

ОГЛЯДИ ТА РЕЦЕНЗІЇ

УДК 616.711-001.36:617.547]+617.559-007.271]](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-598720244105-113>**Сучасні тенденції хірургічного лікування міжхребцевих гриж і стенозу поперекового відділу хребта****О. О. Барков**

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

Objective. On the basis of a study of scientific literature on the treatment of patients with intercho-ribbus hernias and stenosis of the spinal canal of the lumbar spine to determine the tendencies of development of methods of performing surgical treatment of these diseases and the conditions of their appointment. *Methods.* The literature search was performed in the PubMed database. The inclusion criteria were original clinical studies in English. *Results.* We selected and studied 47 studies. *Conclusions.* The advantages of modern endoscopic spine surgery include less tissue damage, lower blood loss, less damage to the epidural blood supply with less fibrosis, shorter hospital stay, and early cosmetic recovery. Percutaneous endoscopic partial discectomy (PEPD) allows to avoid significant damage to the skin, muscles, plates and synapses, excessive load on the dura mater, it is performed under local anesthesia. This type of discectomy is more suitable for the treatment of foraminal and extraforaminal hernias, when the transforaminal approach facilitates visualization of the lesion. In the middle type hernias, the limitations of the intervertebral opening and the interference of the solid meninge when performing this technique leads to the worst clinical results. In general, after PEPD, the results are better than after microdiscectomy. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis is mainly performed using single-channel endoscopic surgery, which allows for complete preservation of the physiological structure of the lumbar spine with minor surgical trauma and rapid postoperative recovery. The disadvantages are a small field, as well as the difficulty of expanding the boundaries of decompression. One of the most recent developments in the treatment of intervertebral hernias is unilateral biportal endoscopic discectomy (UBED). The effectiveness of discectomy and release of nerve roots in the spinal canal is higher than that of percutaneous endoscopic interlaminar partial discectomy, but UBED is longer, with greater actual blood loss during surgery. *Keywords.* Spine, intervertebral hernia, discectomy, open discectomy, microdiscectomy, transforaminal discectomy, endoscopic discectomy, monoportal discectomy, biportal discectomy, decompressia, complication.

Мета. На основі дослідження наукової літератури щодо методів оперативного лікування пацієнтів із міжхребцевими грижами та стенозом поперекового відділу хребта визначити тенденції їх розвитку та умов призначення. *Методи.* Пошук літератури виконано у базі даних PubMed. Критеріями включення були оригінальні клінічні дослідження англійською мовою. *Результати.* Відібрано та проаналізовано 47 робіт. *Висновки.* Переваги сучасних ендоскопічних операцій на хребті включають менше ураження тканин, нижчу крововтрату, мінімальне ушкодження епідурального кровопостачання з меншою фібротизацією, коротше перебування в лікарні, раннє косметичне відновлення. Черезшкірна ендоскопічна парціальна дискектомія (ЧЕПД) дозволяє уникнути значного ушкодження шкіри, м'язів, пластинок і синапсів, надмірного навантаження на тверду мозкову оболонку, його проводять під місцевою анестезією. Цей вид дискектомії більше підходить для лікування форамінальних та екстрафорамінальних гриж — трансфорамінальний доступ полегшує візуалізацію ураження. За гриж серединного типу обмеженість міжхребцевого отвору і заважання твердої мозкової оболонки під час виконання цієї методики призводить до гірших клінічних результатів. Загалом, після ЧЕПД спостерігаються кращі результати, ніж після мікродискектомії. Хірургічне лікування стенозу поперекового відділу хребта здебільшого здійснюється за допомогою одноканальної ендоскопічної хірургії, що дозволяє повністю зберегти фізіологічну структуру відділу за незначної травми та швидкому післяопераційному відновленні. Недоліки — мале поле, складність розширення меж декомпресивного впливу. Однобічна біпортальна ендоскопічна дискектомія (ОБЕД) дієва для корекції майже всіх дегенеративних захворювань хребта. Ефективність дискектомії та звільнення нервових корінців у хребетному каналі перевищує її за умов черезшкірної ендоскопічної інтраламінарної парціальної дискектомії, але ОБЕД довша, з більшою фактичною крововтратою під час операції.

Ключові слова. Хребет, міжхребцевий диск, дискектомія, відкрита дискектомія, мікродискектомія, трансфорамінальна дискектомія, ендоскопічна дискектомія, монопортальна дискектомія, біпортальна дискектомія, декомпресія, ускладнення

Вступ

У сучасних умовах лікування пацієнтів зі захворюваннями хребта все частіше потребує високоспеціалізованого хірургічного втручання.

Упровадження нових розробок дозволило значно розширити можливості кваліфікованої допомоги вертебологічним хворим. Наразі накопичено значний обсяг знань щодо оперативного лікування дегенеративних захворювань хребта, розроблено нові способи і доступи для виконання декомпресії хребтового каналу та дискектомій, створено значну кількість вузькоспеціалізованої апаратури для кращого досягнення цілей у кожному конкретному випадку. Водночас постає проблема визначення найкращого варіанта втручання для окремого хворого з урахуванням особливостей його анатомії, стану здоров'я, соціальних потреб.

Мета: на основі вивчення наукової літератури щодо лікування пацієнтів із міжхребцевими грижами та стенозом хребтового каналу поперекового відділу хребта визначити тенденції розвитку методик виконання хірургічного лікування цих захворювань та умов їхнього призначення.

Матеріал і методи

Пошук літератури виконано в базі даних PubMed із використанням ключових слів Mesh за таким пошуковим запитом (англ.): («Intervertebral Hernia / Open Discectomy» and «Intervertebral Hernia / Microdiscectomy» and «Intervertebral Hernia / Transforaminal Discectomy» and «Intervertebral Hernia / Endoscopic Discectomy» and «Intervertebral Hernia / Monoportal Discectomy» and «Intervertebral Hernia / Biportal Discectomy» and «Intervertebral Hernia / Decompressia» and «Intervertebral Hernia / Stabilization» and «Intervertebral Hernia / Transpedicular Fixation» and «Intervertebral Hernia / discectomy / Complication»). Критеріями включення були оригінальні експериментальні та клінічні дослідження англійською мовою. Глибина пошуку прийнята 8 років.

