

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора медичних наук, старшого наукового співробітника Інституту фізіології імені О. О. Богомольця Національної академії наук України, провідного наукового співробітника відділу цитології Цупикова Олега Михайловича про дисертаційну роботу Коновалова Сергія Вікторовича на тему: **«Патогенетичне обґрунтування доцільності використання стовбурових клітин різного походження при терапії гострої ішемії головного мозку (експериментальне дослідження)»**, подану на здобуття ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.03.04 – «Патологічна фізіологія» (222 – Медицина, 22 Охорона здоров'я)

1. Ступінь актуальності обраної теми.

Ішемічні ураження головного мозку є однією з найбільш складних та соціально значущих проблем сучасної медицини. Цереброваскулярна патологія характеризується високою поширеністю, значною частотою тяжких функціональних наслідків, високою летальністю та формуванням стійкої інвалідизації. Незважаючи на суттєвий прогрес у діагностиці та лікуванні гострих порушень мозкового кровообігу, можливості повного відновлення пошкодженої нервової тканини залишаються обмеженими.

Особливої уваги заслуговує ішемічний інсульт, який продовжує посідати одне з провідних місць серед причин смертності та втрати працездатності населення. Для пацієнтів, які перенесли гостру церебральну ішемію, характерним є тривалий період відновлення, а в значної частини хворих зберігаються неврологічні та когнітивні порушення. Це зумовлює необхідність пошуку нових терапевтичних стратегій, спрямованих не лише на відновлення кровопостачання, а й безпосередньо на захист та відновлення нервової тканини.

Складність проблеми визначається багатокomпонентністю патогенезу ішемічно-реперфузійного ушкодження. Дефіцит енергетичного забезпечення,

порушення метаболічних процесів, розвиток оксидативного та нітрозативного стресу, лактат-ацидоз, запальні реакції, активація гліальних клітин, апоптичні процеси та порушення мікроциркуляції формують взаємопов'язаний патологічний каскад, який може продовжувати пошкодження мозкової тканини навіть після відновлення кровотоку.

У зв'язку з цим особливого значення набувають підходи, здатні впливати одночасно на декілька патогенетичних ланок. Одним із найбільш перспективних напрямів у цьому контексті є застосування стовбурових клітин та продуктів на їх основі. Потенційні переваги клітинної терапії пов'язують із паракринною активністю клітин, регуляцією запальних реакцій, стимуляцією репаративних процесів, підтримкою ангіогенезу, пригніченням апоптозу та модифікацією несприятливих метаболічних процесів у зоні ішемічного ушкодження.

Разом із тим терапевтичний ефект клітин значною мірою може залежати від їхнього походження, біологічних властивостей, способу введення та дози. Тому проведення порівняльної оцінки ефективності стовбурових клітин різного генезу в умовах експериментальної ішемії головного мозку є важливим завданням сучасної патофізіології та регенеративної медицини.

У цьому аспекті дисертаційна робота Коновалова Сергія Вікторовича «Патогенетичне обґрунтування доцільності використання стовбурових клітин різного походження при терапії гострої ішемії головного мозку (експериментальне дослідження)» є своєчасною, науково обґрунтованою та має очевидну перспективність як для розвитку фундаментальних досліджень, так і для подальшого вдосконалення методів терапії церебральної ішемії.

2. Оцінка наукового рівня дисертації і наукових публікацій здобувача.

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної діяльності Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова МОЗ України за ініціативною темою «Патогенетичне обґрунтування доцільності використання стовбурових клітин різного походження при терапії гострої ішемії головного мозку (експериментальне дослідження)», державний реєстраційний

номер 0120U101861.

Окремі результати дослідження отримані також у межах наукової теми кафедри нормальної фізіології «Встановити критерії прогностичної оцінки когнітивних функцій за параметрами ходьби людини, в експерименті встановити особливості впливу трансплантованих мезенхімальних стромальних клітин на структури мозку при гострій ішемії-реперфузії, дати гістохімічну характеристику та з'ясувати особливості активації нейронів гіпоталамуса під час алкогольної інтоксикації», державний реєстраційний номер 0125U002516. Здобувач є відповідальним виконавцем зазначених наукових робіт. Тему дисертації затверджено рішенням Вченої ради ВНМУ ім. М. І. Пирогова, протокол № 2 від 04.10.2024 року.

