PMC7559410.

173. Antequera-Diaz R, Quesada-García MP, Vallecillo C, Vallecillo-Rivas M, Muñoz-Soto E, Olmedo-Gaya MV. Intra- and inter-operator concordance of the resonance frequency analysis. A cross-sectional and prospective clinical study. *Clin Oral Investig*, 2022;26(11):6521-30. doi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-022-04601-y>. Epub 2022 Jul 8. PMID: 35804172.

174. Kim SY, Ku JK, Kim HS, Yun PY, Kim, Y.K. A retrospective clinical study of single short implants (less than 8 mm) in posterior edentulous areas. *J Adv Prosthodont*. 2018Jun;10(3):191-6. <https://doi.org/10.4047/jap.2018.10.3.191>

175. Loskutov OYe, Shponka IS, Bondarenko OO, Bondarenko NS, Bozhko AG. Histological and histochemical assessment of short-term events in peri-implant bone for osteoinductivity evaluation of functional-protective implant coatings. *Med. perspekt.* [Internet]. 2021 Sep. 30 [cited 2024 Sep. 6];26(3):4-10. doi: <https://journals.uran.ua/index.php/2307-0404/article/view/241875>

176. Ewers R, Marincola M, Perpetuini P, Morina A, Bergamo ETP, Cheng YC, et al. Severely Atrophic Mandibles Restored With Fiber-Reinforced Composite Prostheses Supported by 5.0-mm Ultra-Short Implants Present High Survival Rates Up To Eight Years. *J Oral Maxillofac Surg*. 202280(1):81-92. doi: 10.1016/j.joms .2021.09.018. Epub 2021 Sep 22. PMID: 34666033.
177. Amato F, Polara G, Spedicato GA. Immediate Loading of Fixed Partial Dental Prostheses on Extra-Short and Short Implants in Patients with Severe Atrophy of the Posterior Maxilla or Mandible: An Up-to-4-year Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 202035(3):607-15. doi: 10.11607/jomi.7943. PMID: 32406660.
178. Zhu M, Shan J, Xu H, Xia G, Xu Q, Quan K, et al. Glaucocalyxin A suppresses osteoclastogenesis induced by RANKL and osteoporosis induced by ovariectomy by inhibiting the NF- κ B and Akt pathways, *Journal of Ethnopharmacology*. 2021;276:114176/ doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114176>
179. Yang D, Liu T, Jiang G, Hu X, Zheng T, Li T, et al. Senkyunolide H attenuates osteoclastogenesis and postmenopausal osteoporosis by regulating the NF- κ B, JNK and ERK signaling pathways. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2020;533(3):510-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.09.054>
180. Xi Wang, Pengfei Tang, Kun Yang, Shuangquan Guo, Youhong Tang, Hongping Zhang, et al. Regulation of bone homeostasis by traditional Chinese medicine active scaffolds and enhancement for the osteoporosis bone regeneration, *Journal of Ethnopharmacology*. 2024;329:118141, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2024.118141>
181. Qian Y, Chong S, Chen Q, Yin C, Cao Y. Research Progress on Inhibition of Osteoclast Differentiation by Traditional Chinese Medicine. *Pharmacognosy Magazine*. 2024;0(0). doi:10.1177/09731296241228904
182. Iwanaga J, Wilson C, Simonds E, Vetter M, Kusukawa J, Yamaki KI, et al. First Report of a Bifid Mandibular Canal Containing a Large Vein Draining into the Anterior Jugular Vein. *Kurume Med J*. 2018 Dec 21;65(1):27-30. doi: 10.2739/kurumemedj. MS651004. Epub 2018 Aug 30. PMID: 30158357.
183. Okumuş Ö, Dumlu A. Prevalence of bifid mandibular canal according to gender, type and side. *J Dent Sci*. 2019 Jun;4(2):126-33. doi: 10.1016/j.jds.2019.03.009.

184. Comuzzi L, Romasco T, Piattelli A, Inchingolo F, Mourão CF, Di Pietro N. Comparative Evaluation of Primary Stability in Truncated Cone Implants with Different Macro-Geometries in Low-Density Polyurethane Blocks Simulating Maxillary Sinus Rehabilitations. *Prosthesis*. 2024;6(4):923-938. doi: <https://doi.org/10.3390/prosthesis6040067>
185. Heimes D, Becker P, Pabst A, Smeets R, Kraus A, Hartmann A, et al. How does dental implant macrogeometry affect primary implant stability? A narrative review. *Int J Implant Dent*. 2023 Jul 5;9(1):20. doi: 10.1186/s40729-023-00485-z. PMID: 37405709; PMCID: PMC10323072.
186. Yu X, Xu R, Zhang Z, Yang Y, Deng F. Author Correction: A meta-analysis indicating extra-short implants (≤ 6 mm) as an alternative to longer implants (≥ 8 mm) with bone augmentation. *Sci Rep*. 2021 Sep 15;11(1):18730. doi: 10.1038/s41598-021-98441-7. Erratum for: *Sci Rep*. 2021 Apr 14;11(1):8152. doi: 10.1038/s41598-021-87507-1. PMID: 34526623; PMCID: PMC8443690.
187. Pesce P, Menini M, Canullo L, Khijmatgar S, Modenese L, Gallifante G, et al.. Radiographic and Histomorphometric Evaluation of Biomaterials Used for Lateral Sinus Augmentation: A Systematic Review on the Effect of Residual Bone Height and Vertical Graft Size on New Bone Formation and Graft Shrinkage. *Journal of Clinical Medicine*. 2021; 10(21):4996. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm10214996>
188. Correia F, Gouveia S, Felino AC, Faria-Almeida R, Pozza DH. Maxillary Sinus Augmentation with Xenogenic Collagen-Retained Heterologous Cortico-Cancellous Bone: A 3-Year Follow-Up Randomized Controlled Trial. *Dentistry Journal*. 2024; 12(2):33. doi: <https://doi.org/10.3390/dj12020033>
189. Pistilli R, Zucchelli G, Barausse C, Bonifazi L, Karaban M, Gasparro R, et al. Minimally Invasive Fixed Rehabilitation of an Extremely Atrophic Posterior Mandible Using 4-mm Ultrashort Implants: A Case Report with a 7-Year Follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020 Nov/Dec;40(6):e235-e240. doi: 10.11607/prd.4957. PMID: 33151196.
190. Comuzzi L, Tumedei M, Romasco T, Petrini M, Afrashtehfar KI, Inchingolo F, et al. Insertion Torque, Removal Torque, and Resonance Frequency Analysis Values

of Ultrashort, Short, and Standard Dental Implants: An In Vitro Study on Polyurethane Foam Sheets. *Journal of Functional Biomaterials*. 2023;14(1):10. doi: <https://doi.org/10.3390/jfb14010010>

191. Comuzzi L, Tumedei M, Petrini M, Romasco T, Lorusso F, De Angelis F, et al. Clinical and Radiological Evaluation of a Self-Condensing Bone Implant in One-Stage Sinus Augmentation: A 3-Year Follow-Up Retrospective Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Jan 31;20(3):2583. doi: 10.3390/ijerph20032583. PMID: 36767949; PMCID: PMC9915976.

192. Comuzzi L, Iezzi G, Lucchese A, Di Pietro N, Balice P, D'Arcangelo C, et al. Mechanical Behaviour and Primary Stability of a Self-Condensing Implant: A Laboratory Critical Simulation of a Severe Maxillary Atrophy on Polyurethane Lamina. *Applied Sciences*. 2022;12(3):966. doi: <https://doi.org/10.3390/app12030966>

193. Vautrin A, Thierrin R, Wili P, Voumard B, Klingler S, Chappuis V, et al. Homogenized finite element simulations can predict the primary stability of dental implants in human jawbone. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2024;158:106688. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2024.106688>

194. Dziedzic M, Ostrowski P, Ghosh SK, Balawender K, Koziej M, Bonczar M. Exploring the evolution of anatomy: From historical foundations to modern insights. *Translational Research in Anatomy*. 2024 Juni;35:2-4. 100286. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tria.2024.100286>

195. Tubbs RS. Anatomy without clinic is dead, clinic without anatomy is deadly. *Clin. Anat.*, 2016;29(7):815, 10.1002/ca.22777

196. Ошурко АП. Обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів. *Вісник стоматології*. 2022;1(118):43-9. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.8>

197. Ошурко АП. Прогресивність вітчизняних та світових наукових обґрунтувань у реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи. *Вісник проблем біології і медицини*. 2021;4(162):55-60. doi: 10.29254/2077-4214-2021-4-162-55-60

198. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Digital

methods for morphometric examination of human lower jaw bone tissue. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю до Всесвітнього дня анатомії Актуальні питання біомедичних наук; 2021 Жов 13; Харків. Харків; 2021, с. 111-3.

199. Ошурко АП. Значення результатів морфометричного та денситометричного визначення у реабілітації пацієнтів з атрофією кісткової тканини нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів із правої сторони. В: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2022 Лют 10-11; Рівне. Рівне; 2022, с. 84-8.

200. Oshurko AP. Qualitative assessment of mandibular bone atrophy as an excellent predictor of primary stability of ultrashort implants. In: Proceedings of 8th International Scientific and Practical Conference Science and Innovation of Modern World; 2023 Apr 20-22; London, United Kingdom. London: Cognum Publishing House; 2023, p. 62-5.

201. Ошурко АП. Аутоклітинні трансплантати за методикою Endoret – пріоритет регенеративної медицини. В: Матеріали VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю Теорія та практика сучасної морфології; 2023 Лист 1-3; Дніпро. Дніпро; 2023, с. 82-3.

202. Oshurko AP. Plasma rich in growth factors (PRGF) in targeted regeneration of mandibular bone tissue. В: Матеріали 105-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького складу Буковинського державного медичного університету, присвяченої 80-річчю БДМУ; 2024 Лют 05, 07, 12; Чернівці. Чернівці; 2024, с. 36-37.

203. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, Яремчук НІ. Пристрій для вертикальної фіксації об'єктів дослідження під час проведення комп'ютерної томографії щелепно-лицевої та черепно-мозкової ділянок Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:339-41. Реєстр. № 383/7/20.

204. Цигикало ОВ, Макачук ІС, Олійник ІЮ, Яремчук НІ, Ошурко АП. Спосіб маркування предметних скелець з серійними гістологічними зрізами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження

досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021; 7:341-2. Реєстр. № 384/7/20.

205. Яремчук НІ, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, Ошурко АП, Макаrchук І.С. Препарувальна дошка з фіксаторами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021; 7:342-3. Реєстр. № 385/7/20.

206. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. *Вісник морфології*. 2022;28(2):62-8. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09

207. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 20.07.2022 № 113890. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2022;72:156. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>

208. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Вісник проблем біології і медицини*. 2022;2(2):131-5. doi: 10.29254/2077-4214-2022-2-2-165-131-135

209. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 21.09.2022 № 114913. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2023;73:153. doi: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>

210. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. 2021;42:5-11. doi: 10.31393/bba42-2021-01.

211. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology*. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1

212. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological peculiarities of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw. В: Матеріали п'ятої Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Теорія та практика сучасної морфології; 2021 Жов 20-22; Дніпро; 2021, с. 110.
213. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яремчук НІ, Макаrchук ІС. Значення морфометричного дослідження для визначення мінливості топографічних співвідношень структур нижньої щелепи на прикладі сагітального зрізу її кута. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2021;20(4):58-65. doi: 10.24061/1727-4338. XX.4.78.2021.7
214. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the masticatory teeth. *Wiad Lek*. 2022;75(3):664-9. doi: 10.36740/WLek202203118
215. Ошурко АП, Яремчук НІ, Олійник ІЮ. Морфометрична мінливість кута нижньої щелепи. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 100-річчю від дня народження професорки Вікторії Антонівни Малішевської Прикладні питання сучасної морфології; 2022 Бер 23-24; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2022, с. 40-1.
216. Oshurko AP. Fundamental model for the classification of topography of the human mandibular canal with bone atrophy caused by loss of the masticatory teeth. В: Матеріали 104-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2023 Лют 06, 08, 13; Чернівці. Чернівці; 2023, с. 37-8.
217. Ошурко АП, Панасюк ЮВ, Осипенко СІ. Варіантна анатомія каналу (каналів) нижньої щелепи у клінічній стоматології. В: Матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2023 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2023, с. 74-7.
218. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Clinical and odontological application of topographic classification of the human mandibular canal. In Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference Integration of scientific solutions and

- methods into practice; 2023 Apr 24-25; Paris, France. Paris; 2023, p. 184-6. URL: <https://eu-conf.com/events/integration-of-scientific-solutions-and-methods-into-practice/>
219. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідोцтво про реєстрацію авторського права на твір від 09.05.2023 № 118888. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2023;76:137-8.
220. Oshurko AP, Yaremchuk NI, Oliinyk IYu, Makarchuk IS., Sukhliak VV, Kerimova TM, Pompiii OO, Pompiii ES. Significance of variability of anatomical and topographic features of the mandibular canal(s) in clinical dentistry. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2023;2(82):20-27. doi: 10.24061/1727-0847.22.2.2023.14
221. Oshurko AP. Densitometric assessment in the justification of rehabilitation of patients with atrophy of the bone tissue of the mandible, on the right side. *Вісник морфології*. 2022;28(1):42-7. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(1)-06.
222. Ошурко АП. Результати денситометричної оцінки при атрофії кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони. Вісник проблем біології і медицини. 2022; 1(163):235-40. doi: 10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240.
223. Yaremchuk NI, Oshurko AP, Oliinyk IYu. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. *Pol Merkur Lekarski*. 2023;51(2):120-7. doi: 10.36740/merkur202302103 PMID: 37254758.
224. Yaremchuk NI, Oshurko AP, Oliinyk IYu, Herasym LM, Student VO. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. *Світ медицини та біології*. 2023;3(85):186-91. doi: 10.26724/2079-8334-2023-3-85-186-191.
225. Яремчук НІ, Ошурко АП, Олійник ІЮ. Порівняльний аналіз щільності кортикального шару кісткової тканини відростків та кута нижньої щелепи при набутих дефектах зубного ряду. *Вісник стоматології*. 2023;4(125):55-62. doi:

<https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-50-4.10>.

226. Oshurko AP. Influence of quantitative morphology on topographic features of the left mandibular canal in case of bone atrophy. В: Матеріали 103-ї підсумк. наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2022 Лют 07, 09, 14; Чернівці. Чернівці; 2022, с. 38.

227. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Сухляк ВВ. Остеотомічний шлях, як фактор зниження первинної стабільності коротких та ультракоротких субкортикальних імплантатів. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2023;138(2 Спец вип):130. doi: 10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.2. 2023.5-62.

228. Ошурко АП, Олійник ІЮ. Значення якісної оцінки атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2023;143(4 Спец вип):23-4. doi: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/issue/view/70/143%20PDF>

229. Яремчук НІ, Ошурко АП, Олійник ІЮ. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 09.01.2024 № 122732. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2024;79:357. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>

230. Яремчук НІ, Ошурко АП, Олійник ІЮ, Герасим ЛМ, Студент ВО. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 07.03.2024 № 124477. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2024;81:99. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright>

231. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kerimova TM, Pompil ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF). *Клінічна та*

профілактична медицина – Clinical and Preventive Medicine. 2023; 6(28):37-45.
doi: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04>

232. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Effectiveness of autologous mesoconcentrate (PRGF) in clinical dentistry: electron microscopic analysis. *Romanian Journal of Stomatology*. 2024;70(4):366-73. doi: 10.37897/RJS.2024.4.12 [Scopus, Q4].