Результати та їх обговорення

Загалом для аналізу відібрано 47 робіт. У них зафіксовано порівняльний аналіз методик і результатів виконання дискектомій різними способами в разі дегенеративних захворювань хребта, у першу чергу в поперековому відділі.

Відкрита дискектомія (ВД)

Ця методика, як і раніше, залишається стандартною процедурою лікування гриж міжхребцевого диска поперекового відділу хребта (ГМД ПВХ)

і дає хороші результати. Показники успіху традиційної ВД з приводу ГМД ПВХ коливаються від 75 до 100 %. До впровадження малоінвазивних методів ВД вважалася золотим стандартом оперування цієї патології [1].

ВД виконується через задній доступ, де епідуральний простір оголюють по задній серединній лінії, розділяючи паравертебральні м'язи, частково резекують дужку і видаляють жовту зв'язку. Грижу видаляють після резекції частини фасеткового суглоба з боку симптоматичних проявів, захищаючи дуральну оболонку та нервові корінці [2]. Операція може спровокувати дестабілізацію внаслідок необхідної резекції структур хребтового стовпа, що може призвести до постдискектомічного синдрому [3].

Мікродискектомія (МД)

Методики виконання багатьох видів втручання із часом переходять від традиційних до мінімально інвазивних.

МД, як і ВД, є стандартною процедурою для симптоматичної грижі поперекового відділу хребта і являє собою спонтанне видалення частини міжхребцевого диска, яка здавлює нервовий корінець або спинний мозок (або обидва). МД також називають малоінвазивною дискектомією, дисксектомією з тубулярними ретракторами, тубулярною мікродискектомією, ураховуючи, що вона спричинює мінімальне ушкодження тканин і призводить до менших крововтрат і післяопераційного болю та швидшого відновлення. Прихильники МД вважають, що вона покращує результати лікування пацієнтів, скорочує перебування в лікарні та знижує витрати на госпіталізацію. Проте ця методика хірургічного втручання не позбавлена ускладнень і недоліків. Вони варіюються від ятрогенних травм, таких як дуротомія, ушкодження нервових корінців або нестабільність, до рецидивуючих гриж міжхребцевих дисків, гематом, інфекцій та ін. [4].

Ендоскопічні дискектомії та декомпресії хребтового каналу

Техніка хірургії хребта також змінюється: ендоскопічна хірургія хребта (ЕХХ) стала основним видом. Результати показують, що таке втручання, здебільшого, демонструє нижчий рівень ускладнень у порівнянні з традиційними хірургічними підходами [5].

Водночас хоча ЕХХ має такі переваги, як менше розшарування м'яких тканин та ушкодження нормальних структур, зменшення крововтрати й утворення епідуральних рубців, скорочення перебування в лікарні та більш раннє функціональне

відновлення, неможливо замінити всі методики хірургії хребта ендоскопічними. Уперше ЕХХ була використана для дискектомії поперекового відділу хребта, але діапазон її застосування розширився і тепер охоплює весь хребет, включаючи шийний та грудний відділи. На сьогодні для покращення результатів під час ЕХХ використовують нові технології, такі як: навігація, доповнена та віртуальна реальність, робототехніка, а також тривимірні візуалізації з надвисокою роздільною здатністю [6].

Бічний доступ під час трансфорамінальних ендоскопічних операцій для оптимізації шляху до спинномозкового каналу з безперервною візуалізацією виконується з кінця 1990-х років [7]. Процедури мінімально інвазивної дискектомії (МІД) включають мікроендоскопічну дискектомію (МЕД) і чрезшкірну ендоскопічну парціальну дискектомію (ЧЕПД). Потенційні переваги МІД порівняно зі стандартними МД/ВД включають менші крововтрати і післяопераційний біль, коротшу госпіталізацію та раннє повернення до роботи, але їхня складність ще не була повністю оцінена [8].

Переваги ендоскопічних операцій на хребті включають зменшення ураження тканин, крововтрати, подальшого епідурального фіброзу та рубців, мінімальне ушкодження епідурального кровопостачання, коротше перебування в лікарні, раннє косметичне відновлення та покращення якості життя [9]. За точних показань, правильної діагностики та хорошої підготовки ендоскопічна хірургія хребта може дати такий самий високий результат, як і під час відкритого втручання. Спочатку ендоскопічна техніка була обмежена поперековою ділянкою, але тепер її також використовують у разі втручання із приводу гриж дисків шийного і грудного відділів. Раніше ендоскопію застосовували для лікування гриж диска, які були локалізовані без міграції, а зараз і для оперування грижового диска з високою міграцією вгору і вниз. Застосування цієї техніки в поперековому відділі обмежувалося грижами диска, але поступово її використовують і за стенозів спинномозкового каналу й операцій із ендоскопічним спондилодезом. Саме ЕХХ може більш наочно продемонструвати свої переваги в лікуванні гриж міжхребцевих дисків у підлітків, особливо в осіб, які займаються спортом і у професійних спортсменів, для яких бажана менша травматизація тканин і раніше функціональне відновлення [10].

Багато досліджень показали, що ЧЕПД має той самий лікувальний ефект як відкритий

метод дискектомії. Оскільки його можна проводити під місцевою анестезією (МА), його призначають і пацієнтам похилого віку з важчим загальним станом [11].

