

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Балана Володимира Сергійовича на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22 - «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 – «Медицина», «Біпортальна ендоскопічна мікродискектомія в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта».

Науковий керівник: ФІЩЕНКО Яків Віталійович – доктор медичних наук, головний науковий співробітник відділу хірургії хребта зі спінальним (нейрохірургічним) центром ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України».

Рецензенти:

1. ЮРИК Ольга Єфремівна – завідувачка лабораторії нейроортопедії та проблем болю ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України», доктор медичних наук.
2. ШЕВЧУК Андрій Вікторович – завідувач відділення хірургії хребта зі спінальним (нейрохірургічним) центром ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України», кандидат медичних наук.

Ким і коли затверджена тема дисертації.

Тема дисертаційної роботи на присудження ступеня доктора філософії «Біпортальна ендоскопічна мікродискектомія в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта» затверджена на засіданні Вченої ради ДУ «ІТО НАМН України» протокол засідання Вченої ради № 1 від 27 січня 2023 року.

Відомості щодо проведення біоетичної експертизи дисертаційного дослідження.

Комісія з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень при ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України» зробила висновок, що дослідження Балана Володимира Сергійовича «Біпортальна ендоскопічна мікродискектомія в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта» не містить підвищеного ризику для суб'єктів дослідження та виконано з урахуванням існуючих біоетичних норм та наукових стандартів щодо проведення клінічних досліджень із залученням пацієнтів. Згідно з експертним висновком Комісії з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень при ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України», заперечень щодо подання матеріалів дисертації до захисту немає (протокол засідання №5 від 24 листопада 2022 р. та протокол №3 від 15 квітня 2026 р.).

1. Актуальність теми та її зв'язок з планами наукових робіт установи

За даними American Academy of Orthopaedic Surgeons більше ніж 75 % людей в віці від 18 до 65 років страждають на біль в спині. 84-90 % людей протягом життя відмічали люмбаго, а 73 % відмічають повторні загострення протягом 5 років [Ahn Y., 2025]. У зв'язку з тим, що консервативна терапія у певних пацієнтів не може забезпечити сприятливий результат, все частіше приділяється увага хірургічним методикам [Alvi M., 2018]. Методики хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта прогресивно змінюють одна одну. І хоча «золотим стандартом» хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків залишається мікродискектомія, останнім часом з'явилися чисельні методики, автори яких прагнуть мінімізувати травматичність операційного доступу, не знижуючи радикальності операції. Все більшої популярності набувають методи лікування гриж із застосуванням ендоскопічних технік [Chen L., 2022].

Популярність ендоскопічної техніки пов'язана з тим, що лікування пацієнтів методом мікродискектомії досить часто супроводжується збереженням больового синдрому. За даними Педаченка Є.Г. з співавт., відзначено, що люмбалгія регресувала у 76 % хворих після таких операцій. Matsumoto M. et al. виявили, що радикулярний біль повністю зникав у 97 % хворих, в той час як люмбалгія – тільки у 70 % (у віддаленому періоді тільки 65 % хворих повернулися до колишньої роботи, 15 % змінили професію, 6 % – переведені на інвалідність, 14 % були вимушені вийти на пенсію).

Таким чином, незважаючи на велику кількість робіт, присвячених оцінці хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, немає чіткої об'єктивізації результатів лікування в ранньому й віддаленому післяопераційному періоді, не проведений порівняльний аналіз результатів лікування пацієнтів методом мікродискектомії та біпортальної ендоскопічної дискектомії, не виявлено відсоткове співвідношення задовільних і незадовільних результатів.

Дисертаційна робота Балана В.С. на тему: «Біпортальна ендоскопічна мікродискектомія в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта» виконана згідно з планом науково-дослідних робіт ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМНУ» («Розробити диференційований підхід до хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків у поперековому відділі хребта», № держреєстрації 0119U003165).

Дисертаційна робота була розглянута на засіданні Проблемної комісії ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України» (протокол № 5 від 15.05.2026 р.), оцінена позитивно і рекомендована для подання до розгляду та подальшого захисту у разовій Спеціалізованій Вченій раді.

2. Формування наукового завдання, нове розв'язання якого отримано в дисертації.

У дисертації наведено нове вирішення актуального наукового завдання нейрохірургії та ортопедії і травматології в цілому - підвищити ефективність хірургічного лікування пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта шляхом комплексної оцінки морфологічних, метаболічних і клініко-функціональних чинників перебігу захворювання, порівняльного аналізу біпортальної ендоскопічної та інтерламінарної мікродискектомії, а також визначення прогностичної ролі післяопераційного міофіброзу.

3. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом та їх новизна.

Наукова робота є особистою працею автора. Автор самостійно визначив напрямок дослідження, провів пошук і аналіз літератури, сформував мету роботи, провів експериментальне дослідження, здійснив статистичну обробку даних, їх аналіз та узагальнення, сформулював висновки і практичні рекомендації роботи. Здобувач самостійно здійснив написання розділів дисертації, підготував до публікацій і доповідей на конференціях матеріали наукових робіт.

У наукових роботах, які виконані в співавторстві, здобувач реалізував свої наукові ідеї. Співавтори наукових робіт надавали технічну допомогу, допомогу в діагностичному процесі.

4. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій базуються на достатній кількості клінічних спостережень: у дослідженні було проаналізовано результати хірургічного лікування 161 пацієнта з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта (L₂–S₁), які були прооперовані в період з 2021 по 2024 рр. на базі відділу хірургії хребта зі спінальним (нейрохірургічним) центром ДУ «Національний інститут

травматології та ортопедії НАМН України» та у відділенні нейрохірургії хребта і спинного мозку Івано-Франківської обласної клінічної лікарні. До вибірки увійшов 161 пацієнт (89 чоловіків та 72 жінки), яких було розподілено на дві групи залежно від типу оперативного втручання: унілатеральна біпорціальна ендоскопічна дискектомія (UBE, $n=92$) та інтерламінарна мікродискектомія (ОМ, $n=69$). В роботі використані клініко-функціональні (ВАШ, опитувальник Oswestry Disability Questionnaire, анкетування за модифікованим критерієм Macnab), лабораторні (біохімічно-гормональне дослідження крові з розрахунком HOMA-IR), інструментальні (МРТ, метод обчислення розміру післяопераційного рубця з використанням програмного забезпечення 3D - Slicer), морфологічний (гістологічний метод) та статистичні методи дослідження.

Для оцінки взаємозв'язку між морфологічним станом хрящової тканини в ділянці грижі та показниками білкового і вуглеводного обміну до гістологічного дослідження із загальної вибірки хворих, які взяли участь у дослідженні, було відібрано рандомним способом 26 пацієнтів (12 чоловіків і 14 жінок). Біопсійний матеріал отримували під час оперативного втручання. Зразки фіксували у 10% розчині формаліну, після чого проводили стандартну гістологічну обробку з ущільненням у парафіні (Leica Surgipath Paraplast Regular). Із парафінових блоків виготовляли серійні зрізи, які забарвлювали гематоксиліном та еозином. Мікроскопічне дослідження здійснювали за допомогою світлового мікроскопа Olympus BX51.

Дослідження зв'язку між гістологічним маркером хрящової тканини та інсулінорезистентністю у пацієнтів з грижею міжхребцевого диску показало, що для загальної вибірки ($n=26$) модель логістичної регресії показала достовірну залежність між фактором HOMA-IR і виявленням гістологічного маркера ($OR=3,22$; $CI_{95\%} 1,49-11,52$) ($\beta=1,17$; $p=0,02$). За умови розгляду асоціації факторів у лінійній моделі регресії результат показав подібний результат ($\beta=122,5$; $95\%CI 17,49-227,2$; $p=0,02$), в тому числі для фактору площі кластерів ($\beta=5,9$, $95\%CI 2,14-9,66$; $p<0,001$) і клітинності кластерів

($\beta=1,22$; 95%CI 0,11-2,34; $p=0,03$). На основі цих результатів можна розглядати ймовірність того, що збільшення показника НОМА-IR на 1 одиницю гіпотетично асоціюється з підвищенням шансів виявлення гістологічного маркера у 2,3 рази у чоловіків (але потрібні додаткові спостереження з більшою вибіркою), у 4,1 разів у жінок, а при збільшеній кількості спостережень достовірно у 3,2 рази без залежності від фактору статі.