233. Oshurko AP, Oliinyk IY, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern medical technology*. 2023 October – December;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9)

234. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Sukhliak VV. Primary and post-osseointegration stability of short (ultra-short) implants on edentulous atrophied distal segments of the mandible – an indicator of immediate or delayed load. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024;4(34):63-71. doi: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.4.2024.09>

235. Степаненко СВ, Худякова МЕ, Ошурко АП. Результати клінічного експерименту: реабілітація пацієнтів із використанням коротких та ультракоротких імплантатів при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах нижньої щелепи. В: Матеріали V-ї Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2024 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2024, с. 262-5.

236. Oshurko AP. Rehabilitation of patients with bone atrophy in the edentulous segments of the human lower jaw using short and ultra-short subcortical implants. In International scientific-practical conference Science, education and technology: global trends and the regional aspect : collection of materials; 2024 February 3; Tampere, Finland. Tampere; 2024, p. 35-6. URL: <https://www.economics.in.ua/2024/02/3.html>: <https://www.economics.in.ua/p/achive.html>.

237. Liu S, Zhu W, Li S, Ma J, Zhang H, Li Z, et al. Bovine parathyroid hormone enhances osteoclast bone resorption by modulating V-ATPase through PTH1R. *Int. J. Mole. Med*. 2016;37:284-92. doi: 10.3892/ijmm.2015.2423.

238. Luo G, Sun SJ, Weng TJ, Li XM, Wang ZG, Zhang, B. Effect of osteoclasts on murine osteoblastic differentiation in early stage of co-culture. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2016;9:1062-72.
239. Mandatori D, Penolazzi L, Pipino C, Di Tomo P, Di Silvestre S, Di Pietro N, et al. Menaquinone-4 enhances osteogenic potential of human amniotic fluid mesenchymal stem cells cultured in a 2D and 3D dynamic culture system. *J. Tissue Eng. Regenerat. Med.* 2017;12:447-59. doi: 10.1002/term.2471.
240. Owen R, Reilly GC. In vitro Models of Bone Remodelling and Associated Disorders. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2018 October 11;6:134. doi: 10.3389/fbioe.2018.00134.
241. Paiva KBS, Granjeiro JM. Matrix metalloproteinases in bone resorption, remodeling, and repair. *Progress Mole. Biol. Transl. Sci.* 2017;148:203-303. doi: 10.1016/bs.pmbts.2017.05.001.
242. Penolazzi L, Lolli A, Sardelli L, Angelozzi M, Lambertini E, Trombelli L, et al. Establishment of a 3D-dynamic osteoblasts-osteoclasts co-culture model to simulate the jawbone microenvironment *in vitro*. *Life Sci.* 2016;152:82-93. doi: 10.1016/j.lfs.2016.03.035.
243. Annibali S, Pranno N, Cristalli MP, La Monaca G, Polimeni A.)Survival Analysis of Implant in Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Implant Dent.* 2016;25(5)-663-74. doi: 10.1097/ID.0000000000000478.
244. Giro G, Chambrone L, Goldstein A, Rodrigues JA, Zenobio E, Feres M, et al. Impact of osteoporosis in dental implants: A systematic review. *World journal of orthopedics.* 2015;6(2):311-5. doi: 10.5312/wjo.v6.i2.311.
245. Javed F, Malmstrom H, Kellesarian SV, Al-Kheraif AA, Vohra F, Romanos, et al. Efficacy of Vitamin D3 Supplementation on Osseointegration of Implants. *Implant dentistry.* 2016;25(2):281-7. doi: 10.1097/ID.0000000000000390.
246. Suzuki A, Sangani DR, Ansari A. Molecular mechanisms of midfacial developmental defects. *Dev Dyn.* 2015;245:276-93.
247. Mestas G, Alarcón M, Chambrone L. Long-Term Survival Rates of Titanium Implants Placed in Expanded Alveolar Ridges Using Split Crest Procedures: A

- Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31(3):591-9. doi: 10.11607/jomi.4453.
248. Siebert T, Jurkovic R, Statelova D, Strecha J. Immediate Implant Placement in a Patient With Osteoporosis Undergoing Bisphosphonate Therapy: 1-Year Preliminary Prospective Study. *The Journal of oral implantology*. 2015;41 Spec No:360–5. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-13-00063.
249. Javed F, Malmstrom H, Kellesarian SV, Al-Kheraif AA, Vohra F, Romanos GE. Efficacy of Vitamin D3 Supplementation on Osseointegration of Implants. *Implant dentistry*. 2016;25(2):281-7. doi: 10.1097/ID.0000000000000390.
250. Багрій ММ, Діброва ВА, Попадинець ОГ, Грищук МІ. Методики морфологічних досліджень: *монографія*. Вінниця: Нова книга; 2016. 328 с.
251. Carlino F, Pantaleo G, Ciuffolo F, Claudio PP, Cortese A. New Technique for Mandibular Symphyseal Distraction by a Double-Level Anchorage and Fixation System: Advantages and Results. *J Craniofac Surg*. 2016;27(6):1469-75. doi: 10.1097/scs.0000000000002831.
252. Chang AT, Liu Y, Ayyanathan K, Benner Ch, Jiang Y, Prokop JW, et al. An evolutionarily conserved DNA architecture determines target specificity of the TWIST family bHLH transcription factors. *Genes dev*. 2015;29(6):603-16. doi: 10.1101/gad.242842.114.
253. Cortese A, Pantaleo G, Amato M, Claudio PP. Ridge Expansion by Flapless Split Crest and Immediate Implant Placement: Evolution of the Technique. *J Craniofac Surg*. 2016;27(2): e123-128. doi: 10.1097/SCS.0000000000002367.
254. Du Z, Xiao Y, Hashimi S, Hamlet SM, Ivanovski S. The effects of implant topography on osseointegration under estrogen deficiency induced osteoporotic conditions: Histomorphometric, transcriptional and ultrastructural analysis. *Acta Biomater*. 2016;42:351-63. doi: 10.1016/j.actbio.2016.06.035.
255. Langdahl B, Ferrari S, Dempster DW. Bone modeling and remodeling: potential as therapeutic targets for the treatment of osteoporosis. *Ther. Adv. Musculoskel. Dis*. 2016;8:225-35. doi: 10.1177/1759720X16670154.
256. Nelson K, Schmelzeisen R, Taylor TD, Zabler S, Wiest W, Fretwurst T. The

- Impact of Force Transmission on Narrow-Body Dental Implants Made of Commercially Pure Titanium and Titanium Zirconia Alloy with a Conical Implant-Abutment Connection: An Experimental Pilot Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016 Sep-Oct;31(5):1066-71. doi: 10.11607/jomi.4632. PMID: 27632261.
257. Sprangers S, Everts V. Molecular pathways of cell-mediated degradation of fibrillar collagen. *Matrix Biol*. 2019 Jan;75-6:190-200. doi: 10.1016/j.matbio.2017.11.008. Epub 2017 Nov 21. PMID: 29162487.
258. Troiano G, Laino L, Dioguardi M, Giannatempo G, Muzio L, Russo L. Mandibular Class II Furcation Defect Treatment: Effects of the Addition of Platelet Concentrates to Open Flap: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *J Periodontol*. 2016;87(9):1030-38. doi: 10.1902/jop.2016.160058.
259. Wang QS, Wang GF, Lu YR, Cui YL, Li H, Li RX, et al. The Combination of icariin and constrained dynamic loading stimulation attenuates bone loss in ovariectomy-induced osteoporotic mice. *J. Orthop. Res*. 2017;36:1415-24. doi: 10.1002/jor.23777.
260. Yuan F-L, Wu Q, Miao Z-N, Xu M-H, Xu R-S, Jiang D-L, et al. Osteoclast-derived extracellular vesicles: novel regulators of osteoclastogenesis and osteoclast-osteoblasts communication in bone remodeling. *Front. Physiol*. 2018;9:628. doi: 10.3389/fphys.2018.00628.
261. Zhang J, Shirai M, Yamamoto R, Yamakoshi Y, Oida S, Ohkubo C, et al. Effect of Nerve Growth Factor on Osseointegration of Titanium Implants in Type 2 Diabetic Rats. *J Oral Maxillofac Implants*. 2016;31(5):1189-94. doi: 10.11607/jomi.4455.
262. Meloni SM, Jovanovic SA, Urban I, Canullo L, Pisano M, Tallarico M. Horizontal ridge augmentation using GBR with a native collagen membrane and 1:1 ratio of particulated xenograft and autologous bone: a 1-year prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19 (1):38-45. doi: 10.1111 / cid.12429.
263. Bassetti MA, Bassetti RG, Bosshardt DD. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(3):310-24. doi: 10.1111/clr.12537.
264. Anitua E, Prado R, Troya M, Zalduendo M, de la Fuente M, Pino A, et al.

- Implementation of more physiological plasma rich in growth factor (PRGF) protocol: Anticoagulant removal and reduction in activator concentration. *J. Platelets*. 2016;27(5):459-66. doi: 10.3109/09537104.2016.1143921.
265. Figliuzzi MM, Giudice A, Pileggi S, Pacifico D, Marrelli M, Tatullo M, , et al. Implant-Prosthetic Rehabilitation in Bilateral Agenesis of Maxillary Lateral Incisors with a Mini Split Crest. *Case Rep Dent*. 2016;2016:3591321. doi: 10.1155/2016/3591321. Epub 2016 Apr 13. PMID: 27190658; PMCID: PMC4846755.
266. Ketabi M, Deporter D, Atenafu EG. A Systematic Review of Outcomes Following Immediate Molar Implant Placement Based on Recently Published Studies. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18(6):1084-94. doi: 10.1111 / cid.12390.
267. Григоров СМ, Криничко ЛР, Стебловський ДВ, Ставицький СО, Ахмеров ВД. Сучасний погляд на експериментальне та клінічне обґрунтування використання PRF у процесах репаративної регенерації шкіри. *Український стоматологічний альманах*. 2018;2:45-8. doi: <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a0775f80-0ddb-47f0-8938-245a005eed0a/content>
268. Fujioka-Kobayashi M, Schaller B, Saulacic N, Zhang Y, Miron RJ. Growth factor delivery of BMP9 utilizing a novel natural bovine bone graft with integrated atelo-collagen type I: Biosynthesis, characterization and cell behavior. *J Biomed Mater Res A*. 2017;105(2):408-18. doi: 10.1002/jbm.a.35921.
269. Cortese A, Pantaleo G, Borri A, Caggiano M, Amato M. Platelet-rich fibrin (PRF) in implant dentistry in combination with new bone regenerative technique in elderly patients. *Int J Surg Case Rep*. 2016;28:52-6. doi 10.1016/j.ijscr.2016.09.022.
270. Fujioka-Kobayashi M, Miron RJ, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y, Choukroun J. Optimized platelet rich fibrin with the low speed concept: growth factor release, biocompatibility and cellular response. *J. Periodontol*. 2017;88(1):112-21. doi: 10.1902/jor.2016.160443.
271. Барило ОС, Канішина ТМ, Білошицька АВ. Вивчення впливу збагаченого тромбоцитами фібрину (Platelet Rich Fibrin, PRF) на регенерацію тканин пародонту в експерименті. *Український стоматологічний альманах*. 2017; 2: 5-8. doi: <http://elib.umsa.edu.ua/jspui/handle/umsa/10300>.

272. Liu M, Sun Y, Zhang Q. Emerging role of extracellular vesicles in bone remodeling. *J. Dental Res.* 2018;97:859-68. doi: 10.1177/0022034518764411.
273. Tan Zhang, Kangxian Zhao, Weiqi Han, Wanlei Yang, Xuanyuan Lu, Qian Liu, Xiucheng Li, Yu Qian. Deguelin inhibits RANKL-induced osteoclastogenesis in vitro and prevents inflammation-mediated bone loss in vivo, 2019, 234(3):2719-2729. <https://doi.org/10.1002/jcp.27087>.
274. Iliescu VI, Cismaş SC, Truţă RI, Gherghiţă OR, Nimigean V, Nimigean VR. Bifid mandibular canal - a case report. *Rom J Morphol Embryol.* 2021 Apr-Jun;62(2):633-6. doi: 10.47162/RJME.62.2.34. PMID: 35024756; PMCID: PMC8848271.
275. Karamifar K, Shirali D, Saghiri MA, Ali Saghiri M, Paul V. Abbott. Retromolar canal infiltration as a supplement to the inferior alveolar nerve block injection: an uncontrolled clinical trial. *Clin Oral Invest.* 2021;(25):5473-8. doi: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03855-2>.
276. Puche-Roses M, Blasco-Serra A, Valverde-Navarro AA, Puche-Torres M. Prevalence and morphometric analysis of the retromolar canal in a Spanish population sample: a helical CT scan study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal, Mar, 1,* 2022;27(2):142-9. doi: 10.4317/medoral.25069. PMID: 34704980; PMCID: PMC8898575.
277. Kawata K, Narita K, Washio A, Kitamura C, Nishihara T, Kubota S, Takeda S. Odontoblast differentiation is regulated by an interplay between primary cilia and the canonical Wnt pathway. *Bone.* 2021 Sep;150:116001. doi: 10.1016/j.bone.2021.116001. Epub 2021 May 8. PMID: 33975031.
278. Kang F, Sah MK, Fei G. Determining the risk relationship associated with inferior alveolar nerve injury following removal of mandibular third molar teeth: A systematic review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg,* 2020 Feb;121(1):63-69. doi: 10.1016/j.jormas.2019.06.010. Epub 2019 Aug 30. PMID: 31476533.
279. Asghar A, Priya A, Ravi KS, Wanaga J, Tubbs RS, Naaz S, et al. An evaluation of mandibular canal variations: a systematic review and meta-analysis. *Anatomical Science International.* 2023 Mar;98(2):176-184. doi: 10.1007/s12565-022-00682-7. PMID: 36038792.

280. Fuentes R, Arias A, Farfán C, Astete N, Garay I, Navarro P, et al. Morphological variations of the mandibular canal in digital panoramic radiographs: a retrospective study in a Chilean population. *Folia Morphol (Warsz)*. 2019;78(1):163-70. doi: 10.5603/FM.a2018.0058. Epub 2018 Jul 16. PMID: 30009366.
281. Ступницький І-ОР, Рожко ММ, Ступницький РМ. Відновлення дефектів коміркового ходу нижньої щелепи як запорука успішного ортопедичного лікування. *Сучасна стоматологія*. 2021;5:58-62. doi: 10.33295/1992-576X-2021-5-58.
282. Cherpak MO. Morphometric study of the osteoregenerate of bone defects with the use of a biopolymer osteoplastic composite. *The Second International scientific congress of scientists of Europe*. Proceedings of the II International Scientific Forum of Scientists “East-West” (May 10-11, 2018). Premier Publishing s.r.o. Vienna, 2018:703-17.
283. Дорошенко НМ, Фліс ПС, Філоненко ВВ. Цефалометрична діагностика визначення ефективності застосування знімного ортодонтичного апарату з рухомою похилою площиною при лікуванні мезіального прикусу. *Новини стоматології*. 2017;3(92):66-70. doi: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/429428.pdf>
284. Ковач ІВ, Біндюгін ОЮ. Денситометричні дослідження у діагностиці рецидиву тортоаномалії. *Вісник стоматології*. 2018;30(4):37-43. doi: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSL_2018_30_4_11.
285. Сазонова ОМ. Індивідуальна анатомічна мінливість коміркової дуги нижньої щелепи у людей зрілого віку. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019;4(2):87-93. doi: 10.26693/jmbs04.02.087.
286. Chan MH, Nudell YA. All-on-4 Concept Update. *Dental Clinics of North America*. 2021; 65(1):211-27. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.09.014>.
287. Ihde S, Ihde A. Full maxilla and partial mandible reconstruction – case report and considerations regarding necessary number of implants and the necessity for the incorporation of a rigidly cemented metalenforced first bridge for immediate loading treatment protocols. *CMF Impl Dir*. 2020;14:35-43.