Із розвитком мінімально інвазивних методів ЧЕПД швидко замінює ВД у випадках, які потребують дискектомії та декомпресії. Досвідчені хірурги можуть досягти ураженої ділянки безпосередньо через трикутник Камбіна. Цей спосіб не спричинює значне ушкодження шкіри, м'язів, пластинок і синапсів і, що більш важливо, дозволяє уникнути надмірного навантаження на тверду мозкову оболонку [12]. За його допомогою досягають задовільних результатів у лікуванні ГМД ПВХ зі зниженою частотою ятрогенних ушкоджень і мінімальними обмеженнями активності, тим самим прискорюючи швидке одужання [13].

Доведено, що ендоскопічні операції можуть забезпечити безпосереднє видалення ушкодженого міжхребцевого диска за допомогою робочого тунелю діаметром 7,5 мм [14].

ЧЕПД складається з 2 варіантів втручання: черезшкірної ендоскопічної трансфорамінальної дискектомії (ЧЕТД) і черезшкірної ендоскопічної інтерламінарної дискектомії (ЧЕІД). Можливими ускладненнями за таких операцій є надмірне видалення нижнього суглобового відростка, що може викликати ятрогенну поперекову нестабільність [15], ушкодження нервових корінців [16] та інфікування в зоні хірургічного втручання [17].

Дослідження Z. Chen і співавт. показали, що ЧЕПД більше підходить для лікування парацентральних гриж, коли трансфорамінальний доступ полегшує візуалізацію ураження. У разі гриж серединного типу обмеженість міжхребцевого отвору і твердої мозкової оболонки призводить до гірших клінічних результатів [18].

На користь ЧЕПД можна навести той факт, що у всіх пацієнтів із болем у сідницях у дослідженні J. An і співавт. було зафіксовано односторонню компресію нервових корінців. Крім того, відсутність стенозування на рівні $L_{IV}-L_V$ дає ЧЕПД більшу перевагу для лікування болю в підколінній області [11].

У той же час слід зазначити, що ЧЕПД фокусується на хірургічному видаленні пульпозного ядра і не впливає на фіброзне кільце та задню поздовжню зв'язку [19].

У дослідженні J. Xu та співавт. після ЧЕПД зареєстровані кращі результати за балами візуальної аналогової шкали болю (ВАШ), зменшенням болю у нижній частині спини, Oswestry Disability Index (ODI) та співвідношенням

«відмінних» і «незадовільних» оцінок результатів через 24 міс. після операції, порівняно з МЕД. Водночас протягом цього терміну не виявлено істотної різниці в частоті ускладнень, рецидивів і повторних втручань [20].

Наведено дані, що після МЕД спостерігався більш виражений біль у нижніх кінцівках, ніж після МД/ВД під час спостереження в діапазоні від 6 міс. до 2 років, але відмінності були незначними (менше 0,5 бала за шкалою від 0 до 10). МЕД приводила до помітнішого зменшення болю в поперековому відділі хребта, ніж МД/ВД під час спостереження через 6 міс. і через 2 роки. Водночас після МЕД спостерігалася нижча якість життя (менше 5 балів за 100-бальною шкалою) та вищий ризик повторної госпіталізації через рецидив міжхребцевої грижі диска [21].

МЕД поєднує в собі традиційну методику задньої фенестрації та сучасну ендоскопічну хірургію, що дозволяє вертебрологу отримати адекватну декомпресію за допомогою невеликого розрізу. Робочий тунель діаметром 16 мм є достатньо великим, щоб у нього можна було вставити як ендоскоп, так і хірургічні інструменти. Ендоскоп забезпечує зниження розширення операційного поля і ризик ушкодження нервів і судин за декомпресії. Крім того, оскільки МЕД передбачає обмежене руйнування м'яких тканин і кісткових структур, вдається зберегти стабільність хребта.

Ускладнення МЕД, задокументовані в літературі, включають ранову інфекцію, витік спинномозкової рідини внаслідок інтраопераційного розриву твердої мозкової оболонки, ушкодження нервових корінців і судин, кровотечі, а також післяопераційну епідуральну гематому [22].

МЕД, повторна ЧЕПД і малоінвазивний трансфорамінальний міжтіловий спондилодез (МІТМТС) є трьома найпоширенішими малоінвазивними хірургічними видами лікування рецидиву грижі після ЧЕПД [9].

МЕД і повторна ЧЕПД пов'язані зі значно вищою частотою рецидивів, ніж МІТМТС [23].

Ускладнення через виконання ЧЕПД включають розрив твердої мозкової оболонки, ушкодження нервового корінця та рецидив ГМД [11].

У роботі N. Fan і співавт. указано, що за результатами ретроспективного аналізу ускладнень у 738 пацієнтів із ГМД ПВХ, які перенесли однорівневу ЧЕТД, частота різних видів ускладнень становила 9,76 % (72/738): рецидив грижі диска — 2,30 % (17/738); постійний біль у попереку або нижніх кінцівках — 3,79 % (28/738); розрив твердої мозкової оболонки — 1,90 % (14/738);

неповна декомпресія — 0,81 % (6/738); інфекція в зоні хірургічного втручання — 0,41 % (3/738); епідуральна гематома — 0,27 % (2/738) та інтраопераційний біль у задній частині шиї — 0,27 % (2/738). Однофакторний аналіз показав, що розвиток ускладнень спровокували вік, ступінь дегенерації диска на хірургічному рівні ($p < 0,001$) і кількість рівнів дегенерації диска ($p = 0,004$) [27].

У ретроспективному аналізі в роботі J. An і співавт. (2022) наведено результати лікування 93 пацієнтів, яким виконали ЧЕТД і ВД із приводу болю в сідницях за ГМД ПВХ, згідно з модифікованою шкалою MacNab, показник «відмінно» в групі ЧЕТД склав 89,36 %. Не було суттєвої різниці у порівнянні з результатами в осіб із групи з ВД (89,13 %, $p > 0,05$). Наразі використовують модифікований метод ЧЕТД, безпечніший і ефективніший за умов болю в сідницях, викликаних грижею диска $L_{IV}-L_V$. Він має переваги — нижчий рівень ускладнень, швидше післяопераційне відновлення, коротше перебування в стаціонарі, менші ризик анестезії та вартість порівняно зі звичайними процедурами. Проте модифікована ЧЕТД має вищу частоту рецидивів [11].