Модель логістичної регресії із гістологічного маркеру та рівня інсуліну показала, що підвищення рівня інсуліну також асоціюється зі статистично значущим зростанням ймовірності наявності гістологічного маркера в ураженому міжхребцевому диску ($\beta=0,49$; OR=1,63; 95%CI 1,18-2,65; $p=0,01$). Модель лінійної регресії була дуже близькою за значущістю до логістичної моделі: асоціація між показниками статистично значуща ($\beta=8,39$; 95%CI 1,79-14,98; $p=0,01$). Тобто наявність характерної клітинної реакції хондроцитів у ізогенних групах (індекс кластеризації, у моделі маркер=1) асоціюється з вищим середнім рівнем інсуліну на 8,39 одиниці порівняно з відсутністю маркера. Підсумовуючи отримані результати зроблено заключення, що підвищений рівень інсуліну може бути асоційованим із більш вираженою клітинною реакцією у вигляді високих значень індексу кластеризації у зразках грижі міжхребцевого диску, що узгоджується з уявленнями про роль метаболічних порушень у дегенеративних змінах хрящової тканини.

Порівняльний аналіз ВАШ болю у спині показав відсутність міжгрупових відмінностей до операції та на 7-й день. Через 1 місяць виявлено достовірно кращі результати у групі UBE ($p<0,05$). У подальші терміни (2 та 6 місяців) відмінності нівелювалися. Наприкінці спостереження зафіксовано статистично значущу різницю, однак при низьких абсолютних значеннях болю вона не мала суттєвого клінічного значення.

Аналіз результатів за опитувальником Освестрі показав, що в обох групах спостерігалось поступове зниження значень індексу ODI, що відображає покращення функціонального стану пацієнтів після оперативного лікування. Водночас у всі післяопераційні терміни спостереження (1, 2, 6 та 12

місяців) показники у групі UBE були статистично достовірно нижчими порівняно з групою OM ($p < 0,001$). Отримані результати свідчать, що застосування унілатеральної біпортальної ендоскопічної диссектомії асоціюється з більш вираженим ефектом зниження рівня функціональних обмежень у післяопераційний період.

У результаті проведеного аналізу встановлено статистично значущі відмінності між досліджуваними групами за показником об'єму рубцево-спайкового утворення (міофіброзу) ($Z = -8,791$; $p < 0,001$). Медіанне значення показника у групі OM становило $11,5 \text{ мм}^3$ (25%; 75%: $7,4 - 16,6 \text{ мм}^3$), тоді як у групі UBE – $1,85 \text{ мм}^3$ (25%; 75%: $0,9 - 3,05 \text{ мм}^3$). Середні значення показника ($\bar{x} \pm SD$) також істотно відрізнялися: у групі OM вони становили $13,39 \pm 9,61 \text{ мм}^3$, а у групі UBE – $3,26 \pm 4,8 \text{ мм}^3$.

Кореляційний аналіз показав, що в групі OM індекс ODI мав статистично значущий зв'язок як з модифікованим критерієм Маснаб ($\rho = -0,626$; $p < 0,001$), так і з об'ємом рубцево-спайкового утворення ($\rho = 0,674$; $p = 0,001$). Показник об'єму рубцево-спайкового утворення, у свою чергу, демонстрував зворотний кореляційний зв'язок із модифікованим критерієм Маснаб ($\rho = -0,574$; $p = 0,002$). Аналогічні результати отримано в групі UBE: індекс ODI демонстрував сильний зворотний зв'язок із модифікованим критерієм Маснаб ($\rho = -0,753$; $p < 0,001$) та прямий зв'язок із показником об'єму рубцево-спайкового утворення ($\rho = 0,718$; $p < 0,001$). Показник об'єму рубцево-спайкового утворення також корелював із модифікованим критерієм Маснаб ($\rho = -0,594$; $p < 0,001$). Таким чином, результати кореляційного аналізу свідчать про наявність статистично значущих взаємозв'язків між інтенсивністю больового синдрому, функціональним станом пацієнтів та об'ємом рубцево-спайкових змін у післяопераційному періоді, що підтверджує клінічну значущість зазначених показників для оцінки ефективності хірургічного лікування.

Усі наукові положення, висновки і рекомендації, що впливають із отриманих результатів, обґрунтовані та достовірні.

5. Наукове та практичне значення роботи.

Наукова новизна:

Дисертантом вперше експериментально доведено, що тип хірургічного втручання впливає на інтенсивність формування міофіброзу, причому для UBE характерні нижчі прогнозовані значення об'єму міофіброзу у віддаленому післяопераційному періоді, що узгоджується з перевагами мініінвазивних технологій.