288. Gaur V, Doshi A, Ihde S, Ihde A, Palka L. Multi-unit connection for the Strategic Implant: an innovative way for achieving retrievability of prosthetics on fully polished single piece implants used in an immediate loading protocol. *CMF Impl Dir.* 2020;14:3-34.
289. Катеринюк ВО. Сучасний науковий погляд на оптимізацію лікування захворювань пародонта. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії.* 2021;21(1):178-83. doi: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.1.178>.
290. Chernyshenko V, Shteinberg K, Lugovska N, Ryzhykova M, Platonova T, et al. Preparation of highly-concentrated autologous platelet-rich plasma for biomedical use. *Ukr. Biochem. J.* 2019;91(2):19-27. doi: <https://doi.org/10.15407/ubj91.02>
291. Nickenig HJ, Safi AF, Matta RE, Zöller JE, Kreppel M. 3D-based full-guided ridge expansion osteotomy – a case report about a new method with successive use of different surgical guides, transfer of split-ting vector and simultaneous implant insertion. *J Craniomaxillofac Surg,* 2019;47(11):1787-92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.07.025>.
292. Gaur V, Doshi AG, Palka LR. Mandibular reconstruction using single piece zygomatic implant in conjunction with a reinforcing Fibular Graft Union: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;73:347-54. doi: 10.1016/j.ijscr.2020.07.047. Epub 2020 Jul 23. PMID: 32745726; PMCID: PMC7398898.
293. Reda R, Zanza A, Mazzoni A, Cicconetti A, Testarelli L, Di Nardo D. An Update of the Possible Applications of Magnetic Resonance Imaging (MRI) in Dentistry: A Literature Review. *J. Imaging* 2021;7(75):1-17. doi: <https://doi.org/10.3390/jimaging7050075>.
294. Sulistyani LD, Julia V, Ariawan D, Utomo YA, Reksoprodjo MR, Sandi WHS. Efficacy of Platelet-rich Plasma on Promoting Bone Healing in Maxillofacial Defects: A Systematic Review. *Journal of International Dental and Medical Research,* 2022;15(1):376-82. doi: <https://scholar.ui.ac.id/en/publications/efficacy-of-platelet-rich-plasma-on-promoting-bone-healing-in-max>

295. Шамардін ВВ. Досвід застосування А-PRF та і-PRF у повсякденній практиці лікаря-стоматолога на хірургічному амбулаторному прийомі *Стоматологія*. 2017;55:27-28.
296. Гудар'ян ОО, Ідашкіна НГ, Неханевич ЖМ. Застосування різних фракцій аутоплазми крові (PRF, а-PRF та і-PRF) при хірургічному лікуванні ретинованих третіх молярів нижньої щелепи. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017;1(135):352-6. doi: <https://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/11317>
297. Барило ОС, Канішина ТМ, Білошицька АВ. Дослідження впливу фібрину, збагаченого тромбоцитами (Platelet Rich Fibrin, PRF), на регенерацію тканин пародонта в експерименті. *Український стоматологічний альманах*. 2017;2:5-8. doi: <https://dspace.vnmu.edu.ua/123456789/3411>
298. Бамбуляк АВ, Кузняк НБ, Дмитренко РР, Ткачик СВ, Гончаренко ВА. Визначення інтенсивності больового синдрому та колатерального набряку при проведенні операції аугментації лунки видаленого зуба різними остеопластичними матеріалами. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2021;21(2):97-102. doi: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.2.97>.
299. Chahla J, Cinque ME, Piuze NS, Mannava S, Geeslin AG, Murray IR, et al. A Call for Standardization in Platelet-Rich Plasma Preparation Protocols and Composition Reporting: A Systematic Review of the Clinical Orthopaedic Literature. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2017;99-A(20):1769-79. doi: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.16.01374>.
300. Рибак ВА, Натрус ЛВ, Копчак АВ, Павличук ТО, Черновол ПА. Чинники, що впливають на вміст та функціональні властивості тромбоцитів у плазмі, збагаченій факторами росту (PRGF Endoret). *Медицина невідкладних станів*. 2017;1(80):159-67. doi: 10.22141/2224-0586.1.80.2017.94469/
301. Рибак ВА, Копчак АВ, Павличук ТО, Шнайдер СА. Клініко-рентгенологічні особливості ремоделювання аутологічних кісткових трансплантатів та ксеногенних кістково-заміщуючих матеріалів у пацієнтів з дефектами кісток лицевого черепа при застосуванні плазми збагаченої факторами росту. *Вісник*

стоматології. 2018;3:65-75. doi: <https://repo.odmu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9087>.

302. Valente S, Ciavarella C, Astolfi G, Bergantin E, Curti N., Buzzi M, et al. Impact of Freeze-Drying on Cord Blood (CB), Serum (S), and Platelet-Rich Plasma (CB-PRP) Preparations on Growth Factor Content and In Vitro Cell Wound Healing. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(18):10701. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms231810701>.

303. Shirbhate U, Bajaj P. Third-Generation Platelet Concentrates in Periodontal Regeneration: Gaining Ground in the Field of Regeneration. *Cureus*. 2022;14(8):e28072. doi: 10.7759/cureus.28072. PMID: 36127983; PMCID: PMC9477433.

304. Farmani AR, Nekoofar MH, Ebrahimi Barough S, Azami M, Rezaei N, Najafipour S, et al. Application of Platelet Rich Fibrin in Tissue Engineering: Focus on Bone Regeneration. *Platelets*. 2021;32(2):183-8. doi: 10.1080/09537104.2020.1869710. Epub 2021 Feb 12. PMID: 33577378.

305. Stumbras A, Januzis G, Gervickas A, Kubilius R, Juodzbals G. Randomized and Controlled Clinical Trial of Bone Healing After Alveolar Ridge Preservation Using Xenografts and Allografts Versus Plasma Rich in Growth Factors. *J Oral Implantol*. 2020 Oct 1;46(5):515–25. doi: 10.1563/aaid-joi-D-19-00179. PMID: 32315435.

306. Caponio VCA, Baca-González L, González-Serrano J, Torres J, López-Pintor RM. Effect of the use of platelet concentrates on new bone formation in alveolar ridge preservation: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Clin Oral Investig*. 2023 Aug;27(8):4131–46. doi: 10.1007/s00784-023-05126-8. Epub 2023 Jul 13. PMID: 37439800; PMCID: PMC10415431.

307. Anitua E, Allende M, Alkhraisat MH. Unravelling Alveolar Bone Regeneration Ability of Platelet-Rich Plasma: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Bioengineering (Basel)*. 2022 Sep 27;9(10):506. doi:10.3390/bioengineering9100506. PMID: 36290474; PMCID: PMC9598440.

308. DuVal M, Alkhraisat MH. Adjunctive Plasma Rich in Growth Factors in the Treatment of Osteomyelitis and Large Odontogenic Cysts Prior to Successful Implant

- Rehabilitation: Case Report. *Dent J (Basel)*. 2023 Jul 31;11(8):184. doi: 10.3390/dj11080184. PMID: 37623280; PMCID: PMC10453440.
309. Troha K, Vozel D, Arko M, Bedina Zavec A, Dolinar D, Hočevan M, et al. Autologous Platelet and Extracellular Vesicle-Rich Plasma as Therapeutic Fluid: A Review. *Int J Mol Sci*. 2023 Feb 8;24(4):3420. doi: 10.3390/ijms24043420. PMID: 36834843; PMCID: PMC9959846.
310. Bastian F, Melayah D, Hugoni M, Dempsey NM, Simonet P, Frenea-Robin M, et al. Eukaryotic Cell Capture by Amplified Magnetic in situ Hybridization Using Yeast as a Model. *Front Microbiol*. 2021 Nov 1;12:759478. doi: 10.3389/fmicb.2021.759478. PMID: 34790184; PMCID: PMC8591292.
311. Alavi SE, Gholami M, Shahmabadi HE, Reher P. Resorbable GBR Scaffolds in Oral and Maxillofacial Tissue Engineering: Design, Fabrication, and Applications. *J Clin Med*. 2023 Nov 7;12(22):6962. doi: 10.3390/jcm12226962. PMID: 38002577; PMCID: PMC10672220.
312. Anitua E. Implant Dentistry from One-Way Direction to the Reversibility of the Osseointegration. *Eur J Dent*. 2022;16(2):464. doi:10.1055/s-0041-1740219. Epub 2022 Feb 17. PMID: 35176785; PMCID: PMC9339916.
313. Degli Esposti M, Changizi M, Salvatori R, Chiarini L, Cannillo V, Morselli D, et al. Comparative Study on Bioactive Filler/Biopolymer Scaffolds for Potential Application in Supporting Bone Tissue Regeneration. *ACS Applied Polymer Materials*. 2022;4(6):4306-4318. doi: <https://doi.org/10.1021/acsapm.2c00270>.
314. Korsch M, Alt KW, Mock FR. Frozen Stored Teeth: Autogenous Dentin as an Alternative Augmentation Material in Dentistry. *Bioengineering (Basel)*. 2023;10(4):456. doi: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10040456>. PMID: 37106643; PMCID: PMC10135693.
315. Curado TFF, Silva JR, Nascimento LN, Leles JLR, McKenna G, Schimmel M, et al. Titanium-zirconium mini implants for mandibular overdentures: a 1-year randomized clinical trial on implant survival and peri-implant outcomes. *Clinical Oral Implants Research*. 2023;34(8):769-82. <https://doi.org/10.1111/clr.14102>. Epub 2023 May 31. PMID: 37254798.

316. Borges GA, Barbin T, Dini C, Maia LC, Magno MB, Barão VAR, et al. Patient-reported outcome measures and clinical assessment of implant-supported overdentures and fixed prostheses in mandibular edentulous patients: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2022;127(4):565-77. doi:10.1016/j.prosdent.2020.11.005. Epub 2020 Dec 31. PMID: 33390270.
317. Száva DT, Száva A, Száva J, Gálfi B, Vlase, S. Dental Implant and Natural Tooth Micro-Movements during Mastication-In Vivo Study with 3D VIC Method. *J Pers Med*. 2022;12(10):1690. doi: <https://doi.org/10.3390/jpm12101690>. PMID: 36294829; PMCID: PMC9605270.
318. Prati C, Zamparini F, Canullo L, Pirani C, Botticelli D., et al. Factors Affecting Soft and Hard Tissues Around Two-Piece Transmucosal Implants: A 3-Year Prospective Cohort Study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 2020;35(5):1022-36. doi:10.11607/jomi.7778.
319. Kim SY, Ku JK, Kim HS, Yun PY, Kim YK. A retrospective clinical study of single short implants (less than 8 mm) in posterior edentulous areas. *J Adv Prosthodont*. 2018 Jun;10(3):191-6. doi: <https://doi.org/10.4047/jap.2018.10.3.191>.
320. Mangano FG, Admakin O, Lerner H, Mangano C. Artificial intelligence and augmented reality for guided implant surgery planning: A proof of concept. *J Dent*. 2023 Jun;133:104485. doi: 10.1016/j.jdent.2023.104485. Epub 2023 Mar 23. PMID: 36965859.
321. Talmazov G, Bencharit S., Waldrop TC, Ammoun R. Accuracy of Implant Placement Position Using Nondental Open-Source Software: An In Vitro Study. *Journal of Prosthodontics*. 2020;29:604-10. doi: <https://doi.org/10.1111/jopr.13208>.
322. Chen J, Bai X, Ding Y, Liheng S, Xin S, Ruijue C, et al. Comparison the accuracy of a novel implant robot surgery and dynamic navigation system in dental implant surgery: an *in vitro* pilot study. *BMC Oral Health*. 2023;23:179. doi: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02873-8>.
323. Adams CR, Ammoun R, Deeb GR, Bencharit S. Influence of Metal Guide Sleeves on the Accuracy and Precision of Dental Implant Placement Using Guided Implant Surgery: An In Vitro Study. *J. Prosthodont*. 2023;32:62-70. doi:

<https://doi.org/10.1111/jopr.13503>.

324. Abduo J, Lau D. Seating accuracy of implant immediate provisional prostheses fabricated by digital workflow prior to implant placement by fully guided static computer-assisted implant surgery: an in vitro study. *C211lin Oral Implants Res.* 2021;32:608-18. PMID: 33629440. doi: 10.1111/clr.13731.

325. Цигикало ОВ, Олійник ІЮ, Ошурко АП, Дмитренко РР, Паліс СЮ, Макарчук ІС, та ін. Пренатальна морфологія нижньої щелепи людини. *Вісник проблем біології і медицини.* 2022;2(Дод):54-5. doi: 10.29254/2077-4214-2022-2-164/addition-54-55

326. Ошурко АП, Сухляк ВВ, Лисиця ДЛ, Дундюк-Березіна СІ. Об'єднані заради миру на стоматологічному фронті. *Oral and General Health.* 2022;3(3):21-30. doi: 10.22141/ogh.3.3.2022.128

327. Oshurko AP, Oliinyk IYu. The role of the adaptive professional development model in the standards of medical education in Ukraine. In: Proceedings Scientific and pedagogical internship Priorities of medical education development in Ukraine and the Baltic States; 2023 Feb 27-Apr 09; Riga, Latvia. Riga: Baltija Publishing; 2023, p. 30-5.

328. Ошурко АП, Олійник ІЮ. Значення якісної оцінки атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал.* 2023;143(4 Спец вип):23-24. doi: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/issue/view/70/143%20PDF>

329. Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. Свідectvo про реєстрацію авторського права на твір від 20.07.2022 № 113891. Авторське право і суміжні права. 2022;72:156–7.

330. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Pompіi OO, Pompіi ES, Mastruk MV, Tsurkan MM, Ruskovoloshyn DV. Clinical application and original scientific justification for the rehabilitation of patients with mandibular bone atrophy (reference review). *Oral and General Health.* 2024;3:105-112. doi: <https://doi.org/10.22141/ogh.5.3.2024.199>

ДОДАТКИ

Додаток А. Список публікацій здобувача за темою дисертації

Додаток А.1. НАУКОВІ ПРАЦІ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ:

1. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2021;42:5-11. doi: [10.31393/bba42-2021-01](https://doi.org/10.31393/bba42-2021-01) [рецензоване наукове видання країни ЄС]. (Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір з аналізом КТ пацієнтів, сформульовано висновки з врахуванням власного клінічного досвіду лікування, підготовлено матеріал до друку).
2. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021;6(5):102-9. doi: [10.26693/jmbs06.05.102](https://doi.org/10.26693/jmbs06.05.102) [фахове наукове видання України]. (Здобувачем проаналізовано наукову літературу, проведено пошук і добір клінічного матеріалу з аналізом відібраних КТ пацієнтів, підготовлено висновки з врахуванням власного клінічного досвіду та підготовлено статтю до друку).
3. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. *Світ медицини та біології*. 2021;4:131-5. doi: [10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135) [Web of Science Core Collection, Q4]. (Здобувачем здійснено добір клінічного матеріалу з аналізом відібраних КТ пацієнтів, описано морфологічне значення атрофії кісткової тканини та особливості топографії лівого каналу нижньої щелепи, укладено висновки та підготовлено статтю до друку).
4. **Ошурко АП**. Прогресивність вітчизняних та світових наукових обґрунтувань у реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи. *Вісник проблем біології і медицини*. 2021;4(162):55-60. doi: [10.29254/2077-4214-2021-4-162-55-60](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-4-162-55-60) [фахове

наукове видання України].

5. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. *Буковинський медичний вісник*. 2021;25(4):68-74. doi: [10.24061/2413-0737.XXV.4.100.2021.12](https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXV.4.100.2021.12) [фахове наукове видання України]. *(Здобувачем здійснено добір клінічного матеріалу з порівняльним аналізом добірки КТ-обстежень пацієнтів, описано структурні особливості топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, укладено висновки та підготовлено статтю до друку).*

6. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яремчук НІ, Макачук ІС. Значення морфометричного дослідження для визначення мінливості топографічних співвідношень структур нижньої щелепи на прикладі сагітального зрізу її кута. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2021;20(4):58-65. doi: [10.24061/1727-4338.XX.4.78.2021.7](https://doi.org/10.24061/1727-4338.XX.4.78.2021.7) [фахове наукове видання України]. *(Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір клінічного матеріалу КТ-обстежень пацієнтів, проведено морфометричні дослідження, описано мінливості топографічних співвідношень структур нижньої щелепи, підготовлено статтю до друку).*

7. **Oshurko AP**. Densitometric assessment in the justification of rehabilitation of patients with atrophy of the bone tissue of the mandible, on the right side. *Вісник морфології*. 2022;28(1):42-7. doi: [10.31393/morphology-journal-2022-28\(1\)-06](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2022-28(1)-06). [Scopus, Q4].

8. **Ошурко АП**. Результати денситометричної оцінки при атрофії кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони. *Вісник проблем біології і медицини*. 2022; 1(163):235-40. doi: [10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240) [фахове наукове видання України].

9. **Ошурко АП**. Обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів. *Вісник стоматології*. 2022;1(118):43-9. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.8>. [Scopus, Q4].

10. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the

- masticatory teeth. *Wiad Lek.* 2022;75(3):664-9. doi: [10.36740/WLek202203118](https://doi.org/10.36740/WLek202203118) [Scopus, Q4].
(Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір КТ пацієнтів із морфометричним аналізом топографічної мінливості лівого та правого каналів нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).
11. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія.* 2022;21(1):26-32. doi: [10.24061/1727-0847.21.1.2022.05](https://doi.org/10.24061/1727-0847.21.1.2022.05) [фахове наукове видання України]. (Здобувачем проведено пошук наукової літератури, здійснено добір матеріалу дослідження із порівняльним аналізом денситометричних визначень кісткової тканини нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).
12. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. *Вісник морфології.* 2022;28(2):62-8. doi: [10.31393/morphology-journal-2022-28\(2\)-09](https://doi.org/10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09). [Scopus, Q4]. (Здобувачем здійснено добір КТ-обстежень пацієнтів та проведено опис варіантної анатомії топографії каналу нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).
13. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Вісник проблем біології і медицини.* 2022;2(2):131-5. doi: [10.29254/2077-4214-2022-2-2-165-131-135](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2022-2-2-165-131-135) [фахове наукове видання України]. (Здобувачем здійснено добір матеріалу дослідження з його вивченням та систематикою, подано ідею анатомічної систематизації топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини зумовленої втратою жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).
14. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology.* 2022;68(4):160-6. doi: [10.37897/RJS.2022.4.1](https://doi.org/10.37897/RJS.2022.4.1) [Scopus, Q4]. (Здобувачем здійснено набір та проведено детальну систематизацію набраного і опрацьованого КТ морфологічного

матеріалу щодо каналу нижньої щелепи, укладено розширену анатомо-топографічну класифікації каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, підготовлено статтю до друку).

15. Yaremchuk NI, **Oshurko AP**, Oliinyk IYu. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. *Pol Merkur Lekarski*. 2023;51(2):120-7. doi: [10.36740/merkur202302103](https://doi.org/10.36740/merkur202302103) PMID: 37254758. [Scopus, Q4].

(Здобувачем здійснено відбір та проаналізовано конусно-променеві КТ пацієнтів, подано ідею розробки методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини виросткових відростків нижньої щелепи, проаналізовано їх заміри з узагальненням результатів, укладено статтю до друку).

16. **Oshurko AP**, Yaremchuk NI, Oliinyk IYu, Makarchuk IS., Sukhliak VV, Kerimova TM, et al. Significance of variability of anatomical and topographic features of the mandibular canal(s) in clinical dentistry. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2023;2(82):20-27. doi: [10.24061/1727-0847.22.2.2023.14](https://doi.org/10.24061/1727-0847.22.2.2023.14) [фахове наукове видання України]. (Здобувачем підібрано та проаналізовано КТ цифровий матеріал, описано варіантність анатомо-топографічних особливостей каналу/ каналів нижньої щелепи у клінічній стоматології, подано статтю до друку).

17. Yaremchuk NI, **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Herasym LM, Student VO. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. *Світ медицини та біології*. 2023;3(85):186-91. doi: [10.26724/2079-8334-2023-3-85-186-191](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2023-3-85-186-191) [Web of Science Core Collection, Q4]. (Здобувачем здійснено відбір та проаналізовано конусно-променеві КТ пацієнтів, подано ідею розробки методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини вінцевих відростків нижньої щелепи, проаналізовано їх заміри з узагальненням результатів, кориговано статтю до друку).

18. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue.

Modern Medical Technology. October – December 2023;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9) [Scopus, Q4]. (Здобувачем опрацьовано наукову літературу, освоєно методикау застосування резонансно-частотного аналізу, як індикатора постімплантаційної морфології кісткової тканини нижньої щелепи, проведено хірургічні втручання з встановлення імплантатів, проведено клінічні дослідження із застосуванням резонансно-частотного аналізу, на їх основі та із врахуванням клінічного досвіду лікування проаналізовано результати та підготовлено статтю до друку).

19. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kerimova TM, Pompil ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF). *Клінічна та профілактична медицина*. 2023; 6(28):36-44. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04> [Scopus, Q4]. (Здобувачем опрацьовано наукову літературу, освоєно методикау практичного застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF), деталізовано клінічний протокол підготовки та мікроскопічного аналізу отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату, на основі клінічного досвіду застосування методикау проаналізовано результати та підготовлено статтю до друку).

20. Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Порівняльний аналіз щільності кортикального шару кісткової тканини відростків та кута нижньої щелепи при набутих дефектах зубного ряду. *Вісник стоматології*. 2023;4(125):55-62. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-50-4.10> [Scopus, Q4]. (Здобувачем підібрано наукову літературу, здійснено відбір КТ-матеріалу та проведено за ним денситометричний аналіз кісткової тканини відростків гілок та кута нижньої щелепи, проведено статистичне порівняння та узагальнення результатів, подано статтю до друку).

21. **Ошурко АП**, Макаручук ІС. Анатомічна мінливість відділів нижнього коміркового нерва у людей другого періоду зрілого та літнього віку. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2024;1(85):40–48. doi: <https://doi.org/10.24061/1727-0847.23.1.2024.06> [фахове наукове видання України]. (Здобувачем

підібрано та опрацьовано наукову літературу, здійснено добір КТ-матеріалу дослідження та вивчено анатомічну мінливість відділів нижнього коміркового нерва у людей зрілого та літнього віку, проведено статистичне порівняння та узагальнення результатів, редаговано статтю до друку).

22. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Sukhliak VV. Primary and post-osseointegration stability of short (ultra-short) implants on edentulous atrophied distal segments of the mandible – an indicator of immediate or delayed load. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024;4(34):63-71. doi: <https://doi.org/10.31612/2616-4868.4.2024.09> [Scopus, Q4]. *(Здобувачем проведено добір пацієнтів та всі хірургічні втручання зі встановлення коротких (ультракоротких) імплантатів на беззубих атрофованих дистальних сегментах нижньої щелепи, досліджена первинна та постостеоінтеграційна їх стабільність – індикатор негайного, або відтермінованого їх навантаження, узагальнено результати, підготовлено статтю до друку).*

23. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Effectiveness of autologous mesoconcentrate (PRGF) in clinical dentistry: electron microscopic analysis. *Romanian Journal of Stomatology*. 2024;70(4):366-73. doi: 10.37897/RJS.2024.4.12 [Scopus, Q4]. *(Здобувачем опрацьовано наукову літературу, проведено добір пацієнтів та всі хірургічні втручання із застосуванням методики PRGF, проведено електронно-мікроскопічні дослідження, із врахуванням клінічного досвіду та за результатами електронно-мікроскопічного аналізу обґрунтовано ефективність застосування продуктів аутологічного мезоконцентрату – PRGF, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

24. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Pompіi OO, Pompіi ES, Maystruk MV, Tsurkan MM, Ruskovoloshyn DV. Clinical application and original scientific justification for the rehabilitation of patients with mandibular bone atrophy (reference review). *Oral and General Health*. 2024;3:105-112. doi: <https://doi.org/10.22141/ogh.5.3.2024.199> [фахове наукове видання України]. *(Здобувачем опрацьовано підібрану наукову літературу, здійснено узагальнення результатів, редаговано статтю до друку).*

Додаток А.2. НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ:

25. Цигикало ОВ, Олійник ІЮ, **Ошурко АП**, Дмитренко РР, Паліс СЮ, Макарчук ІС, та ін. Пренатальна морфологія нижньої щелепи людини. Вісник проблем біології і медицини. 2022;2(Дод):54-5. doi: 10.29254/2077-4214-2022-2-164/addition-54-55 [фахове наукове видання України]. *(Здобувач провів пошук наукової літератури за напрямком дослідження, здійснив її інтерпретацію, узагальнив результати, прийняв участь у формуванні висновків та підготовці статті до друку.)*
26. **Ошурко АП**, Сухляк ВВ, Лисиця ДЛ, Дундюк-Березіна СІ. Об'єднані заради миру на стоматологічному фронті. Oral and General Health. 2022;3(3):21-30. doi: 10.22141/ogh.3.3.2022.128 [фахове наукове видання України]. *(Здобувачу належить ідея написання статті, опрацьовано наукову літературу, фрагментом розкрито новизну, легкодоступність для ознайомлення з отриманими у дисертаційному дослідженні опублікованими новими даними, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку.)*
27. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Digital methods for morphometric examination of human lower jaw bone tissue. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю до Всесвітнього дня анатомії Актуальні питання біомедичних наук; 2021 Жов 13; Харків. Харків; 2021, с. 111-3. *(Здобувачем здійснено особистий внесок у проведення пошуку наукової літератури, обґрунтування доцільності використання цифрових методів морфометричного дослідження кісткової тканини нижньої щелепи людини, підготовці тез до друку.)*
28. **Oshurko AP**, Oliinyk IYu, Tsyhykalo OV, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological peculiarities of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw. В: Матеріали п'ятої Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Теорія та практика сучасної морфології; 2021 Жов 20-22; Дніпро; 2021, с. 110. *(Здобувачем проведено пошук та аналіз наукової літератури, здійснено обґрунтування клінічного дослідження морфологічних особливостей кісткової тканини при "атрофії від бездіяльності" на прикладі сегмента нижньої щелепи людини, підготовлено тези до друку.)*

29. **Oshurko AP.** Influence of quantitative morphology on topographic features of the left mandibular canal in case of bone atrophy. В: Матеріали 103-ї підсумк. наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2022 Лют 07, 09, 14; Чернівці. Чернівці; 2022, с. 38.

30. **Ошурко АП.** Значення результатів морфометричного та денситометричного визначення у реабілітації пацієнтів з атрофією кісткової тканини нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів із правої сторони. В: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2022 Лют 10-11; Рівне. Рівне; 2022, с. 84-8.

31. **Ошурко АП, Яремчук НІ, Олійник ІЮ.** Морфометрична мінливість кута нижньої щелепи. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 100-річчю від дня народження професорки Вікторії Антонівни Малішевської Прикладні питання сучасної морфології; 2022 Бер 23-24; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2022, с. 40-1. *(Здобувачем проведено пошук наукової літератури, проведено і проаналізовано КТ кісткової тканини кута нижньої щелепи, узагальнено результати вікової оцінки морфологічної перебудови кісткової тканини із формуванням їх стислого викладу, підготовлено тези до друку.)*

32. **Oshurko AP.** Fundamental model for the classification of topography of the human mandibular canal with bone atrophy caused by loss of the masticatory teeth. В: Матеріали 104-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету; 2023 Лют 06, 08, 13; Чернівці. Чернівці; 2023, с. 37-8.

33. **Ошурко АП, Панасюк ЮВ, Осипенко СІ.** Варіантна анатомія каналу (каналів) нижньої щелепи у клінічній стоматології. В: Матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2023 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2023, с. 74-7. *(Здобувачу належить ідея проведення дослідження, здійснено добір КТ-обстежень пацієнтів та описано варіантну анатомію топографії каналу нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів, здійснено редагування тез до друку.)*

34. **Oshurko AP.** Qualitative assessment of mandibular bone atrophy as an excellent predictor of primary stability of ultrashort implants. In: Proceedings of 8th International Scientific and Practical Conference Science and Innovation of Modern World; 2023 Apr 20-22; London, United Kingdom. London: Cognum Publishing House; 2023, p. 62-5.

35. **Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB.** Clinical and odontological application of topographic classification of the human mandibular canal. In Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference Integration of scientific solutions and methods into practice; 2023 Apr 24-25; Paris, France. Paris; 2023, p. 184-6. URL: <https://eu-conf.com/events/integration-of-scientific-solutions-and-methods-into-practice/>

(Здобувачу належить ідея проведення дослідження, обґрунтовано клініко-одонтологічне застосування топографічної класифікації каналу нижньої щелепи людини з конкретним добором КТ-обстежень пацієнтів із втратою жувальної групи зубів, підготовлено тези до друку.)

36. **Oshurko AP, Oliinyk IYu.** The role of the adaptive professional development model in the standards of medical education in Ukraine. In: Proceedings Scientific and pedagogical internship Priorities of medical education development in Ukraine and the Baltic States; 2023 Feb 27-Apr 09; Riga, Latvia. Riga: Baltija Publishing; 2023, p. 30-5.

(Здобувач вивчив наукову літературу, здійснив її інтерпретацію, узагальнив результати, сформував висновки та підготував, згідно вимог, тези до друку.)

37. **Ошурко АП, Олійник ІЮ, Сухляк ВВ.** Остеотомічний шлях, як фактор зниження первинної стабільності коротких та ультракоротких субкортикальних імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал.* 2023;138(2 Спец вип):130. doi: [10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.2.2023.5-62](https://doi.org/10.32345/USMYJ.SUPPLEMENT.2.2023.5-62) [фахове наукове видання України].