K. Zhao та співавт. (2022) зазначають, що через 2 роки спостереження після ЧЕПД 85,71 % пацієнтів оцінили результат операції як відмінний або хороший, 9,66 % — задовільний та 4,62 % — незадовільний. Середнє покращення стану хребта 5,71 бала, спини — 5,85 бала за шкалою ВАШ (1–10). Відповідно до шкали MacNab, 30,67 % хворих відчували себе повністю відновленими, 50 % засвідчували, що їхні функціональні можливості були незначно обмежені, 16,81 % скаржилися на помітні обмеження функцій, а 2,52 % не відчували поліпшення або погіршення. Загальна частота ускладнень склала 10/262 (3,8 %), включаючи 3 подразнення нервових корінців і 7 ранніх рецидивних гриж (менше 3 міс.) [21].

Метааналіз 35 статей показав, що ВД, МД, МЕД і ЧЕПД пов'язані з: рецидивом грижі поперекового диска в 4,1; 5,1; 3,9 і 3,5 % відповідно; повторні операції у 5,2; 7,5; 4,9 та 4 % відповідно; рановими ускладненнями у 3,5; 3,5; 1,2 і 2 % відповідно; дуротомією відповідно у 6,6; 2,3; 4,4 та 1,1 %; неврологічними ускладненнями у 1,8; 2,8; 4,5 і 4,9 % відповідно. Ушкодження нервових корінців зареєстровано в 0,3 % — МД, 0,8 випадків МЕД і 1,2 — ЧЕПД [24].

На сьогодні клінічне лікування стенозу поперекового відділу хребта здебільшого здійснюється за допомогою одноканальної ендоскопічної хірургії, у тому числі ЧЕПД і МЕД. Ці методи дозволяють

повністю зберегти фізіологічну структуру відділу за незначної хірургічної травми та швидко-го післяопераційного відновлення [25]. Проте вони також мають недоліки: мале поле зору, яке обмежує роботу, а також складність розширення діапазону декомпресії [36].

Для подолання анатомічних обмежень (виражений поперечний відросток L_v , розвинуті дугоподібні з'єднання, вузький простір диска і форамінальний простір із високим виступом клубової кістки) використовується інтерламінарна ендоскопічна дискотомія на рівні L_v-S_1 . Процедура інтерламінарної ендоскопічної дискотомії може подолати кісткові обмеження трансфорамінального доступу на цьому рівні та виконується під місцевою анестезією або загальним наркозом.

Із точки зору профілактики або зменшення травматичного ушкодження хребетного каналу, ендоскопічна хірургія — варіант лікування ГМД ПВХ [27]. Післяопераційне відновлення функції пацієнта досягається майже повністю, а програми реабілітації не потрібні [28].

J. D. Golan і співавт. підкреслюють переваги ендоскопічної хірургії, включаючи менші частоту ускладнень і тривалість процедури, коротше перебування в стаціонарі, що разом сприяє швидшому поверненню до професійної діяльності та соціально-економічній адаптації [29].

У разі задньої латеральної грижі диска корінець нерва L_v-S_1 зміщується, і це створює більше простору для входження через дефект тіла хребця [30].

Жовта зв'язка утворює щупальцеподібне заглиблення з вершиною по середній лінії і трохи нижче нижнього краю мозкової оболонки. У твердій мозковій оболонці воно становить 3–4 мм і зазвичай зайняте епідуральним жиром. Зв'язку можна частково резекувати в разі пролапсу диска в каналі, тоді утворюється робочий простір для введення ендоскопа за ЧЕІД [31]. Прямим наслідком проникнення в хребетний канал із порушенням цього ефективного бар'єру є епідуральний фіброз. Значною мірою зберігається епідуральний жир, який виконує роль мастила. У дослідженні T. W. Kang і співавт. зазначено, що під час дослідження пацієнтів після ЧЕІД за допомогою МРТ виявлено рубці в зоні доступу та лише незначні — у хребетному каналі. Процедури ревізії не були складнішими та не вимагали тривалішого оперативного часу, ніж первинні операції [1].

Лікування низхідної грижі міжхребцевого диска є клінічно складним через анатомічні перешкоди та фрагментацію диска. Особливо, якщо грижа між-

хребцевого диска перемістилася далеко (тобто медіальні ніжки, нижня міжсуглобова частина) [32].

G. Krzok і співавт. продемонстрували нову техніку ЧЕПД, яка створює тунель через корінь дуги, щоб досягти її медіальної стінки, де низхідна грижа диска може бути видалена [33]. Аналогічно H. S. Kim і співавт. розробили для ЧЕПД супрапедикулярний циркулярний доступ, який включає просвердлювання суглобового відростка, верхньої частини фасетки та верхньозаднього краю нижнього хребця для розширення отвору й оголення вентральної епідуральної зони. Вони отримали хороші або дуже хороші клінічні результати для гриж міжхребцевих дисків із міграцією до низу [34]. Проте ГМД ПВХ із меншою міграцією лікується модифікованими методами та ЧЕПД із добрими клінічними результатами. Цей спосіб також має низку недоліків і обмежень. У дослідженні H. Huang і співавт. (2022) описали деталі унікальної внутрішньої межі нижнього транспедикулярного доступу, виконаного за допомогою техніки фенестраційної ламінектомії з використанням трепану під С-гачком і контрольованою візуалізацією [35].

Однією з останніх розробок у хірургії міжхребцевих гриж хребта є однобічна біпортальна ендоскопічна дискотомія (ОБЕД) [32].