Наукова частина роботи виконана із застосуванням комплексу сучасних методичних підходів. Автором поєднано експериментальні, патофізіологічні, біохімічні, морфологічні, імуногістохімічні, цитологічні та статистичні методи, що дозволило провести дослідження на декількох рівнях організації патологічного процесу.

Публікаційна активність здобувача за темою дисертації є достатньою. Основні результати роботи відображено у 21 науковій статті, опублікованій у вітчизняних та зарубіжних фахових виданнях. Дванадцять публікацій представлені у виданнях, що індексуються базами Web of Science та/або Scopus; одна стаття опублікована у виданні кuartилію Q3, ще 11 – у виданнях кuartилію Q4 за даними Scimago Journal & Country Rank. Сім робіт надруковано у виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, та дві – у зарубіжних рецензованих виданнях.

Результати дисертаційного дослідження доповідалися на 8 наукових заходах, серед яких вітчизняні та міжнародні з'їзди, конгреси, симпозіуми та науково-практичні конференції. За результатами роботи автором також отримано чинний патент України на винахід та оформлено одне нововведення.

Таким чином, рівень проведеного дослідження, обсяг експериментального

матеріалу, методичне забезпечення, публікаційна активність та апробація результатів свідчать про належний науковий рівень дисертаційної роботи.

3. Новизна представлених теоретичних та/або експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень, повнота викладу в опублікованих працях.

Наукова новизна дисертаційної роботи визначається отриманням нових експериментальних даних щодо порівняльної ефективності стовбурових клітин різного походження та лізату мезенхімальних стромальних клітин за умов гострої ішемії-реперфузії головного мозку.

Автором уперше здійснено комплексне зіставлення церебропротекторних властивостей досліджуваних клітинних продуктів у моделі неповної глобальної ішемії головного мозку з урахуванням показників виживання тварин. Показано, що найбільш виражений позитивний ефект демонструють мезенхімальні стромальні клітини Вартонових драглів пуповини людини. Для внутрішньовенного введення встановлено оптимальну дозу 10^6 клітин на тварину. За показником летальності ефективність цього виду клітин виявилася вищою порівняно з цитиколіном, застосованим у дозі 250 мг/кг внутрішньовенно.

Новими є також результати порівняльної оцінки впливу досліджуваних клітинних препаратів на неврологічний дефіцит. Найбільш виражене його зменшення спостерігалось після трансплантації мезенхімальних стромальних клітин Вартонових драглів пуповини людини. При цьому за впливом на поведінкові порушення більш результативним виявилось застосування цитиколіну.

Вперше встановлено, що застосування стовбурових клітин різного походження, лізату мезенхімальних стромальних клітин Вартонових драглів пуповини людини та цитиколіну супроводжується позитивною динамікою патоморфологічних змін у соматосенсорній корі та ділянці CA1 гіпокампа за умов ішемії-реперфузії головного мозку.

Важливим результатом роботи є експериментальне підтвердження

антиапоптичної активності досліджуваних клітинних препаратів щодо нейронів соматосенсорної кори. Водночас найбільш суттєве зниження фрагментації ДНК нейронів гіпокампа встановлено при застосуванні ембріональних фібробластів щура, мезенхімальних стромальних клітин жирової тканини людини та лізату мезенхімальних стромальних клітин Вартонових драглів пуповини людини.

Окреме наукове значення мають результати комплексного дослідження патобіохімічних змін у соматосенсорній корі та гіпокампі. Автором встановлено особливості впливу клітинних препаратів на енергетичний обмін, лактат-ацидоз, оксидативний та нітрозативний стрес. Найбільш виражену нормалізацію постішемічних біохімічних порушень забезпечувало внутрішньовенне введення мезенхімальних стромальних клітин Вартонових драглів пуповини людини.

Сукупність отриманих результатів розширює сучасні уявлення про механізми церебропротекторної дії клітинних технологій та створює підґрунтя для подальшого вивчення їх терапевтичного потенціалу.