(Здобувач провів за напрямком дослідження пошук наукової літератури, на основі досліджень та власного клінічного досвіду здійснив аналіз та інтерпретував результати, підготував тези до друку.)

38. **Ошурко АП.** Аутоклітинні трансплантати за методикою Endoret – пріоритет регенеративної медицини. В: Матеріали VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю Теорія та практика сучасної морфології; 2023 Лист 1-3;

Дніпро. Дніпро; 2023, с. 82-3.

39. **Ошурко АП, Олійник ІЮ.** Значення якісної оцінки атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів. *Український науково-медичний молодіжний журнал.* 2023;143(4 Спец вип):23-24. doi: <https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/issue/view/70/143%20PDF> [фахове наукове видання України]. *(Здобувач опрацював наукову літературу, на основі проведених досліджень надав якісну оцінку атрофії кісткової тканини нижньої щелепи для прогнозу первинної стабільності ультракоротких імплантатів, згідно вимог підготував тези до друку.)*

40. **Oshurko AP.** Plasma rich in growth factors (PRGF) in targeted regeneration of mandibular bone tissue. В: Матеріали 105-ї підсумкової наук.-практ. конф. з міжнар. участю професорсько-викладацького складу Буковинського державного медичного університету, присвяченої 80-річчю БДМУ; 2024 Лют 05, 07, 12; Чернівці. Чернівці; 2024, с. 36-37.

41. Степаненко СВ, Худякова МЕ, **Ошурко АП.** Результати клінічного експерименту: реабілітація пацієнтів із використанням коротких та ультракоротких імплантатів при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах нижньої щелепи. В: Матеріали V-ї Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю. Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених; 2024 Лют 07-08; Рівне. Рівне; 2024, с. 262-5. *(Здобувачу належить проведення клінічного експерименту з оцінкою ефективності реабілітації пацієнтів із використанням коротких та ультракоротких імплантатів при атрофії кісткової тканини у дистальних сегментах нижньої щелепи, ідея публікації матеріалу, редагування тез до друку.)*

42. **Oshurko AP.** Rehabilitation of patients with bone atrophy in the edentulous segments of the human lower jaw using short and ultra-short subcortical implants. In International scientific-practical conference Science, education and technology: global trends and the regional aspect : collection of materials; 2024 February 3; Tampere, Finland. Tampere; 2024, p. 35-6. URL: <https://www.economics.in.ua/2024/02/3.html> : <https://www.economics.in.ua/p/achive.html>.

Додаток А.3. НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ДОДАТКОВО ВІДОБРАЖАЮТЬ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ:

43. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, Яремчук НІ. Пристрій для вертикальної фіксації об'єктів дослідження під час проведення комп'ютерної томографії щелепно-лицевої та черепно-мозкової ділянок Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:339-41. Реєстр. № 383/7/20. *(Здобувачем втілена в життя ідея розробки даного пристрою з отриманням Патенту на винахід, узагальнено результати використання пристрою, сформовано висновки, підготовлено матеріали до друку.)*
44. Цигикало ОВ, Макаручук ІС, Олійник ІЮ, Яремчук НІ, **Ошурко АП**. Спосіб маркування предметних скелець з серійними гістологічними зрізами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:341-2. Реєстр. № 384/7/20. *(Здобувачу належить співавторство щодо ідеї подання нововведення, участь у тестуванні способу, розробці нововведення, підготовці й поданні матеріалів заявки.)*
45. Яремчук НІ, Олійник ІЮ, Цигикало ОВ, **Ошурко АП**, Макаручук І.С. Препарувальна дошка з фіксаторами. Перелік наукової (науково-технічної) продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я. 2021;7:342-3. Реєстр. № 385/7/20. *(Здобувачу належить співавторство щодо ідеї оформлення нововведення, тестуванні застосування пристрою, редагуванні матеріалів при підготовці до подання заявки.)*
46. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 20.07.2022 № 113890. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2022;72:156. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> *(Здобувач подав ідею реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, при підготовці якої здійснив добір КТ-обстежень пацієнтів та провів опис варіантної анатомії топографії каналу нижньої щелепи при втраті жувальної групи зубів; підготував матеріали для реєстрації.)*

47. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 20.07.2022 № 113891. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2022;72:156–7. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> *(Здобувачу належить ідея реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, для якої ним здійснено добір клінічного матеріалу з порівняльним аналізом добірки КТ-обстежень пацієнтів, описано структурні особливості топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини та укладено висновки; підготовка матеріалів для реєстрації.)*
48. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 21.09.2022 № 114913. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2023;73:153 <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> *(Здобувач подав ідею реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, при підготовці якої здійснив добір матеріалу дослідження з його вивченням та систематикою, подав ідею анатомічної систематизації топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини зумовленої втратою жувальної групи зубів; підготував матеріали для реєстрації.)*
49. **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 09.05.2023 № 118888. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2023;76:137-8. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> *(Здобувачем здійснено набір та проведено детальну систематизацію набраного і опрацьованого КТ морфологічного матеріалу щодо каналу нижньої щелепи, укладено розширену анатомо-топографічну класифікації каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів; подано ідею реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової*

статті; підготовлено матеріали для реєстрації.)

50. Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 09.01.2024 № 122732. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2024;79:357. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> *(Здобувач є співавтором ідеї реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, здійснив відбір та провів клінічний аналіз конусно-променевих КТ пацієнтів згідно методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини виросткових відростків нижньої щелепи у осіб зрілого віку, редагував підготовлені до подання матеріали.)*

51. Яремчук НІ, **Ошурко АП**, Олійник ІЮ, Герасим ЛМ, Студент ВО. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 07.03.2024 № 124477. Авторське право і суміжні права : Офіційний електронний бюлетень. 2024;80:167. <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> *(Здобувач є співавтором ідеї реєстрації авторського права на твір щодо спільно опублікованої наукової статті, здійснив відбір та провів клінічний аналіз конусно-променевих КТ пацієнтів згідно методики морфометричного та денситометричного дослідження кісткової тканини вінцевих відростків нижньої щелепи, редагував підготовлені до подання матеріали.)*

Додаток Б. Відомості про апробацію результатів дисертації

1. 102-а підсумк. наук. конф. проф.-виклад. персоналу Буковинського державного медичного університету (Чернівці, 08, 10, 15 лютого 2021 р.) – *усна доповідь з публікацією тез.*

2. Всеукраїнська науково-практична конференція з навчальним тренінгом із оволодіння практичними навичками «Сучасні аспекти клінічної стоматології : впровадження інноваційних технологій у практичну стоматологію» (Рівне-Київ, 28-29 травня 2021 р.), згідно Програми:

28 травня 2021 р. – Лекція : Ошурко А.П. (опінію лідер компанії ВТІ Іспанія, лікар хірург, стоматолог) : *Аутоклітинна трансплантація при лікуванні атрофії кісткової тканини щелеп: клінічні результати.*

28 травня 2021 р. – Майстер-клас : Ошурко А.П. (опінію лідер компанії ВТІ, лікар хірург, стоматолог): *Клінічні результати застосування аутоклітинних трансплантатів при лікуванні «атрофії від бездіяльності» кісткової тканини щелеп.*

3. Науково-практична конференція до Всесвітнього дня анатомії “Актуальні питання біомедичних наук” (м. Харків, 13 жовтня 2021 р.) – *усна доповідь (on line) з публікацією тез.*

4. Міжнародний Конгрес лідерів ключових думок на базі «Інституту біотехнологій людини Едуардо Анітуа» (м. Віторія Гастейз, Іспанія, 15-16 жовтня 2021 р.) – *усна доповідь.*

5. П’ята Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Теорія та практика сучасної морфології” на базі Дніпровського державного медичного університету (м. Дніпро, 20-22 жовтня 2021 р.) – *усна доповідь (on line) з публікацією тез.*

6. VI Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук» (м. Миколаїв, 29 жовтня 2021 р.) – *усна доповідь (on line) з публікацією статті.*

7. 103-я підсумк. наук.-практ. конф. з міжнар. участю проф.-виклад. персоналу

Буковинського державного медичного університету (Чернівці, 07, 09, 14 лютого 2022 р.) – *усна доповідь з публікацією тез.*

8. III-я Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених» (Рівне, 10-11 лютого 2022 р.) – *усна доповідь з публікацією тез.*

9. Науково-практична конференція з міжнародною участю «Прикладні питання сучасної морфології», присвячена 100-річчю від дня народження професорки В.А. Малішевської (Чернівці, 23-24 березня 2022 р.) – *стендова доповідь з публікацією статті та тез.*

10. Фахова школа «Міждисциплінарна взаємодія в досягненні високоефективного лікування стоматологічних захворювань» (Київ-Рівне, 15 червня 2022 р.) – *дискусія: Сучасні аспекти клінічної стоматології (організатор і ведучий).*

11. Перший Український міжнародний морфологічний симпозіум «Новітні досягнення клінічної анатомії і оперативної хірургії в розвитку сучасної медицини і стоматології» (Полтава, 16-17 червня 2022 р.) – *усна доповідь на пленарному засіданні з публікацією статті та тез.*

12. Онлайн лекція за матеріалами докторської дисертації для аспірантів-здобувачів ступеня доктора філософії 1-4 років навчання «Прогресивність сучасних методик дослідження з імплементацією в науково-практичну діяльність медицини» : *лекція в БДМУ, включена у план заходів до Міжнародного Дня науки – 09.11.2022 року (лектор).*

13. Підсумк. 104-а наук.-практ. конф. з міжнар. участю проф.-виклад. персоналу Буковинського державного медичного університету (Чернівці, 06, 08, 13 лютого 2023 р.) – *усна доповідь з публікацією тез.*

14. IV Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених» (Рівне, 7-8 лютого 2023 р.) – *усна доповідь з публікацією тез.*

15. Scientific and pedagogical internship «Priorities of medical education development in Ukraine and the Baltic States» : Internship proceedings (Riga, Republic of Latvia, February 27 – April 9, 2023.) – *публікація тез у збірнику матеріалів Міжнародного*

науково-педагогічного стажування.

16. The 8th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (London, United Kingdom, April 20-22, 2023) – *публікація статті у збірнику матеріалів конференції*.

17. The XVI International Scientific and Practical Conference “Integration of scientific solutions and methods into practice” (Paris, France, April 24–25, 2023) – *публікація тез у збірнику матеріалів конференції*.

18. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Тканинні реакції в нормі, експерименті та клініці», присвячена пам'яті члена-кореспондента НАМН України, д.мед.н., професора Ю. Б. Чайковського (Київ 8-9 червня 2023 р.) – *публікація тез в номері фахового журналу з матеріалами конференції*.

19. Науково-практична конференція, присвячена 30-річчю заснування Асоціації патологоанатомів України «Актуальні проблеми патологічної анатомії» (Київ 5-6 жовтня 2023 р.) – *публікація тез в номері фахового журналу з матеріалами конференції*.

20. VII Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Теорія та практика сучасної морфології» (Дніпро, 1-3 листопада 2023 р.) – *публікація тез у збірнику матеріалів конференції*.

21. Науково-практична конференція за участю молодих вчених «Сучасні аспекти розвитку персоніфікованої медицини: виклики сьогодення і погляд у майбутнє» (Київ, 01-02 листопада 2023 р.) – *публікація статті за тематикою конференції у фаховому науковому виданні, що індексується в Scopus, із 06.07.2023 Q4*.

22. 105-а підсумк. наук.-практ. конф. з міжнар. участю проф.-виклад. персоналу Буковинського державного медичного університету, присвячена 80-річчю БДМУ (Чернівці, 05, 07, 12 лютого 2024 р.) – *усна доповідь з публікацією тез*.

23. V-а Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму досліджень молодих вчених» (Рівне, 07-08 лютого 2024 р.) – *усна доповідь з публікацією тез*.

24. International scientific-practical conference “Science, education and technology: global trends and the regional aspect”: collection of materials (Tampere, Finland, February 3, 2024) – *усна доповідь з публікацією тез*.
25. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю для студентів та молодих вчених «Клінічна стоматологія у векторі наукових досліджень» (Рівне, 8 травня 2024 р.) – *усна доповідь з публікацією тез*.
26. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Організаційні та клінічні аспекти пацієнт-орієнтованого підходу до лікування та реабілітації в сучасних умовах» (Київ, 30 травня 2024 р.) – *публікація статті за тематикою конференції у фаховому науковому виданні, що індексується в Scopus*.

Додаток В. Свідоцтва про реєстрацію Авторського права на твір

Додаток В.1

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 114913

Наукова стаття «Classification of the topography of the mandibular canal in case of bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth»

(вид, назва твору)

Автор(и) Ошурко Анатолій Павлович, Олійник Ігор Юрійович, Кузняк Наталія Богданівна

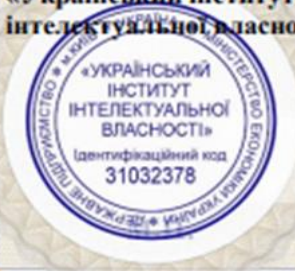
(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації 21 вересня 2022 р.

**В.о. Генерального директора
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»**

Олександр ОПАНАСЕНКО





Додаток В.2

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 113890

Наукова стаття «Variant anatomy of the mandibular canal topography»

(назв, назва твору)

Автор(и) Ошурко Анатолій Павлович, Олійник Ігор Юрійович, Кузняк Наталія Богданівна

(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Твір оприлюднено: Оpubлікування: Oshurko A. P., Oliinyk I. Yu., Kuzniak N. B. Variant anatomy of the mandibular canal topography // Reports of Morphology. - 2020. - Vol. 28 № 2. - P. 62-68.

(відомості про факт і дату оприлюднення твору)

Дата реєстрації 20 липня 2022 р.

**Т.в.о. Генерального директора
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»**

 **Петро ІВАНЕНКО**



Додаток В.3

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 113891

Наукова стаття «Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії»

(наст. назва твору)

Автор(и) Ошурко Анатолій Павлович, Олійник Ігор Юрійович, Кузник Наталія Богданівна, Яковець Кароліна Іванівна

(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Твір оприлюднено: Оpubлікування: Ошурко А. П., Олійник І. Ю., Кузник Н. Б., Яковець К. І. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії // Буковинський медичний вісник. - 2021. - № 4. - С. 68-74.

(відомості про факт і дату оприлюднення твору)

Дата реєстрації 20 липня 2022 р.

**Т.в.о. Генерального директора
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»**

 **Петро ІВАНЕНКО**



Додаток В.4

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 118888

Наукова стаття «Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth»

(вид, назва твору)

Автор(и) Ошурко Анатолій Павлович, Олійник Ігор Юрійович, Кузняк Наталія Богданівна

(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Твір оприлюднено: Оpubлікування: Oshurko A. P., Oliinyk I. Yu., Kuzniak N. B. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth // Romanian Journal of Stomatology. - 2022. - Vol. 68, № 4. - P. 160 - 166.

(відомості про факт і дату оприлюднення твору)

Дата реєстрації 9 травня 2023 р.