Черезшкірний однопортальний або біпортальний ендоскопічний поперековий доступ може бути ефективним для лікування центрального поперекового стенозу і є новітньою альтернативою традиційної МД. Перевагою черезшкірного біпортального або однопортального ендоскопічних доступів є зменшення больового синдрому в післяопераційному періоді [36–38].

Для виконання ОБЕД формують два канали, в один вставляють ендоскоп для забезпечення візуального контролю, а в інший — хірургічний інструмент, який поєднує в собі переваги традиційної малоінвазивної та відкритої хірургії [39].

Порівняно з традиційним оперуванням стенозу поперекового відділу, малоінвазивна хірургія хребта з використанням мікроскопа або ендоскопічного доступу показує ефективніші клінічні результати [40]. Проте в останньому методі існують розбіжності щодо того, що є більш доцільним для лікування стенозу поперекового відділу хребта — мікроскоп чи ендоскоп [14, 41, 42].

Дослідження Y. Niu, Z. Shen і H. Li показало, що порівняно з МЕД, ОБЕД має переваги короткочасного перебування в лікарні та доброго терапевтичного ефекту [43].

Під час порівняння клінічних результатів ОБЕД через задній доступ із ЧЕІД для лікування ГМД ПВХ L_V-S_1 у 92 пацієнтів виявлено, що ОБЕД вимагала більше часу для визначення тканинних структур і ширшого простору під час роботи поза хребетним каналом. Ефективність видалення драглистого ядра та звільнення нервових корінців у хребетному каналі перевищувала таку за умов ЧЕІД. Але хірургічний розріз у техніці ОБЕД довший, із більшою фактичною крововтратою, ніж за ЧЕІД [44].

У порівняльному дослідженні ОБЕД і ЧЕІД для лікування ГМД ПВХ за участю 281 особи (142 випадки в групі ОБЕД і 139 — ЧЕІД) не виявлено істотних відмінностей у клінічній ефективності між ними. Тим не менш, ЧЕІД поступалася за такими показниками, як тривалість операції й обсяг інтраопераційної крововтрати. Авторами зроблено висновок, що ЧЕІД краще підходить для лікування ГМД ПВХ, який підтверджується іншими дослідниками [45].

У роботі J. Nao, J. Cheng, H. Xue, F. Zhang ретроспективно проаналізовано результати лікування 40 осіб із ГМД ПВХ з 2018 року по 2021 рік. Усім пацієнтам виконано операції ОБЕД (20) та ЧЕІД (20). Порівняно з групою ОБЕД, у групі ЧЕІД менша інтраопераційна крововтрата, коротший як час втручання, так і термін перебування в лікарні. В обох групах зафіксовано задовільний клінічний результат; показники ВАШ та ODI у групі ЧЕІД знизилися більш виразно. Автори дійшли висновку, що за ГМД ПВХ ОБЕД дає такі самі клінічні результати, як і ЧЕІД, і малоінвазивна хірургія, проте ЧЕІД краще за ОБЕД із точки зору обсягу інтраопераційної крововтрати, тривалості операції, післяопераційної госпіталізації та короткочасної післяопераційної анестезії [46].

Під час порівняння клінічних результатів ОБЕД (42 пацієнти) через задній доступ із ЧЕІД (50 осіб) для лікування ГМД ПВХ L_V-S_1 за участю 92 хворих із січня 2020 по липень 2021 року виявлено, що за ОБЕД ефективність видалення желатинового ядра та звільнення нервових корінців у хребетному каналі перевищувала таку в разі виконання ЧЕІД. Хірургічний доступ за методикою ОБЕД довший, із більшою крововтратою [47].

У ретроспективному аналізі пацієнтів із дво-рівневою поперековою грижею $L_{IV}-L_V$ та L_V-S_1 , які перенесли ЧЕІД з одинарним або подвійним доступом із січня 2017 по грудень 2020 року (по 25 пацієнтів) виявили, що в групі з одним розрізом кращі результати, ніж у групі з подвійним — за тривалістю розрізу, часом операції та

рентгеноскопії ($p < 0,001$). Бали за шкалою ВАШ, оцінки якості життя та ODI у двох групах значно нижчі в момент після операції, через місяць після втручання та під час останнього спостереження ($p < 0,01$), але статистичної значущості між групами не було ($p > 0,05$). Під час останнього спостереження відмінна і хороша ефективність за шкалою Macnab у двох групах становила 92 і 88 % відповідно, але між перерахованими вище параметрами зафіксовано істотну різницю ($p > 0,05$). Одинарний розріз за виконання ЧЕІД для лікування гриж поперекового відділу хребта на двох сегментах $L_{IV}-L_V$ і L_V-S_1 мав переваги меншої травматичності, коротшого часу як інтраопераційної рентгеноскопії, так і операції порівняно з подвійним розрізом. Отже видалення гриж на двох сегментах МПД ПВХ через один ламінарний розріз виявилось більш складним оперативним втручанням [27].

Під час систематичного оцінювання ефективності та безпеки ОБЕД і МД для лікування стенозу ПВХ виявлено, що тривалість виконання ОБЕД коротша, ніж МД. У порівнянні з пацієнтами з МД, після ОБЕД біль у спині у хворих менш виражений на 1-й день, через 1–2 міс. і через 6 міс. Час виконання ОБЕД коротший, ніж МД, але за ОБЕД більший ніж за МД больовий синдром у спині, нижніх кінцівках за шкалою ВАШ і рівень вмісту С-реактивного білка в ранньому післяопераційному періоді [47].

Висновки

Переваги сучасних ендоскопічних операцій на хребті включають менші ураження тканин і ушкодження епідурального кровопостачання з незначною фібротизацією, нижчу крововтрату, коротше перебування в лікарні, раннє косметичне відновлення. За верифікованих показань, правильної діагностики та використання якісного інструментарію ендоскопічна хірургія хребта забезпечує добрий клінічний результат.