4. Наукова обґрунтованість отриманих результатів, наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Наукова достовірність результатів дисертаційного дослідження визначається достатнім обсягом експериментального матеріалу. Робота виконана на 208 статевозрілих щурах-самцях, що забезпечило необхідну кількість спостережень для проведення відповідного статистичного аналізу.

Використаний автором методологічний комплекс є адекватним меті та завданням дослідження. У роботі поєднано патофізіологічні, фармакологічні, біохімічні, морфологічні, імуногістохімічні, цитологічні та статистичні методи. Такий підхід дозволив охарактеризувати наслідки ішемічно-реперфузійного ушкодження на функціональному, поведінковому, морфологічному, клітинному та біохімічному рівнях.

Отримані цифрові дані систематизовано та проаналізовано із застосуванням методів варіаційної статистики та відповідного програмного забезпечення. Статистичне опрацювання результатів забезпечує належний рівень їх доказовості

та дозволяє вважати сформульовані автором положення, висновки й рекомендації науково аргументованими.

5. Рівень виконання поставленого наукового завдання, оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Аналіз дисертаційної роботи свідчить про те, що здобувач володіє необхідними навичками планування та проведення експериментального дослідження. Послідовність постановки завдань, вибір моделі патологічного процесу, формування експериментальних груп, використання комплексу методів та подальше узагальнення отриманих результатів свідчать про сформованість методологічної бази наукової діяльності.

Позитивною рисою роботи є її багаторівневий характер. Ефективність клітинної терапії оцінювалася не за одним ізольованим показником, а шляхом комплексного аналізу функціональних, морфологічних, біохімічних, імуногістохімічних та поведінкових параметрів. Це дозволило автору не тільки встановити наявність терапевтичного ефекту, але й визначити окремі механізми його реалізації.

Результати проведеної роботи підтверджують, що здобувач спроможний самостійно виконувати складні експериментальні дослідження, критично аналізувати отримані дані та формувати на їх основі наукові висновки. Поставлені в дисертації завдання виконані в повному обсязі та на високому методологічному рівні.

6. Теоретичне та практичне значення отриманих результатів дослідження.

Теоретична значущість роботи полягає у розширенні знань щодо механізмів розвитку та можливостей патогенетичної корекції ішемічно-реперфузійного ушкодження головного мозку за допомогою клітинних технологій.

Автором отримано нові дані про особливості дії стовбурових клітин різного походження на патологічні зміни у структурах неокортексу та архіпалеокортексу. Комплексна оцінка включала функціональні та поведінкові показники,

морфологічні характеристики, імуногістохімічні зміни та біохімічні прояви ішемічного каскаду.

Отримані результати дозволяють розглядати клітинну терапію як багатofакторний засіб впливу на наслідки ішемічного ушкодження. Її потенційний ефект може бути пов'язаний зі стимуляцією репаративних процесів, регуляцією запальної відповіді, зменшенням апоптичних змін та підтриманням структурно-функціональної цілісності нервової тканини.

Практичне значення результатів полягає у створенні експериментального підґрунтя для подальшої розробки нових підходів до лікування ішемічного ушкодження головного мозку. Особливу перспективність, відповідно до отриманих автором результатів, має подальше дослідження ін'єкційного препарату на основі мезенхімальних стромальних клітин Вартонових драглів пуповини людини як потенційного цитопротекторного засобу при ішемічному інсульті.

Результати дослідження впроваджено у діяльність наукових підрозділів Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, Інституту генетичної та регенераторної медицини ДУ «Національний науковий центр “Інститут кардіології, клінічної та регенеративної медицини ім. М. Д. Стражеска НАМН України”», ДУ «Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України» та Інституту молекулярної біології і генетики НАН України. Окремі положення дисертації використано в науковій та навчальній роботі кафедри патологічної фізіології та кафедри нервових хвороб ВНМУ ім. М.І. Пирогова.

7. Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому.

За змістом, структурою та оформленням дисертаційна робота відповідає основним вимогам, що висуваються до дисертаційних досліджень, зокрема вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р.