**Директор
Державної організації
«Український національний
офіс інтелектуальної власності
та інновацій»**



Олена ОРЛЮК



Додаток В.5

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 122732

Наукова стаття «Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth»

(вид, назва твору)

Автор (співавтори) Яремчук Назар Ігорович, Ошурко Анатолій Павлович, Олійник Ігор Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності), псевдонім (за наявності))

Твір оприлюднено: Опублікування: Yarechchuk N.I., Oshurko A.P., Oliynyk I.Yu. Age assessment of the dynamics of morphological rearrangement of bone tissue of the articular processes of the human lower jaw depending on the loss of the masticatory teeth. Polski Mercuriusz Lekarski, 2023. Vol. 51, № 2. P. 120–127. PMID: 37254758. doi: 10.36740/Merkur202302103

(відомості про факт і дату оприлюднення твору (за наявності))

Авторські майнові права належать спільно Яремчук Назар Ігорович, вул. Рівненська, 5-А, кв. 47, м. Чернівці, 58013; Ошурко Анатолій Павлович, вул. Пушкіна, 25, смт Рафалівка, Вараський р-н (Володимирецький р-н), Рівненська обл., 34371; Олійник Ігор Юрійович, вул. Рівненська, 5-А, кв. 47, м. Чернівці, 58013

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності) фізичної особи / найменування юридичної особи, адреса)

Дата реєстрації 9 січня 2024 р.

Директор Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій»

 **Олена ОРЛЮК**



Додаток В.6

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 124477

Наукова стаття «Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth»

(від, назва твору)

Автор (співавтори) Яремчук Назар Ігорович, Ошурко Анатолій Павлович, Олійник Ігор Юрійович, Герасим Лаліта Миколаївна, Студент Володимир Омелянович

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності), псевдонім (за наявності))

Твір оприлюднено: Опублікування: Yaremchuk N. I., Oshurko A. P., Oliynyk I. Yu., Herasym L. M., Student V. O. Morpho-densitometric analysis of the dynamic variability of bone tissue of the coronoid processes of the human mandible, depending on the loss of the masticatory group of teeth // Світ медицини та біології. - 2023. - № 3(85). - С. 186-191.

(відомості про факт і дату оприлюднення твору (за наявності))

Авторські майнові права належать спільно Яремчук Назар Ігорович, вул. Рівненська, 5-А, кв. 47, м. Чернівці, 58013; Ошурко Анатолій Павлович, вул. Пушкіна, 25, смт Рафалівка, Вараський р-н, Рівненська обл., 34371; Олійник Ігор Юрійович, вул. Рівненська, 5-А, кв. 47, м. Чернівці, 58013; Герасим Лаліта Миколаївна, вул. Буковинська, 74, с. Бояни, Чернівецька обл., 60321; Студент Володимир Омелянович, вул. Івана Франка, 165, кв. 40, м. Львів, 79026

(прізвище, ім'я, по батькові (за наявності) фізичної особи / найменування юридичної особи, адреса)

Дата реєстрації 7 березня 2024 р.

Директор Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій»

 **Олена ОРЛЮК**



Додаток Г. 1. ДОГОВІР ПРО МІЖНАРОДНУ НАУКОВУ СПІВПРАЦЮ

COOPERATION AGREEMENT

Vitoria-Gasteiz

October 19th 2021

Concluded between Bukovinian State Medical University, in the person of the Acting Rector, Prof. Andrii Oksana, Acting in accordance with its Statute, and B.T.I. Biotechnology Institute S.L., on its behalf Ignacio Aparicio, Acting in accordance with its Statute, (hereinafter referred to as Parties) .

1. SUBJECT OF LIABILITY OF THE AGREEMENT

The Parties, hereby, agree to initiate a discussion to cooperate in relevant academic and professional activities that meet the common goals of the Parties to perform a doctoral dissertation on «Justification of rehabilitation of patients with bone atrophy complicated by topographic and anatomical features of the mandibular canal.» Surgery by Anatoly Oshurko.

These activities include:

- 1.1. Exchange of information and educational resources;
- 1.2. Joint research work;
- 1.3. Joint project work;
- 1.4. Joint development of curricula;
- 1.5. Organization of joint seminars and conferences by agreement of the parties including and through the official distributor of BTI in the territory;
- 1.6. Participation in seminars and conferences organized by the Parties, including and through the official distributor of BTI in the territory;
- 1.7. Publication of joint scientific and / or scientific-methodical works (articles and presentations) in scientific journals of the Parties, etc under previous agreement of both parties.

2. PURPOSE OF THE AGREEMENT

- 2.1. Generation of new scientific and practical results in the field of medicine.
- 2.2. Practical application of the results of joint methodological development, if is of interest to the other party, respecting the intellectual properties of both parties.
- 2.3. Facilitating the exchange of personnel on the basis of joint projects and exchange programs of the Parties, in case it is necessary and under previous agreement between both parties and including the official distributor in the territory

3. MAIN AREAS OF COOPERATION

The parties agree*:

- 3.1. Develop joint programs to identify and study of the priority areas of medical science.
- 3.2. Conduct joint pilot basic and applied research in the field of medicine.
- 3.3. Organize joint scientific forums on the priority areas of medical education.

- 3.4. Introduce the results of joint researches into the educational process.
 - 3.5. Collaborate in training highly qualified personnel.
 - 3.6. Publish research papers, methodological and educational literature.
- *Any party reserve the right to tailor its participation according to joint arrangements.

4. SPECIAL CONDITIONS

- 4.1. The relations between the Parties on the Agreement will be based on the principles of equality of business partnership.
- 4.2. The Parties will assist each other in establishing scientific and technical relations.

5. FINAL PROVISIONS

- 5.1. To support, coordinate and improve cooperation the Parties shall appoint a responsible representative for each project.
- 5.2. The Agreement may be amended or supplemented by mutual agreement of the Parties only in writing.
- 5.3. The Agreement shall enter into force on the date of its signing, shall be valid for one year and shall be automatically extended for one year, if not later than three months before the expiration of the Agreement.
- 5.4. The Agreement shall not preclude the possibility and intentions of the Parties to consider other forms and methods of cooperation.
- 5.5. The Agreement is concluded and signed in two copies (one copy for each of the Parties). Both copies have same legal value.

6. ADDRESSES OF THE PARTIES

Bukovinian State Medical University
2, Teatralna Square
Chernivtsi, 58002, Ukraine
Tel./fax: +38 0372 553754
e-mail: office@bsmu.edu.ua

B.T.I. Biotechnology Institute S.L.
Parque Tecnológico de Alava,
Leonardo Da Vinci, 14,
01510 Minano (Alava), Spain
e-mail: ignacio.aparicio@bti-implant.es

Acting Rector



Andriiets Oksana

By the Company
Comercial B.T.A.
Institute España, S.L.
CIF: B-01345949
San Antonio, 91, 2º
01005 Vitoria-Gasteiz
(Álava) - Spain

bti.
Biotechnology
Institute

Ignacio APARICIO

Вх. № 12-05 /10 від 17.11.2021 р.

Додаток Г. 2. ДОГОВІР ПРО НАУКОВУ СПІВПРАЦЮ з Міжкафедральною лабораторією електронної мікроскопії ЛНМУ імені Данила Галицького

УГОДА ПРО НАУКОВУ СПІВПРАЦЮ

м. Львів

„15” 01 2024 р.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького МОЗ України (далі – ЛНМУ імені Данила Галицького) в особі в.о. ректора, доктора медичних наук, професора **Ореста ЧЕМЕРИСА**, який діє на підставі Статуту, та Буковинський державний медичний університет МОЗ України (далі – БДМУ), в особі ректора **Ігоря ГЕРУША**, який діє на підставі Статуту, разом іменовані як «Сторони», уклали цю Угоду про наукову співпрацю (далі – Угоду) про наступне:

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Сторони керуються взаємним зацікавленням у спільному розвитку їхнього наукового та інноваційного потенціалу, у тому числі – проведенні спільних наукових досліджень.

1.2. Співпраця здійснюється на основі рівноправності, взаємної вигоди, чесного ділового партнерства, а також підтримки взаємних ділових контактів.

1.3. Ця Угода не накладає на її Сторони жодних майнових і фінансових зобов'язань, а також не встановлює жодних обмежень їхньої самостійності та автономності при здійсненні ними своєї статутної діяльності.

2. ПРЕДМЕТ УГОДИ

2.1. Предметом угоди є організація партнерства та співпраця Сторін.

2.2. Сторони домовились:

- брати участь у спільних наукових та інноваційних проєктах, спрямованих на вирішення актуальних проблем, які становлять спільний інтерес Сторін;
- спільно виконувати фрагменти науково-дослідних робіт у галузі щелепно-, черепно-мозкової хірургії, згідно з тематикою відповідно до норми та (або) патології органів чи систем;
- БДМУ надає матеріали для проведення наукових параклінічних (лабораторних) досліджень з дотриманням норм етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини;
- Міжкафедральна лабораторія електронної мікроскопії ЛНМУ імені Данила Галицького надає доступ до біологічного матеріалу для його аналізу на етапах лабораторної підготовки та проведення електронної мікроскопії;
- Співробітники кафедр хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії; патологічної анатомії; гістології, цитології та ембріології БДМУ виконують морфологічне дослідження одержаного матеріалу та повідомляють про отримані результати співробітників Міжкафедральної лабораторії електронної мікроскопії ЛНМУ імені Данила Галицького;
- проводити спільні наукові та освітні заходи;
- здійснювати обмін інформацією, необхідною для спільної діяльності Сторін.

3. ФОРМИ СПІВПРАЦІ

Співпраця між Сторонами здійснюється на основі цієї Угоди та/або додаткових угод і договорів, що укладаються між Сторонами на виконання цієї Угоди.

4. ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Результати дослідження належать виконавцям затверджених науково-дослідних робіт БДМУ та можуть бути використані у спільних публікаціях з науковими співробітниками ЛНМУ імені Данила Галицького та в інших спільних наукових матеріалах (за згодою).

5. ЗМІНИ І ДОПОВНЕННЯ

5.1. Сторони можуть вносити за взаємною згодою зміни і доповнення до умов цієї Угоди.

5.2. Всі зміни та доповнення до умов цієї Угоди подаються в письмовій формі за підписом Сторін шляхом укладання додаткової Угоди.

6. ЗАКЛЮЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

6.1. Угода набирає чинності з дати її підписання та діятиме впродовж 3 (трьох) років. Угода пролонгується на наступний термін у разі відсутності зауважень сторін.

6.2. Угода може бути припинена кожною зі Сторін шляхом направлення відповідного письмового повідомлення. Дія Угоди припиняється через 2 (два) місяці з дати отримання письмового повідомлення.

6.3. Угода укладена у чотирьох примірниках по два для ЛНМУ імені Данила Галицького та два для БДМУ, кожен з яких має однакову юридичну силу.

7. ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ СТОРІН, ЩО ДОМОВЛЯЮТЬСЯ

Львівський національний медичний МОЗ
України
університет імені Данила Галицького

Україна
79010, м. Львів
вул. Пекарська, 69
Тел.: +38 (032) 275-76-32
E-mail: office@meduniv.lviv.ua

Буковинський державний медичний
університет МОЗ України

Україна
58002, м. Чернівці
площа Театральна, 2
Тел.: +38 (0372) 55-37-54
Факс: +38 (0372) 55-37-54
E-mail: office@bsmu.edu.ua

В.о. ректора,
професор

Ректор,
професор



Орест ЧЕМЕРИС

Завідувач Міжкафедральної лабораторії
електронної мікроскопії ЛНМУ імені
Данила Галицького, доцент

Світлан ПАЛЬТОВ



Ігор ГЕРУШ

Науковий консультант/керівник, професор
закладу вищої освіти кафедри патологічної
анатомії БДМУ, професор

Ігор ОЛІЙНИК

Вх. № 13/НД-01 від 15.01.2024 р.

Додаток Д. АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Додаток Д.1

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор закладу вищої освіти

ДЗ «Луганський державний

медичний університет»

професор Сергій СМІРНОВ

“23” *счня* 2023 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the masticatory teeth. Wiadomości Lekarskie. 2022;75(3):664-669. doi: 10.36740/WLek202203118 ;

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2022; 1(77):26-32. doi: 10.24061/1727-0847.21.1.2022.05 ;

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Вісник морфології. 2022;28(2):62-68. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра стоматології ДЗ «Луганський державний медичний університет».

5. Термін впровадження: вересень 2022 – грудень 2022.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять освітнього компоненту «хірургічна стоматологія», а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри стоматології Закладу вищої освіти ДЗ «Луганський державний медичний університет» МОЗ України (протокол № Звід “21 “ 10. 2022 року).

Відповідальний за впровадження:

В.о. завідувача кафедри стоматології

ДЗ «Луганський державний медичний університет»,

асистент



Тетяна КЕРІМОВА

Додаток Д.2

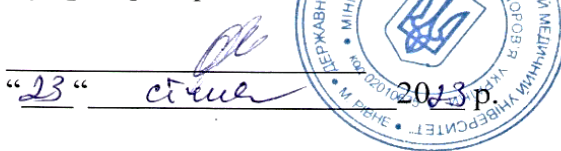
«ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор закладу вищої освіти

ДЗ «Луганський державний

медичний університет»

професор Сергій СМІРНОВ



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Ошурко АП. Обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів. Вісник стоматології. 2022;1(118):43-49. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.8>

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2021;42:5-11. doi: 10.31393/bba42-2021-01 (Польща-Україна).

Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузник НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. Буковинський медичний вісник. 2021;4(100):68-74. doi: 10.24061/2413-0737.XXV.4.100.2021.12

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра стоматології ДЗ «Луганський державний медичний університет».

5. Термін впровадження: вересень 2022 – квітень 2023 рр.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять освітніх компонентів «хірургічна стоматологія», «Ортопедична стоматологія», а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри стоматології Закладу вищої освіти ДЗ «Луганський державний медичний університет» МОЗ України (протокол № 3 від “21 “ 10. 2022 року).

Відповідальний за впровадження:

В.о. завідувача кафедри стоматології

ДЗ «Луганський державний медичний університет»,

асистент



Тетяна КЕРІМОВА

Додаток Д.3

«ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор КП «Рівненська обласна
стоматологічна поліклініка» РОР
к.мед.н., Валентина СУХЛЯК20 22 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Ошурко АП. Обґрунтування вибору ефективних методик для отримання аутоклітинних трансплантатів. Вісник стоматології. 2022;1(118):43-49. doi: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.8>

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2021;42:5-11. doi: 10.31393/bba42-2021-01 (Польща-Україна).

Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ, Яковець КІ. Порівняльний аналіз структурної топографії каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини із застосуванням методу комп'ютерної томографії. Буковинський медичний вісник. 2021;4(100):68-74. doi: 10.24061/2413-0737.XXV.4.100.2021.12

4. Базова установа, яка проводить впровадження:

КП «Рівненська обласна стоматологічна поліклініка» РОР.

5. Термін впровадження: червень 2022 – листопад 2022 рр.

6. Форма впровадження: у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КП «Рівненська обласна стоматологічна поліклініка» РОР.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КП «Рівненська обласна стоматологічна поліклініка» РОР

(протокол № 1 від "01" червня 2022 року).