Черезшкірна ендоскопічна парціальна дискотомія фокусується на хірургічному видаленні пульпозного ядра і не впливає на фіброзне кільце та задню поздовжню зв'язку, вона дозволяє уникнути значного травмування шкіри, м'язів, пластинок і синапсів, надмірного навантаження на тверду мозкову оболонку. Цю процедуру можна проводити під місцевою анестезією, що відкриває можливість для пацієнтів похилого віку з важчим загальним станом. Зазначений вид дискотомії більше підходить для лікування форамінальних і екстрафорамінальних гриж, коли трансфорамінальний

доступ полегшує візуалізацію ураження. За гриж серединного типу обмеженість міжхребцевого отвору і заважання твердої мозкової оболонки під час виконання цієї методики призводить до гірших клінічних результатів. Загалом, після черезшкірної ендоскопічної парціальної диссектомії спостерігаються кращі результати, ніж після мікродиссектомії.

Оперативне лікування стенозу поперекового відділу хребта здебільшого здійснюється за допомогою одноканальної ендоскопічної хірургії, що дозволяє повністю зберегти фізіологічну структуру поперекового відділу хребта за незначної травми та швидкого післяопераційного відновлення. Недоліки — мале поле, а також складність розширення меж декомпресивного впливу.

Однією з останніх розробок у лікуванні міжхребцевих гриж хребта є однібочна біпортальна ендоскопічна диссектомія. Її ефективність та звільнення нервових корінців у хребетному каналі перевищує результативність черезшкірної ендоскопічної інтерламінарної парціальної диссектомії, але однібочна біпортальна ендоскопічна диссектомія є довшою, із більшою фактичною крововтратою під час операції.

Конфлікт інтересів. Автор декларує відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

- Kang, T. W., Park, S. Y., Oh, H., Lee, S. H., Park, J. H., & Suh, S. W. (2021). Risk of reoperation and infection after percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar discectomy. *The Bone & Joint Journal, 103-B*(8), 1392–1399. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.103b8.bjj-2020-2541.r2>
- Li, Z., Zhang, C., Chen, W., Li, S., Yu, B., Zhao, H., Shen, J., Zhang, J., Wang, Y., & Yu, K. (2020). Percutaneous endoscopic Transforaminal Discectomy versus conventional open lumbar Discectomy for upper lumbar disc Herniation: A comparative cohort study. *BioMed research international, 2020*, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2020/1852070>
- Kizaki, K., Uchida, S., Shanmugaraj, A., Aquino, C. C., Duong, A., Simunovic, N., Martin, H. D., & Ayeni, O. R. (2020). Deep gluteal syndrome is defined as a non-discogenic sciatic nerve disorder with entrapment in the deep gluteal space: A systematic review. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy, 28*(10), 3354–3364. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05966-x>
- Barber, S. M., Nakhla, J., Konakondla, S., Fridley, J. S., Oyelese, A. A., Gokaslan, Z. L., & Telfeian, A. E. (2019). Outcomes of endoscopic discectomy compared with open microdiscectomy and tubular microdiscectomy for lumbar disc herniations: A meta-analysis. *Journal of neurosurgery: spine, 31*(6), 802–815. <https://doi.org/10.3171/2019.6.spine19532>
- Łątka, K., Kołodziej, W., Pawuś, D., Waligóra, M., Trompeta, J., Klepinowski, T., Lasowy, P., Tanaka, M., Łabuz-Roszak, B., & Łątka, D. (2024). Extremely rare complications in Uniportal spinal endoscopy: A systematic review with unique case analyses. *Journal of clinical medicine, 13*(6), 1765. <https://doi.org/10.3390/jcm13061765>
- Kwon, H., & Park, J. (2023). The role and future of endoscopic spine surgery: A narrative review. *Neurospine, 20*(1), 43–55. <https://doi.org/10.14245/ns.2346236.118>
- Meng, B. (2020). Percutaneous endoscopic lumbar Discectomy: Indications and complications. *Pain physician, 1;23*(1;1), 49–56. <https://doi.org/10.36076/ppj.2020/23/49>
- Bombieri, F. F., Shafafy, R., & Elsayed, S. (2022). Complications associated with lumbar discectomy surgical techniques: A systematic review. *Journal of spine surgery, 8*(3), 377–389. <https://doi.org/10.21037/jss-21-59>
- Tang, S., Mok, T. N., He, Q., Li, L., Lai, X., Sin, T. H., Deng, J., Yu, S., Li, J., & Wu, H. (2021). Comparison of clinical and radiological outcomes of full-endoscopic versus microscopic lumbar decompression laminectomy for the treatment of lumbar spinal stenosis: A systematic review and meta-analysis. *Annals of palliative medicine, 10*(10), 10130–10146. <https://doi.org/10.21037/apm-21-198>
- Meyer, G., Da Rocha, I. D., Cristante, A. F., Marcon, R., Coutinho, T. P., Torelli, A. G., Petersen, P. A., Letaif, O. B., & De Barros Filho, T. E. (2020). Percutaneous endoscopic lumbar Discectomy versus Microdiscectomy for the treatment of lumbar disc Herniation: Pain, disability, and complication rate — A randomized clinical trial. *International journal of spine surgery, 14*(1), 72–78. <https://doi.org/10.14444/7010>
- An, J., Zhang, J., Yu, T., Wu, J., Nie, X., He, T., Yun, Z., Liu, R., Xue, W., Qi, L., Li, Y., & Liu, Q. (2022). A retrospective comparative study of modified percutaneous endoscopic Transforaminal Discectomy and open lumbar Discectomy for gluteal pain caused by lumbar disc Herniation. *Frontiers in surgery, 9*. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.930036>
- Xu, Z., Lin, G., Zhang, H., Xu, S., & Zhang, M. (2020). Three-dimensional architecture of the neurovascular and adipose zones of the upper and lower lumbar intervertebral foramina: An epoxy sheet plastination study. *Journal of neurosurgery: spine, 32*(5), 722–732. <https://doi.org/10.3171/2019.10.spine191164>
- Yang, F., Ren, L., Ye, Q., Qi, J., Xu, K., Chen, R., & Fan, X. (2021). Endoscopic and microscopic interlaminar Discectomy for the treatment of far-migrated lumbar disc Herniation: A retrospective study with a 24-Month follow-up. *Journal of pain research, 14*, 1593–1600. <https://doi.org/10.2147/jpr.s302717>
- Zhu, W., Yao, Y., Hao, J., Li, W., & Zhang, F. (2022). Short-term postoperative pain and function of unilateral Biportal endoscopic Discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar Discectomy for single-segment lumbar disc Herniation: A systematic review and meta-analysis. *Applied bionics and biomechanics, 2022*, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/5360277>
- Meng, S., Xu, D., Han, S., Li, G., Wang, Y., Shen, Y., Zhu, K., Lin, A., Wang, R., Ma, X., & Zhou, C. (2022). Fully endoscopic 360° decompression for central lumbar spinal stenosis combined with disc Herniation: Technical note and preliminary outcomes of 39 cases. *Journal of pain research, 15*, 2867–2878. <https://doi.org/10.2147/jpr.s379431>
- Kong, W., Du, Q., Xin, Z., Cao, G., Liu, D., Wei, Y., & Liao, W. (2022). Percutaneous fully endoscopic surgical management of the ruptured epidural catheter: Rescue of the novice anesthesiologist from his dilemma. *Frontiers in surgery, 9*. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.915133>
- Li, T., Wu, H., Yuan, J., Jia, J., Wu, T., & Cheng, X. (2022). Percutaneous endoscopic drainage for acute long segment epidural abscess following endoscopic lumbar discectomy: A case report. *Frontiers in surgery, 9*. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.985666>
- Chen, Z., Zhang, L., Dong, J., Xie, P., Liu, B., Wang, Q., Chen, R., Shu, T., Li, S., Feng, F., Yang, B., He, L., Yang, Y.,