Загальний обсяг дисертації становить 431 сторінку, з яких 329 сторінок припадає на основний текст. Робота включає вступ, огляд літератури, розділ із характеристикою матеріалів та методів, сім розділів власних досліджень, аналіз і

узагальнення отриманих результатів, висновки, бібліографію та додатки. До складу роботи також включено анотації українською та англійською мовами, перелік умовних скорочень та відомості про наукові праці здобувача і його особистий внесок. Дисертація містить 78 рисунків та 34 таблиці.

У *вступі* автор послідовно обґрунтовує актуальність проблеми, формулює мету та завдання дослідження, визначає наукову новизну й практичну значущість отриманих результатів, а також наводить інформацію щодо апробації та особистого внеску.

Перший розділ *«Сучасний стан вивчення та лікування ішемічно-реперфузійного пошкодження головного мозку (огляд літератури)»* складається з чотирьох підрозділів і займає 29 сторінок. Автор проводить аналітичний огляд сучасних уявлень про механізми ішемічно-реперфузійного ушкодження та можливості клітинної терапії. Значну увагу приділено мезенхімальним стромальним клітинам Вартонових драглів пуповини людини, ембріональним фібробластам щура, мезенхімальним стромальним клітинам жирової тканини людини та щура, а також лізату мезенхімальних стромальних клітин Вартонових драглів пуповини людини.

Другий розділ *«Матеріали і методи дослідження»* містить п'ять підрозділів, охоплює 20 сторінок, містить 3 таблиці та 2 рисунки. У ньому наведено характеристику експериментальної моделі, дизайн дослідження, принципи формування груп, послідовність проведення експерименту та методичні підходи до оцінки отриманих результатів. Використані методи відповідають меті й завданням роботи, а застосований статистичний інструментарій є адекватним характеру експериментальних даних.

Третій розділ *«Порівняльний аналіз церебротекторного ефекту стовбурових клітин різного генезу, лізату мезенхімальних стромальних клітин та цитиколіну»* складається з трьох підрозділів, має обсяг 12 сторінок та містить 2 таблиці. У цьому розділі наведено результати порівняння ефективності досліджуваних клітинних препаратів та цитиколіну за показниками виживання

тварин і неврологічного дефіциту після ішемічно-реперфузійного ушкодження.

Четвертий розділ *«Вплив стовбурових клітин різного походження, лізату мезенхімальних стромальних клітин та цитиколіну на морфологічні зміни в соматосенсорній корі та гіпокамні при ішемії-реперфузії головного мозку в щурів»* має обсяг 57 сторінок, складається з чотирьох підрозділів, містить 58 рисунків і 4 таблиці. У ньому представлено результати морфологічної оцінки структурних змін мозкової тканини та проведено аналіз ефективності різних варіантів терапевтичної корекції.

П'ятий розділ *«Дослідження біохімічних процесів в тканинах головного мозку за умов ішемії-реперфузії й на тлі клітинної та фармакотерапії»* складається з п'яти підрозділів, має 30 сторінок та містить 8 таблиць. Автор аналізує зміни енергетичного метаболізму, лактат-ацидоз, оксидативний і нітрозативний стрес та визначає характер впливу клітинної і фармакологічної терапії на відповідні показники.

Шостий розділ *«Імуногістохімічний аналіз змін у соматосенсорній корі та гіпокамні при ішемії-реперфузії головного мозку в щурів і на тлі корекції»* має 16 сторінок та містить 16 рисунків. Важливою особливістю цього розділу є комплексне застосування імуногістохімічних маркерів NeuN для нейронів, GFAP для астроцитів, Rir для олігодендроцитів, Iba1 для мікроглії та RECA-1 для ендотеліальних клітин. Це дозволило здійснити детальну оцінку клітинних змін у досліджуваних структурах головного мозку після ішемії-реперфузії та на тлі коригувальних впливів.

Сьомий розділ *«Особливості кореляційних зв'язків між біохімічними показниками в соматосенсорній корі та гіпокамні з функціональними та морфологічними параметрами, неврологічним дефіцитом у щурів із моделлю гострого ішемічно-реперфузійного пошкодження головного мозку й на тлі корекції»* присвячено визначенню взаємозалежностей між основними параметрами, що характеризують перебіг патологічного процесу та ефективність його корекції. Обсяг розділу становить 103 сторінки. Проведений кореляційний

аналіз дає можливість комплексно оцінити зв'язки між біохімічними, морфологічними та функціональними змінами.