Вперше встановлено, що об'єм післяопераційного міофіброзу асоціюється з інтенсивністю больового синдрому, рівнем функціональних обмежень (ODI) та клінічними результатами (за критерієм Macnab), що підтверджує його значущу роль як предиктора перебігу відновлення та ефективності хірургічного лікування пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків.

Вперше встановлено, що вираженість кластеризації хондроцитів як морфологічного маркера дегенеративних змін міжхребцевого диска не залежить від статі, однак у жінок виявлено більш виражений зв'язок між інсулінорезистентністю та ймовірністю виявлення гістологічних ознак дегенерації.

Вперше експериментально доведено, що у пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків вираженість кластеризації хондроцитів у ізогенних групах асоціюється з наявністю інсулінорезистентності та відображає ступінь дегенеративних змін хрящової тканини диска. Доведено, що поєднання гістологічних та біохімічних показників має високу прогностичну цінність щодо оцінки дегенеративного процесу ($AUC = 0,82$), що відповідає клінічно значущому рівню.

Підтверджено та розширено дані щодо переваг біпортальної ендоскопічної дискектомії в лікуванні гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, що проявляється: у вираженому зниженні інтенсивності болю у ранньому післяопераційному періоді (ВАШ, спина),

покращенні якості життя (за ODI,%) на всіх етапах спостереження та стабільності позитивних клінічних результатів (за критерієм Macnab) порівняно з інтерламінарною мікродискектомією.

Практичне значення отриманих результатів та їх впровадження у практику.

Практична значущість отриманих автором результатів полягає в оптимізації вибору методу хірургічного лікування пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, можливості прогнозування перебігу післяопераційного періоду на основі показників міофіброзу та метаболічних факторів, а також у впровадженні програми фізичної терапії для пацієнтів після унілатеральної біпортальної ендоскопічної дискектомії, що сприяє покращенню клінічних результатів і якості життя пацієнтів.

6. Використання результатів роботи.

Результати дослідження впроваджені в практику відділення нейрохірургії хребта і спинного мозку Комунального некомерційного підприємства «Обласна клінічна лікарня Івано-Франківської обласної Ради» та в практичну діяльність лікувально-діагностичного центру «Клініка МЕД-АТЛАНТ» м. Івано-Франківськ.

7. Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях.

Результати дисертаційної роботи Балана В.С. повністю висвітлені в опублікованих наукових працях. Основні положення дисертаційної роботи були висвітлені у 9 наукових працях, із них: 3 статті у провідних фахових виданнях, що наведені в переліку затверджених ДАК МОН України та включених до наукометричних і реферативних баз, 3 статті у наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, 3 публікації у вигляді тез у матеріалах з'їздів та конференцій.

Список публікацій за темою дисертації:

1. Балан В. С., Фіщенко Я. В., Кравчук Л. Д., Щегольков Є. Е. Оцінка ефективності унілатеральної біпортальної ендоскопічної дискектомії в порівнянні з інтерламінарною мікродискектомією в лікуванні гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024. Вип. 1. С. 57–64. DOI: 10.31612/2616-4868.1.2024.07.
2. Балан В., Кравчук Л., Фіщенко Я., Улещенко Д., Сергієнко Р. Оцінка ефективності реабілітаційних втручань у хворих після унілатеральної біпортальної ендоскопічної дискектомії. *Біль. Суглоби. Хребет*. 2024. Т. 14, № 2. С. 76–82. DOI: 10.22141/pjs.14.2.2024.419.
3. Balan V., Kravchuk L., Fishchenko I. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique with interlaminar microdiscectomy for single-level lumbar discectomy: a prospective study. *TRAUMA*. 2024. Vol. 25, No. 4. P. 112–118. DOI: 10.22141/1608-1706.4.25.2024.983.
4. Балан В., Фіщенко Я., Кравчук Л., Ячник С. Порівняльний аналіз ефективності та ускладнень після односторонньої біпортальної ендоскопічної дискектомії та інтерламінарної мікродискектомії. *TERRA ORTHOPAEDICA*. 2024. № 3 (122). С. 11–17. DOI: 10.37647/2786-7595-2024-122-3-11-17.
5. Кравчук, Л. Д., Хрущ М. П., Балан В.С. Актуальні аспекти застосування асинхронної телереабілітації в комплексній фізичній терапії при дорсопатіях. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2025; №2: 191-196. DOI:<https://doi.org/10.32782/spmed.2025.2.27>.
6. Балан В.С., Кравчук Л.Д., Борзих Н.О., Клецкова О.М. Чи є доцільним використання фізіотерапевтичних засобів після ендоскопічної поперекової мікродискектомії? Результати власного досвіду. *Спортивна медицина, фізична терапія та реабілітація*. 2024; №2: 213-219. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.2.213-219>.
7. Фіщенко Я.В., Балан В.С., Меленко В.І. Метод біпортальної ендоскопічної мікродискектомії в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта // Тези доповідей науково-практичної та