- Liu, Z., Pang, M., & Rong, L. (2020). Percutaneous Transforaminal endoscopic Discectomy versus Microendoscopic Discectomy for lumbar disc Herniation. *Spine*, 45(8), 493–503. <https://doi.org/10.1097/brs.00000000000003314>
19. Kanno, H., Aizawa, T., Hahimoto, K., & Itoi, E. (2019). Minimally invasive discectomy for lumbar disc herniation: Current concepts, surgical techniques, and outcomes. *International orthopaedics*, 43(4), 917–922. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-4256-5>
 20. Xu, J., Li, Y., Wang, B., Lv, G., Li, L., Dai, Y., Jiang, B., & Zheng, Z. (2020). Minimum 2-Year efficacy of percutaneous endoscopic lumbar Discectomy versus Microendoscopic Discectomy: A meta-analysis. *World neurosurgery*, 138, 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.02.096>
 21. Zhao, K., Li, L., Li, T., & Xiong, Y. (2022). Percutaneous endoscopic lumbar Discectomy for the treatment of recurrent lumbar disc Herniation: A meta-analysis. *BioMed research international*, 2022, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2022/6488674>
 22. Tacconi, L., Baldo, S., Merci, G., & Serra, G. (2021). Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy: Outcome and complications in 270 cases. *Journal of neurosurgical sciences*, 64(6). <https://doi.org/10.23736/s0390-5616.18.04395-3>
 23. Fan, N., Yuan, S., Du, P., Wu, Q., Wang, T., Wang, A., Li, J., Kong, X., Zhu, W., & Zang, L. (2021). Complications and risk factors of percutaneous endoscopic transforaminal discectomy in the treatment of lumbar spinal stenosis. *BMC musculoskeletal disorders*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04940-z>
 24. Bombieri, F. F., Shafafy, R., & Elsayed, S. (2022). Complications associated with lumbar discectomy surgical techniques: A systematic review. *Journal of spine surgery*, 8(3), 377–389. <https://doi.org/10.21037/jss-21-59>
 25. Rodrigues, L. C., & Natour, J. (2021). Surgical treatment for lumbar spinal stenosis: A single-blinded randomized controlled trial. *Advances in rheumatology*, 61(1). <https://doi.org/10.1186/s42358-021-00184-6>
 26. Aygun, H., & Abdulshafi, K. (2021). Unilateral Biportal endoscopy versus tubular Microendoscopy in management of single level degenerative lumbar canal stenosis. *Clinical spine surgery: a spine publication*, 34(6), E323–E328. <https://doi.org/10.1097/bsd.0000000000001122>
 27. Tang, Y., Liu, Z., Liu, H., Zhang, J., Zhu, X., Qian, Z., Yang, H., Mao, H., Zhang, K., Chen, H., & Chen, K. (2022). A comparative study of single and double incision for L4/5 and L5/S1 double-level percutaneous interlaminar lumbar discectomy. *Frontiers in surgery*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.955987>
 28. Gadjradj, P. S., Harhangi, B. S., Amelink, J., Van Susante, J., Kamper, S., Van Tulder, M., Peul, W. C., Vleggeert-Lankamp, C., & Rubinstein, S. M. (2020). Percutaneous Transforaminal endoscopic Discectomy versus open Microdiscectomy for lumbar disc Herniation. *Spine*, 46(8), 538–549. <https://doi.org/10.1097/brs.00000000000003843>
 29. Golan, J. D., Elkaim, L. M., Alrashidi, Q., Georgiopoulos, M., & Lasry, O. (2023). Economic comparisons of endoscopic spine surgery: A systematic review. *European spine journal*, 32(8), 2627–2636. <https://doi.org/10.1007/s00586-023-07699-0>
 30. Wu, B., Tian, X., Shi, C., Jiang, C., Zhang, J., Zhan, G., & Xie, D. (2021). Clinical outcomes of “U” route Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar Discectomy in chronic pain patients with lumbar spinal stenosis combined with disc Herniation. *Pain research and management*, 2021, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2021/6657463>
 31. Cheng, Y., Cheng, X., & Wu, H. (2022). A comparative study of percutaneous endoscopic interlaminar discectomy and transforaminal discectomy for L5-S1 calcified lumbar disc herniation. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05186-z>
 32. Jiang, H., Chen, C., Zhan, B., Wang, Y., Tang, P., & Jiang, X. (2022). Unilateral biportal endoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of lumbar disc herniation: A retrospective study. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-022-02929-5>
 33. Krzok, G., Telfeian, A. E., Wagner, R., & Ipreburg, M. (2016). Transpedicular lumbar endoscopic surgery for highly migrated disk extrusions: Preliminary series and surgical technique. *World neurosurgery*, 95, 299–303. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.08.018>
 34. Kim, H. S., Raorane, H. D., Wu, P. H., Yi, Y. J., & Jang, I. T. (2020). Evolution of endoscopic transforaminal lumbar approach for degenerative lumbar disease. *Journal of spine surgery*, 6(2), 424–437. <https://doi.org/10.21037/jss.2019.11.0>
 35. Huang, H., Hu, H., Lin, X., Wu, C., & Tan, L. (2022). Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy via inner border of inferior pedicle approach for downmigrated disc herniation: A retrospective study. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03245-8>
 36. Pranata, R., Lim, M. A., Vania, R., & July, J. (2020). Biportal endoscopic spinal surgery versus microscopic decompression for lumbar spinal stenosis: A systematic review and meta-analysis. *World Neurosurgery*, 138, e450–e458. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.02.151>
 37. Li, K., Gao, K., Zhang, T., & Lv, C. (2019). Comparison of percutaneous transforaminal endoscopic lumbar discectomy through unilateral versus bilateral approach for L3/4 or L4/5 lumbar disc herniation with bilateral symptoms: Technical notes and a prospective randomized study. *European spine journal*, 29(7), 1724–1732. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06210-y>
 38. Zhou, Z., Ni, H., Zhao, W., Gu, G., Chen, J., Zhu, Y., Feng, C., Gong, H., Fan, Y., & He, S. (2021). Percutaneous endoscopic lumbar Discectomy via Transforaminal approach combined with interlaminar approach for <scp>L4</scp>/<scp>L5</scp> and <scp>L5</scp>/<scp>S1</scp> two-level disc Herniation. *Orthopaedic surgery*, 13(3), 979–988. <https://doi.org/10.1111/os.12862>
 39. Yoshikane, K., Kikuchi, K., & Okazaki, K. (2021). Lumbar endoscopic unilateral Laminotomy for bilateral decompression for lumbar spinal stenosis provides comparable clinical outcomes in patients with and without degenerative spondylolisthesis. *World neurosurgery*, 150, e361–e371. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.03.018>
 40. Zhu, J., Sun, J., Li, R., Yu, Y., & Zhang, L. (2021). Fully endoscopic versus microscopic vascular decompression for hemifacial spasm: A retrospective cohort study. *Acta neurochirurgica*, 163(9), 2417–2423. <https://doi.org/10.1007/s00701-021-04824-0>
 41. Baloğlu, M., & Özevren, H. (2021). Comparison of physical therapy follow-up of patients with operated and non-operated lumbar spinal stenosis according to the Nottingham health profile-pain scale. *Open journal of modern neurosurgery*, 11(04), 234–241. <https://doi.org/10.4236/ojmn.2021.114027>
 42. Niu, Y., Shen, Z., & Li, H. (2022). Unilateral Biportal endoscopic Discectomy versus Microendoscopic Discectomy for the treatment of lumbar spinal stenosis: A systematic review and meta-analysis. *Computational and mathematical methods in medicine*, 2022, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2022/7667463>
 43. Zhongguo, L. (2022). Unilateral Biportal endoscopy Discectomy for high grade migrated lumbar disk Herniation with a homemade Guider. *International journal of clinical*