Восьмий розділ *«Аналіз і узагальнення результатів»* займає 45 сторінок та містить 1 рисунок. У ньому автор систематизує отримані результати, зіставляє їх із сучасними літературними даними, аналізує встановлені закономірності та формулює узагальнені положення щодо терапевтичного потенціалу досліджуваних клітинних препаратів.

Висновки сформульовано відповідно до поставлених завдань. Вони містять конкретизовані результати проведеного дослідження та відображають основні наукові положення роботи.

Список використаних джерел містить 344 бібліографічні позиції, значна частина яких припадає на сучасні публікації останніх п'яти років. Бібліографічні посилання оформлено відповідно до стилю Vancouver та вимог наказу МОН України від 12.01.2017 № 40.

Робота містить п'ять додатків, у яких наведено інформацію про публікації за темою дисертації, апробацію результатів, акти впровадження, а також договір про наукове співробітництво між Інститутом молекулярної біології і генетики НАН України та ВНМУ ім. М.І. Пирогова від 22.09.2017.

У цілому дисертація є завершеним самостійним дослідженням, у якому послідовно реалізовано поставлені завдання та сформовано обґрунтовані положення щодо ефективності стовбурових клітин різного походження при ішемічно-реперфузійному ушкодженні головного мозку.

8. Рекомендації щодо подальшого використання результатів дослідження.

Отримані у дисертаційній роботі результати становлять інтерес для подальших фундаментальних і прикладних досліджень у галузі патофізіології, неврології та регенеративної медицини.

Особливо перспективним є використання визначених автором критеріїв комплексної оцінки церебропротекторної ефективності стовбурових клітин на

етапі доклінічної розробки клітинних препаратів. Такий підхід може бути корисним при порівняльному відборі клітинних продуктів та визначенні найбільш перспективних кандидатів для подальшого дослідження.

Встановлені закономірності доцільно використовувати як основу для наступних доклінічних експериментів, спрямованих на поглиблене вивчення механізмів дії мезенхімальних стромальних клітин, визначення параметрів їх безпеки, оптимізацію дозування та способів введення.

Окремий практичний інтерес становить перспектива подальшої розробки ін'єкційного препарату на основі мезенхімальних стромальних клітин Вартонових драглів пуповини людини та його послідовного дослідження відповідно до вимог доклінічних і, за умови підтвердження безпеки та ефективності, клінічних досліджень.

Подальший розвиток цього напрямку потенційно може сприяти створенню нових патогенетично орієнтованих методів лікування ішемічного ушкодження головного мозку та зменшенню тяжкості його неврологічних наслідків.

9. Зауваження щодо оформлення та змісту дисертації, запитання до здобувача:

Проведений аналіз дисертації дає підстави позитивно оцінити її структуру, зміст, методичне забезпечення та загальний рівень виконання. Принципових недоліків, які могли б поставити під сумнів достовірність отриманих результатів або наукову цінність роботи, не виявлено.

Разом із тим, як і будь-яке комплексне експериментальне дослідження, дисертація може бути предметом наукової дискусії. Окремі положення доцільно уточнити або обговорити під час прилюдного захисту.

Зауваження:

1. Автор оцінює ефекти терапії в підгострому та відновлювальному періодах (до 30–60 діб). З огляду на можливість віддалених наслідків ксенотрансплантації, таких як ризик малігнізації або спонтанного онкогенезу при введенні стовбурових клітин, а також для оцінки стійкості нейропротекторного ефекту, доцільно

рекомендувати розширити часовий трек спостереження за тваринами до 90–120 діб у подальших серіях експериментів.

2. При системному (внутрішньовенному) введенні більша частина МСК затримується в судинному руслі легень («легеневий фільтр»), що залишає відкритим питання: який саме відсоток клітин досягає мозкової тканини через гематоенцефалічний бар'єр, а який ефект зумовлений суто ендокринним/паракринним впливом системного характеру? Доцільно було б у подальших дослідженнях отримати дані стосовно міграції (хомінгу), виживаності та персистенції мічених стовбурових клітин у зоні ішемічного ушкодження (соматосенсорній корі та гіпокампі).