Відповідальний за впровадження:

Завідуючий відділенням

Юрій СЛИВА

Додаток Д.4

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор КП «Рівненська обласна
стоматологічна поліклініка» РОР
к.мед.н. Валентина СУХЛЯК

2022 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the masticatory teeth. Wiadomości Lekarskie. 2022;75(3):664-669. doi: 10.36740/WLek202203118 ;

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2022; 1(77):26-32. doi: 10.24061/1727-0847.21.1.2022.05 ;

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Вісник морфології. 2022;28(2):62-68. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: КП «Рівненська обласна стоматологічна поліклініка» РОР.

5. Термін впровадження: вересень 2022 – грудень 2022.

6. Форма впровадження: у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КП «Рівненська обласна стоматологічна поліклініка» РОР.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КП «Рівненська обласна стоматологічна поліклініка» РОР

(протокол № 2 від “01” вересня 2022 року).

Відповідальний за впровадження:
Завідуючий відділенням

Юрій СЛИВА

Додаток Д.5



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Вісник морфології. 2022;28(2):62-68. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09.

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. Світ медицини та біології. 2021; 4(78):131-135. doi: 10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135.

Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021;5:102-109. doi: 10.26693/jmbs06.05.102.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра анатомії людини та гістології медичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» МОН України.

5. Термін впровадження: квітень 2022 р. – листопад 2022 р.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини та гістології медичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» МОН України (протокол № 4 від “03” листопада 2022 року).

Завідувач кафедри анатомії людини
та гістології медичного факультету
ДВНЗ «Ужгородський національний університет» МОН України,

к. мед. н., доцент

Михайло КОЧМАРЬ

Додаток Д.6

«Затверджую»

Проректор з наукової роботи Львівського
національного медичного університету
імені Данила Галицького МОЗ України,
д. мед. н., професор



Андрій НАКОНЕЧНИЙ

«03» листопада 2022 р.

А к т в п р о в а д ж е н н я

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

3.1. Ошурко АП, Олійник ІО, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021;5:102-109. doi: 10.26693/jmbs06.05.102 ;

3.2. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. Світ медицини та біології. 2021; 4(78):131-135. doi: 10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135 ;

3.3. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Вісник морфології. 2022;28(2):62-68. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького МОЗ України.

5. Термін впровадження: березень 2022 р. – листопад 2022 р.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження і пропозиції: не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри нормальної анатомії ЗВО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького МОЗ України (прот. №_2а_від_2__ листопада 2022 року).

Завідувач кафедри нормальної анатомії

Львівського національного медичного університету

імені Данила Галицького МОЗ України,

доктор медичних наук, професор

Леся МАТЕШУК-ВАЦЕБА

Додаток Д.7

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
закладу вищої освіти
з наукової роботи

Тернопільського національного
медичного університету
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
д.б.н., проф. Кліш І. М.
«*І.М. Кліш*» 2022 р.

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.
2. Установа-розробник: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.
3. Джерело інформації: Oshurko AP, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. Biomedical and biosocial anthropology. 2021;42:5-11. doi: 10.31393/bba42-2021-01 (Польща-Україна).
4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра ортопедичної стоматології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.
5. Термін впровадження: 15.08.2022 р. – 31.10.2022 р.
6. Форма впровадження: матеріали лекцій та практичних занять в процесі вивчення відповідної тематики.
7. Зауваження: немає.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри
ортопедичної стоматології
д-р мед. наук, професор

Гасюк П. А.

Додаток Д.8

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
закладу вищої освіти
з наукової роботи

Тернопільського національного
медичного університету
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
д.б.н., проф. Кліщ І. М.
«25» лютого 2022 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.
2. Установа-розробник: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.
3. Джерело інформації: Oshurko AP, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. Biomedical and biosocial anthropology. 2021;42:5-11. doi: 10.31393/bba42-2021-01 (Польща-Україна).
4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра стоматології ФПО Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.
6. Форма впровадження: в матеріали навчально-методичного комплексу для лікарів-інтернів, стажування, спеціалізації та лікарів-стоматологів.
7. Зауваження: немає.

Відповідальний за впровадження:

завідувач кафедри
стоматології ФПО
д-р мед. наук, професор



Щерба В. В.

Додаток Д.9

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти з науково-педагогічної
та лікувальної роботи Тернопільського
національного медичного універси-
тету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
д. мед. н., проф. С.Й. Запорожан

«10» вересня 2022 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the masticatory teeth. Wiadomości Lekarskie. 2022;75(3):664-669. doi: 10.36740/WLek202203118 ;

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Holovatskyi AS. Comparative analysis of densitometric determination of bone tissue in the case of loss of the masticatory teeth of the mandible. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2022; 1(77):26-32. doi: 10.24061/1727-0847.21.1.2022.05 ;

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Вісник морфології. 2022;28(2):62-68. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра хірургічної стоматології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.

5. Термін впровадження: квітень 2022 – жовтень 2022.

6. Форма впровадження: у лікувальну роботу стоматологічного відділення Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри хірургічної стоматології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (протокол № 3 від “ 6 ” 10 _____ 2022 року).

Завідувач кафедри хірургічної стоматології

Тернопільського національного медичного університету

імені І.Я. Горбачевського МОЗ України,

д-р. мед. наук, професор

 Ярослав НАГІРНИЙ

Додаток Д.10

«Затверджую»

Проректор з науково-педагогічної роботи
Тернопільського національного медичного
університету імені І.Я. Горбачевського
МОЗ України,

д. мед. н., професор

А. ШУЛЬГАЙ

«04» жовтня 2022 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. Світ медицини та біології. 2021; 4(78):131-5. doi: 10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135 ;

Ошурко АП, Олійник ІО, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021; 5: 102-9. doi: 10.26693/jmbs06.05.102.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.

5. Термін впровадження: квітень 2022 – жовтень 2022.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (протокол № 9 від 3 жовтня 2022 р).

Завідувач
кафедри анатомії людини
Тернопільського національного
медичного університету імені
І.Я. Горбачевського МОЗ України,
д. мед. н., професор



І. ГЕРАСИМЮК

Додаток Д.11

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти з науково-педагогічної та навчальної роботи

Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України, професор



Оксана СЕРЕБРЕННІКОВА

20 22р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Fedoniuk LYa. Morphometric analysis of topographic variability of the left and right mandibular canals in case of loss of the masticatory teeth. Wiadomości Lekarskie. 2022;75(3):664-669. doi: 10.36740/WLek202203118 ;

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Variant anatomy of the mandibular canal topography. Вісник морфології. 2022;28(2):62-68. doi: 10.31393/morphology-journal-2022-28(2)-09.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра оперативної хірургії та клінічної анатомії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України.

5. Термін впровадження: червень 2022 – жовтень 2022.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень і пропозицій не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (прот. № 9 від 24 жовтня 2022 р.).

Завідувач кафедри закладу вищої освіти оперативної хірургії та клінічної анатомії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, доктор медичних наук, професор

Володимир ПІВТОРАК

Додаток Д.12

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти з науково-педагогічної та навчальної роботи

Вінницького національного медичного

університету імені М.І. Пирогова МОЗ України,
к. мед. н., професор

Оксана СЕРЕБРЕННІКОВА

« 19 » вересня 2022 року.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. Джерело інформації:

Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Morphological significance of bone atrophy for topographic features of the left mandibular canal. Світ медицини та біології. 2021; 4(78):131-5. doi: 10.26724/2079-8334-2021-4-78-131-135 ;

Ошурко АП, Олійник ІЮ, Кузняк НБ. Особливості топографії правого каналу нижньої щелепи людини при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою зубів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021; 5: 102-9. doi: 10.26693/jmbs06.05.102.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра анатомії людини Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України.

5. Термін впровадження: лютий 2022 – вересень 2022.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження і пропозиції: Зауважень і пропозицій не поступило.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини ЗВО Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (протокол № 2 від 16 вересня 2022 р.).

Завідувач кафедри анатомії людини закладу вищої освіти
Вінницького національного медичного університету
імені М.І. Пирогова МОЗ України,
д. мед. н., професор

Віталій ТИХОЛАЗ

Додаток Д.13



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
НУОЗ України імені П.Л.Шупика
професор Наталія САВИЧУК

Наталія Савичук 2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук «Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи».

Розробник: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П;

Автори: Ошурко А.П., Олійник І.Ю., Керімова Т.М., Помпій Є. С.

2. Джерело інформації: «Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF) / Клінічний протокол підготовки та мікроскопічний аналіз отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF). / *Клінічна та профілактична медицина*. 2023; 6(28):36-44. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04>».

3. Впроваджено: в навчальний та науковий процес кафедри щелепно-лицевої хірургії

4. Термін впровадження: 2023 р. (листопад-грудень), продовжує впроваджуватись.

5. Форма впровадження: подана оновлена інформація щодо забезпечення контролю над регенераторними процесами, шляхом використання власної крові пацієнта, продукту аутогенної трансплантації - універсальної і безпечної методики застосування, яка містить фактори росту й цитокіни, що зберігаються в матриці фібрину та забезпечують стимулюючі властивості регенерації тканин, за допомогою процесів ангиогенезу, проліферації, клітинної міграції та синтезу позаклітинного матриксу, яка включена до матеріалів лекцій та практичних занять на щелепно-лицевої хірургії

6. Зауваження, пропозиції: немає.

Затверджено на засіданні кафедри щелепно-лицевої хірургії НУОЗ України імені П.Л.Шупика МОЗ України, (протокол № 15 від "12" грудня 2023р.).

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри щелепно-лицевої хірургії
НУОЗ України імені П.Л.Шупика,
д.мед.н. професор

Олексій ТИМОФЄЄВ

Додаток Д.14



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
 НУОЗ України імені П.Л.Шупика
 професор Наталія САВИЧУК

“27” серпня 2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

Розробник: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П;

Автори: Ошурко А.П., Олійник І.Ю., Кузняк Н.Б., Герасим Л.М.

2. Джерело інформації: Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern Medical Technology*. October–December 2023;4(59):70-75.
 doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9).

3. Впроваджено: в навчальний та науковий процес кафедри щелепно-лицевої хірургії

4. Термін впровадження: 2023 р. (листопад-грудень), продовжує впроваджуватись.

5. Форма впровадження: метод резонансно-частотного аналізу при хірургічних втручаннях із використанням коротких (ультракоротких) імплантатів у прогнозуванні їхньої первинної стабільності та збереженні нормальної морфології кісткової тканини нижньої щелепи, для включення до матеріалів лекцій та практичних занять, а також наукових робіт на кафедрі щелепно-лицевої хірургії.

6. Зауваження, пропозиції: немає.

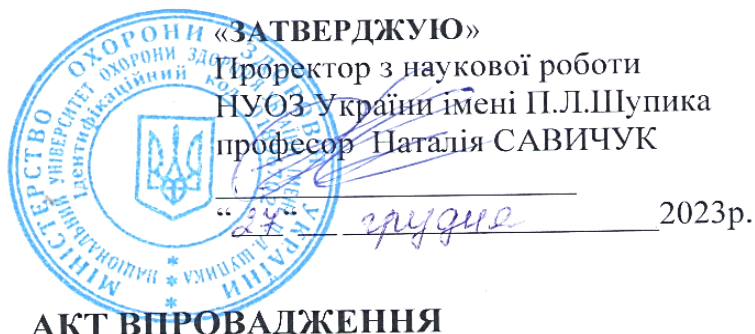
Затверджено на засіданні кафедри щелепно-лицевої хірургії НУОЗ України імені П.Л.Шупика МОЗ України, (протокол № 15 від “12” серпня 2023р.).

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри щелепно-лицевої хірургії
 НУОЗ України імені П.Л.Шупика,
 д.мед.н. професор

Олексій ТИМОФЄЄВ

Додаток Д.15



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук «Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи».

Розробник: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П;

Автори: Ошурко А.П., Олійник І.Ю., Кузник Н.Б.

2. Джерело інформації: Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Romanian Journal of Stomatology. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1. /Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів/ ISSN : 1843-0805; e-ISSN (онлайн) : 2069-6078; ISSN-L : 1843-0805.

3. Впроваджено: в навчальний та науковий процес кафедри щелепно-лицевої хірургії

4. Термін впровадження: 2023 р. (вересень - грудень), продовжує впроваджуватись.

5. Форма впровадження: Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, для включена до матеріалів лекцій та практичних занять, а також наукових робіт на кафедрі щелепно-лицевої хірургії

6. Зауваження, пропозиції: немає.

Затверджено на засіданні кафедри щелепно-лицевої хірургії НУОЗ України імені П.Л.Шупика МОЗ України, (протокол № 15 від "12" грудня 2023р.).

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри щелепно-лицевої хірургії
НУОЗ України імені П.Л.Шупика,
д.мед.н. професор

Олексій ТИМОФЄЄВ

Додаток Д.16



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
НУОЗ України імені П.Л.Шупика
професор Наталія САВИЧУК

«22» грудня 2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук «Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи».

Розробник: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.;

Автори: Ошурко А.П., Олійник І.Ю., Керімова Т.М., Помпій Є. С.

2. Джерело інформації: «Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF) / Клінічний протокол підготовки та мікроскопічний аналіз отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF). / *Клінічна та профілактична медицина*. 2023; 6(28):36-44. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04>».

3. Впроваджено: в навчальний та науковий процес кафедри терапевтичної стоматології

4. Термін впровадження: 2023 р. (листопад-грудень), продовжує впроваджуватись.

5. Форма впровадження: подана оновлена інформація щодо забезпечення контролю над регенераторними процесами, шляхом використання власної крові пацієнта, продукту аутогенної трансплантації - універсальної і безпечної методики застосування, яка містить фактори росту й цитокіни, що зберігаються в матриці фібрину та забезпечують стимулюючі властивості регенерації тканин, за допомогою процесів ангиогенезу, проліферації, клітинної міграції та синтезу позаклітинного матриксу, яка включена до матеріалів лекцій та практичних занять на кафедрі.

6. Зауваження, пропозиції: немає.

Затверджено на засіданні кафедри терапевтичної стоматології НУОЗ України імені П.Л.Шупика МОЗ України (протокол № 12 від «20» грудня 2023р.).

Відповідальний за впровадження:

В.о. завідувача кафедри терапевтичної стоматології
НУОЗ України імені П.Л.Шупика,
д.мед.н. професор

Ірина МАЗУР

Додаток Д.17



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
НУОЗ України імені П.Л.Шупика
професор Наталія САВИЧУК

«21»

грудня

2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук «Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи».

Розробник: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П;

Автори: Ошурко А.П., Олійник І.Ю., Кузняк Н.Б.

2. Джерело інформації: Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. Romanian Journal of Stomatology. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1. /Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів/ ISSN : 1843-0805; e-ISSN (онлайн) : 2069-6078; ISSN-L : 1843-0805.

3. Впроваджено: в навчальний та науковий процес кафедри терапевтичної стоматології

4. Термін впровадження: 2023 р. (вересень - грудень), продовжує впроваджуватись.

5. Форма впровадження: Анатомо-топографічна **класифікація** каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів, для включена до матеріалів лекцій та практичних занять, а також наукових робіт на кафедрі терапевтичної стоматології.

6. Зауваження, пропозиції: немає.

Затверджено на засіданні кафедри терапевтичної стоматології НУОЗ України імені П.Л.Шупика МОЗ України (протокол № 12 від «20» грудня 2023р.).