освітньої конференції нейрохірургів України «Невідкладна нейрохірургія», присвяченої 100-річному ювілею проф. Г.П. Педаченка (31 травня – 01 червня 2023 р., Київ, Україна). – Київ : ДУ «ІНХ НАМНУ», 2023. – С. 21. Режим доступу: <https://neuro.kiev.ua/wp-content/uploads/2023.05.25-Nevidkladna-tezy.pdf>.

8. Balan V., Fishchenko I., Kravchuk L. Comparison of unilateral biportal endoscopic discectomy and interlaminar microdiscectomy in the treatment of lumbar disc herniation. *Brain and Spine*. 2024 Jan 1;4:103093. Режим доступу <https://doi.org/10.1016/j.bas.2024.103093>.

9. Балан В.С., Фіщенко Я.В., Кравчук Л.Д. Оцінка ефективності унілатеральної біпортальної ендоскопічної дискектомії в порівнянні з інтерламінарною мікродискектомією в лікуванні гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта // Сучасні технології лікування і реабілітації захворювань і бойових пошкоджень опорно-рухової системи : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю від дня народження проф. М.І. Ситенка (4 грудня 2025 р., м. Харків). – Харків, 2025. – С. 19. – Режим доступу: <https://archive.sytenko.org.ua/handle/123456789/3171>.

8. Апробація матеріалів дослідження.

Основні положення, результати, висновки та практичні рекомендації висвітлювалися на науково-практичних конференціях та конгресах, а саме: науково-практичній та освітній конференції нейрохірургів України «Невідкладна нейрохірургія», присвяченій 100-річному ювілею проф. Г.П. Педаченка (м. Київ, 31 травня – 1 червня 2023 р.); на всесвітньому конгресі «The 1st World Congress of Unilateral Biportal Endoscopic Spine Surgery» (м. Сеул, Корея, 7-8 липня 2023 р.); на всесвітньому симпозиумі «International Symposium for full-endoscopic surgery of lumbar spine» (Ессен, Німеччина, 17-19 квітня 2024 р.); на міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології лікування і реабілітації захворювань і бойових пошкоджень

опорно- рухової системи, присвяченій 140-річчю від дня народження проф. М.І. Ситенка» (м. Харків, 4 грудня 2025).

Оцінка мови та стилю дисертації.

Дисертаційна робота Балана Володимира Сергійовича на тему: «Біпортальна ендоскопічна мікродискектомія в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта» написана українською мовою в науковому стилі, грамотно та доступно для сприйняття.

9. Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона надається до захисту.

Дисертаційна робота Балана Володимира Сергійовича на тему: «Біпортальна ендоскопічна мікродискектомія в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта» є закінченою науково-дослідною роботою, зміст якої відповідає її назві, галузі знань 22 - «Охорона здоров'я» та спеціальності 222 - «Медицина».

10. Рекомендація дисертації до захисту.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22 – «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 – «Медицина» аспіранта заочної форми навчання Балана В.С. «Біпортальна ендоскопічна мікродискектомія в лікуванні пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта» є завершеною науковою працею, що виконана здобувачем особисто, має наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

У дисертації наведено нові аспекти вирішення наукового завдання ортопедії і травматології та нейрохірургії в цілому, а саме – в оптимізації вибору методу хірургічного лікування пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, можливості прогнозування перебігу післяопераційного періоду на основі показників міофіброзу та метаболічних факторів, а також у впровадженні програми фізичної терапії для пацієнтів

після унілатеральної біпортальної ендоскопічної диссектомії, що має важливе значення для галузі знань 22 – «Охорона здоров'я», спеціальності 222 – «Медицина».

Дисертація Балана Володимира Сергійовича повністю відповідає вимогам п.6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 і може бути подана до разової спеціалізованої вченої ради для офіційного захисту.

Голова Проблемної комісії
д. мед. н., професор



Грицай М.П.



М.П. (Грицай М.П.)
Учений секретар
ДУ "Національного інституту
травматології та ортопедії
НАМН України"