3. При порівнянні багатьох дослідних груп (кілька різновидів клітин, лізат, цитиколін, контроль, ішемія) доцільно перевірити коректність застосування параметричних критеріїв. Бажано було б додати в методичний розділ детальний опис тестів на нормальність розподілу вибірок та чітко зазначити застосування поправки на множинні порівняння, щоб виключити хибнопозитивні статистичні висновки.

Запитання:

1. Чим саме, на Вашу думку, зумовлена вірогідно вища нейропротекторна та метаболічна ефективність живих hWJ-MSCs порівняно з їхнім клітинним лізатом? Чи пов'язано це з динамічною секрецією паракринних факторів і екзосом у відповідь на мікрооточення ішемізованої тканини *in vivo*, чи з іншими механізмами?

2. У результатах Ви зазначаєте, що цитиколін виявився ефективним у корекції емоційно-поведінкових порушень у тесті «відкритого поля», хоча за морфологічними та біохімічними показниками він поступався застосуванню стовбурових клітин різного походження. Як Ви пояснюєте таку дисоціацію між відновленням гістоструктури/метаболізму мозку та функціонально-поведінковими треками тварин?

3. Яким чином здійснювався розрахунок та обґрунтування терапевтичної

доза 10^6 клітин на тварину для внутрішньовенного введення? Чи досліджувалася залежність ефекту «доза-відповідь» (наприклад, введення $0,5 \times 10^6$ або 2×10^6 клітин), і як ця доза співвідноситься з потенційною дозою для людини?

10. Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності.

Відповідно до результатів експертної перевірки дисертаційної роботи на предмет дотримання принципів академічної доброчесності, проведеної Комісією з виявлення та запобігання академічному плагіату Буковинського державного медичного університету, наказ № 177-к від 07.05.2026 р., оригінальність текстових даних дисертації становить 92,59 %.

Зазначений показник відповідно до п. 8 «Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Вінницькому національному університеті» дає можливість допустити роботу до подальшого розгляду та захисту. За результатами проведеної перевірки фактів, які б свідчили про порушення академічної доброчесності, не встановлено.

11. Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Коновалова Сергія Вікторовича на тему «Патогенетичне обґрунтування доцільності використання стовбурових клітин різного походження при терапії гострої ішемії головного мозку (експериментальне дослідження)», подана на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.03.04 «Патологічна фізіологія» (медичні науки), галузь знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 222 «Медицина», являє собою завершене самостійне експериментальне дослідження, виконане на належному науково-методичному рівні.

У дисертації одержано нові експериментальні дані, сукупність яких дозволила розширити уявлення про патогенетичні механізми дії стовбурових клітин різного походження за умов гострої ішемії-реперфузії головного мозку та провести їх порівняльну оцінку за низкою функціональних, морфологічних, біохімічних та імуногістохімічних показників.

Наукова цінність роботи визначається комплексністю проведеного

дослідження, достатнім обсягом експериментального матеріалу, використанням сучасних методичних підходів та відповідним статистичним аналізом. Отримані результати мають теоретичну значущість для розвитку сучасної патофізіології та практичну перспективність щодо подальшого створення і вдосконалення клітинних методів корекції ішемічного ушкодження центральної нервової системи.

За актуальністю порушеної проблеми, рівнем наукової новизни, обґрунтованістю одержаних результатів, теоретичним і практичним значенням, методологічним рівнем виконання та обсягом проведеної роботи дисертація відповідає вимогам п. 7 та п. 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17.11.2021 р. № 1197, що висуваються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук за спеціальністю 14.03.04 – патологічна фізіологія (медичні науки), а її автор заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.03.04 – «Патологічна фізіологія» (медичні науки).

Офіційний опонент:

доктор медичних наук,

старший науковий співробітник

Інституту фізіології імені О. О. Богомольця

Національної академії наук України,

провідний науковий співробітник відділу цитології

Олег ЦУПІКОВ



Отримано: 20.08.2026р.

Генеральний секретар
спеціалізованої вченої
ради Д 76.600.02

д. мед. н., професор: О. Гусак Ольга Гусак