Відповідальний за впровадження:

В.о. завідувача кафедри терапевтичної стоматології
НУОЗ України імені П.Л.Шупика,
д.мед.н. професор

Ірина МАЗУР

Додаток Д.18

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора КНП «Сарненська
стоматологічна поліклініка» СМР
Лариса ПРОСКУРІНА

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kerimova TM, Pompil ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF) / Клінічний протокол підготовки та мікроскопічний аналіз отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF). / *Клінічна та профілактична медицина*. 2023;6(28):36-44. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04>.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР.

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР.

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР (протокол № 4 від "14" листопада 2023 року).

Відповідальний за впровадження:
Лікар стоматолог-хірург



Андрій СТОРОЖ

Додаток Д.19

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора КНП «Сарненська
стоматологічна поліклініка» СМР
Лариса ПРОСКУРІНА

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern Medical Technology*. October – December 2023;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9).

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР.

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР.

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР (протокол № 27 від "14" листопада 2023р.).

Відповідальний за впровадження:
Лікар стоматолог-хірург



Андрій СТОРОЖ

Додаток Д.20

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора КНП «Сарненська
стоматологічна поліклініка» СМР
Лариса ПРОСКУРІНА

20 "серпень" 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology*. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1. /Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів/ ISSN : 1843-0805; е-ISSN (онлайн) : 2069-6078; ISSN-L : 1843-0805.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР.

5. **Термін впровадження:** 2023 (січень-грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР.

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КНП «Сарненська стоматологічна поліклініка» СМР (протокол № 4 від "27" "серпень" 2023 року).

Відповідальний за впровадження:
Лікар стоматолог-хірург



Андрій СТОРОЖ

Додаток Д.21

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Медичний директор ПП ЦЗП

«Дантист» доктор філософії,

Анатолій ОЩУРКО



_____ 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern Medical Technology*. October – December 2023;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9).

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Медичний центр приватного підприємства ЦЗП «Дантист».

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування медичного центру ПП ЦЗП «Дантист».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради МЦ ПП ЦЗП «Дантист»
(протокол №10 від "29" листопада 2023 року).

Відповідальний за впровадження:

Лікар стоматолог-хірург



Богдан МАЗУР

Додаток Д.22

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Медичний директор ПП ЦЗП

«Дантист» доктор філософії,

Анатолій ОШУРКО



2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology*. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1. /Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів/ ISSN : 1843-0805; e-ISSN (онлайн) : 2069-6078; ISSN-L : 1843-0805.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Медичний центр приватного підприємства ЦЗП «Дантист».

5. **Термін впровадження:** 2023 (січень-грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування медичного центру ПП ЦЗП «Дантист».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради МЦ ПП ЦЗП «Дантист»
(протокол №23 від "25" січня 2023 року).

Відповідальний за впровадження:

Лікар стоматолог-хірург



Богдан МАЗУР

Додаток Д.23

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Медичний директор ПП ЦЗП

«Дантист» доктор філософії,
Анатолій ОШУРКО

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kerimova TM, Pompi ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF) / Клінічний протокол підготовки та мікроскопічний аналіз отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF). / *Клінічна та профілактична медицина*. 2023;6(28):36-44. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04>.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Медичний центр приватного підприємства ЦЗП «Дантист».

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування медичного центру ПП ЦЗП «Дантист».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради МЦ ПП ЦЗП «Дантист»
(протокол №10 від “29” листопада 2023 року).

Відповідальний за впровадження:

Лікар стоматолог-хірург



Богдан МАЗУР

Додаток Д.24

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. головного лікаря
КНП «Володимирецька
багатопрофільна лікарня»
Іван КАРАЇМЧУК

“19” грудня 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern Medical Technology*. October – December 2023;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9).

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Консультативно-діагностична поліклініка (стоматологічний відділ) КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня».

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня» (протокол №24 від “09” листопада 2023 року).

Відповідальний за впровадження:
Лікар стоматолог-хірург

Олена НОВАК

Додаток Д.25

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. головного лікаря

КНП «Володимирецька

багатопрофільна лікарня»

Іван КАРАЇМЧУК



_____ 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology*. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1. /Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів/ ISSN : 1843-0805; e-ISSN (онлайн) : 2069-6078; ISSN-L : 1843-0805.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Консультативно-діагностична поліклініка (стоматологічний відділ) КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня».

5. **Термін впровадження:** 2023 (січень-грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня» (протокол № 24 від "09" листопада 2023 року).

Відповідальний за впровадження:

Лікар стоматолог-хірург



Олена НОВАК

Додаток Д.26

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. головного лікаря

КНП «Володимирецька

багатопрофільна лікарня»

Іван КАРАЇМЧУК



"19" грудня 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliynyk IYu, Kerimova TM, Pompil ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF) / Клінічний протокол підготовки та мікроскопічний аналіз отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF). / *Клінічна та профілактична медицина*. 2023;6(28):36-44. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04>.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Консультативно-діагностична поліклініка (стоматологічний відділ) КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня».

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу, а також у наукову роботу бази стажування КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради КНП «Володимирецька багатопрофільна лікарня» (протокол №24 від "09" листопада 2023 року).

Відповідальний за впровадження:

Лікар стоматолог-хірург



Олена НОВАК

Додаток Д.27

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ТОВ «Альянс-32»

Любов ГУТНИК



2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB, Herasym LM. Resonance frequency analysis – indicator of post-implantation morphology of mandibular bone tissue. *Modern Medical Technology*. October – December 2023;4(59):70-75. doi: [https://doi.org/10.34287/MMT.4\(59\).2023.9](https://doi.org/10.34287/MMT.4(59).2023.9).

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** ТОВ «Альянс-32», м. Вараш.

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу ТОВ «Альянс-32».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради ТОВ «Альянс-32»

(протокол № 03 від “03” листопада 2023 року).

Відповідальний за впровадження:
Головний лікар, лікар стоматолог



Любов ГУТНИК

Додаток Д.28

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор ТОВ «Альянс-32»
Любов ГУТНИК

“19” грудня 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kerimova TM, Pompii ES. Clinical protocol for the preparation and electron microscopic analysis of the obtained products of autologous mesoconcentrate – plasma rich in growth factors (PRGF) / Клінічний протокол підготовки та мікроскопічний аналіз отриманих продуктів аутологічного мезоконцентрату – plasma rich in growth factors (PRGF). / *Клінічна та профілактична медицина*. 2023;6(28):36-44. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2023.04>.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Товариство з обмеженою відповідальністю «Альянс – 32», м. Вараш.

5. **Термін впровадження:** 2023 (листопад - грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу ТОВ «Альянс-32».

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

8. Затверджено на засіданні медичної ради ТОВ «Альянс-32»
(протокол № 029 від “03” жовтня 2023 року).

Відповідальний за впровадження:
Головний лікар, лікар стоматолог

Любов ГУТНИК

Додаток Д.29

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ТОВ «Альянс-32»

Любов ГУТНИК



"12" грудня 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук „Обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини, ускладненої топографо-анатомічною особливістю каналу нижньої щелепи”.

2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет МОЗ України, м. Чернівці, площа Театральна, 2, 58002, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, докторант Ошурко А.П.

3. **Джерело інформації:** Oshurko AP, Oliinyk IYu, Kuzniak NB. Anatomical and topographic classification of the mandibular canal with bone atrophy caused by the loss of the masticatory teeth. *Romanian Journal of Stomatology*. 2022;68(4):160-6. doi: 10.37897/RJS.2022.4.1. /Анатомо-топографічна класифікація каналу нижньої щелепи при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів/ ISSN : 1843-0805; e-ISSN (онлайн) : 2069-6078; ISSN-L : 1843-0805.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Товариство з обмеженою відповідальністю «Альянс – 32», м. Вараш.

5. **Термін впровадження:** 2023 (січень-грудень), продовжує впроваджуватися.

6. **Форма впровадження:** у практичну діяльність закладу ТОВ «Альянс-32»

7. **Зауваження і пропозиції:** Зауважень немає.

Затверджено на засіданні медичної ради ТОВ «Альянс-32»
(протокол № 24 від "24" грудня 2023 року).

Відповідальний за впровадження:
Головний лікар, лікар стоматолог



Любов Гутник

Додаток Ж. Таблиці до Розділів 2, 3, 4

Таблиця 1

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної особливості лівого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-45 років, n=14

Значення $M, m(\pm)$	Проекція 3.6 зуба				Проекція 3.7 зуба			
	ВК	КО	ЩП	ЯП	ВК	КО	ЩП	ЯП
Середнє, M	14,49	7,36	4,35	3,09	12,84	6,84	5,34	2,27
Похибка середнього, $m(\pm)$	1,22	0,44	0,33	0,37	1,22	0,36	0,34	0,30

Таблиця 2

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної особливості лівого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 46-60 років, n=20

Значення $M, m(\pm)$	Проекція 3.6 зуба				Проекція 3.7 зуба			
	ВК	КО	ЩП	ЯП	ВК	КО	ЩП	ЯП
Середнє, M	12,49	8,35	4,72	3,79	11,13	7,49	5,55	3,46
Похибка середнього, $m(\pm)$	0,97	0,31	0,18	0,29	0,77	0,29	0,24	0,32

Таблиця 3

Кількісні показники морфометричного визначення (**mm**) топографо-анатомічної особливості лівого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 61-75 років, n=17

Значення $M, m(\pm)$	Проекція 3.6 зуба				Проекція 3.7 зуба			
	ВК	КО	ЩП	ЯП	ВК	КО	ЩП	ЯП
Середнє, M	11,52	8,15	4,89	3,40	10,78	7,98	5,75	3,01
Похибка середнього, $m(\pm)$	1,12	0,39	0,21	0,30	1,11	0,40	0,21	0,28

Таблиця 4

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної особливості лівого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років (контрольна група), n=17

Значення $M, m (\pm)$	Проекція 3.6 зуба				Проекція 3.7 зуба			
	ВК	КО	ЩП	ЯП	ВК	КО	ЩП	ЯП
Середнє, M	17,15	8,09	4,44	3,28	15,36	7,35	5,94	1,93
Похибка середнього, $m (\pm)$	0,58	0,43	0,36	0,29	0,49	0,48	0,37	0,17

Таблиця 5

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної особливості правого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-45 років, n=14

Значення $M, m (\pm)$	Проекція 4.6 зуба				Проекція 4.7 зуба			
	ВК	КО	ЩП	ЯП	ВК	КО	ЩП	ЯП
Середнє, M	13,67	7,53	4,30	3,14	12,83	7,07	5,14	2,74
Похибка середнього, $m (\pm)$	0,99	0,36	0,31	0,42	1,12	0,32	0,34	0,40

Таблиця 6

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної особливості правого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 46-60 років, n=20

Значення $M, m (\pm)$	Проекція 4.6 зуба				Проекція 4.7 зуба			
	В/К	Н/К	Щ/К	Я/К	В/К	Н/К	Щ/К	Я/К
Середнє, M	13,17	7,96	4,91	3,29	11,27	8,08	5,87	2,79
Похибка середнього, $m (\pm)$	0,93	0,23	0,27	0,24	0,84	0,27	0,30	0,28

Таблиця 7

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної особливості правого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 61-75 років, n=17

Значення $M, m (\pm)$	Проекція 4.6 зуба				Проекція 4.7 зуба			
	В/К	Н/К	Щ/К	Я/К	В/К	Н/К	Щ/К	Я/К
Середнє, M	11,97	8,18	4,75	3,57	11,04	8,13	5,62	3,09
Похибка середнього, $m (\pm)$	1,02	0,49	0,23	0,30	0,93	0,49	0,28	0,28

Таблиця 8

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної особливості правого каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=17

Значення $M, m (\pm)$	Проекція 3.6 зуба				Проекція 3.7 зуба			
	В/К	Н/К	Щ/К	Я/К	В/К	Н/К	Щ/К	Я/К
Середнє, M	17,48	8,0	4,39	2,82	15,39	7,34	5,88	2,01
Похибка середнього, $m (\pm)$	0,58	0,39	0,38	0,22	0,52	0,54	0,35	0,19

Таблиця 9

Порівняння кількісних показників деситометричного визначення (УОС) кісткової тканини НЩ між дослідними групами лівої та правої сторін, на сагітальних зрізах у вертикальній (ВП) та горизонтальній (ГП) площинах, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=68

Ділянка визначення	ВС /Значення $M, m (\pm), p$			ГС/ Значення $M, m (\pm), p$		
	Середнє, M	Похибка середнього, $m (\pm)$	Рівень значущості, p	Середнє, M	Похибка середнього, $m (\pm)$	Рівень значущості, p
Проекція 3.7 зуба	803.14	24.78	0.040	1053.34	31.89	0.198
Проекція 4.7 зуба	878.02	28.28		1019.04	26.84	

Таблиця 10

Порівняння кількісних показників деситометричного визначення (УОС) кісткової тканини НЩ між дослідними групами лівої та правої сторін, на сагітальних зрізах у вертикальній (ВП) та горизонтальній (ГП) площинах, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=68

Ділянка визначення	ВП /Значення $M, m (\pm), p$			ГП/ Значення $M, m (\pm), p$		
	Середнє, M	Похибка середнього, $m (\pm)$	Рівень значущості, p	Середнє, M	Похибка середнього, $m (\pm)$	Рівень значущості, p
Проекція 3.6 зуба	811.56	29.37	0.337	1096.26	30.13	0.084
Проекція 4.6 зуба	821.98	28.70		1050.94	25.74	

Таблиця 11

Кількісні показники морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної мінливості каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів на сагітальному зрізі кутового перерізу від краю позадуомлярної ямки до каналу НЩ (МК) та від каналу НЩ до краю основи її кута (КО), у людей віком 25-75 років, n=68

Групи дослідження, роки	M(mm), $\pm m$	Ліва сторона		Права сторона	
		МК	КО	МК	КО
I (25-45 p.)	M	9.09	15.27	9.09	16.38
	$\pm m$	0.70	0.73	0.52	0.71
II (46-60 p.)	M	9.75	17.08	9.19	17.88
	$\pm m$	0.41	0.67	0.46	0.64
III (61-75 p.)	M	10.30	18.41	10.18	18.52
	$\pm m$	0.42	0.67	0.44	0.61
IV (25-75 p.)	M	11.26	19.19	10.43	18.92
	$\pm m$	0.62	0.73	0.65	0.77

Таблиця 12

Порівняння *кількісних показників морфометричного визначення (mm) топографо-анатомічної мінливості каналу НЩ при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів на сагітальному зрізі кутового перерізу від краю позадумолярної ямки до каналу НЩ (МК) та від каналу НЩ до краю основи її кута (КО), у людей віком 25-75 років, n=68

Від- стань, мм	Групи дослід- ження	Права сторона, значення М, m ($\pm$), p (<)			Ліва сторона, значення М, m ($\pm$), p (<)		
		Середн є, М (мм)	Похибка середньо- го, m($\pm$)	Рівень значущо- сті, p (<)	Середнє, М (мм)	Похибка середньо- го, m ($\pm$)	Рівень значущо- сті, p (<)
МК	Д*	9.50	0.28	0.077	9.75	0.29	0.040
	К*	10.43	0.65		11.26	0.62	
КО	Д*	17.68	0.39	0.267	17.02	0.43	0.018
	К*	18.92	0.77		19.19	0.73	

*Примітки : Д – дослідна група;
К – контрольна група.