- images and medical reviews*, 2(1). <https://doi.org/10.55920/ijcimr.2022.02.001055>
44. Zuo, R., Jiang, Y., Ma, M., Yuan, S., Li, J., Liu, C., & Zhang, J. (2022). The clinical efficacy of biportal endoscopy is comparable to that of uniportal endoscopy via the interlaminar approach for the treatment of L5/S1 lumbar disc herniation. *Frontiers in surgery*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1014033>
45. Ma, X., Li, W., Gao, S., Cao, C., Li, C., He, L., & Li, M. (2022). Comparison of unilateral biportal endoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy for the treatment of lumbar disc herniation: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 101(39), e30412. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000030612>
46. Hao, J., Cheng, J., Xue, H., & Zhang, F. (2021). Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic discectomy with percutaneous endoscopic lumbar discectomy for single L4/5-level lumbar disk herniation. *Pain practice*, 22(2), 191–199. <https://doi.org/10.1111/papr.13078>
47. Li, C., Ju, F., Li, W., Gao, S., Cao, C., Li, C., He, L., Ma, X., & Li, M. (2021). Efficacy and safety of unilateral biportal endoscopy compared with microscopic decompression in the treatment of lumbar spinal stenosis. *Medicine*, 100(50), e27970. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000027970>

Стаття надійшла до редакції 30.08.2024

CURRENT TRENDS OF SURGICAL TREATMENT INTERVERTEBRAL HERNIAS AND LUMBAR STENOSIS THE SPINE

O. O. Barkov

Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

✉ Oleksandr Barkov, MD, PhD in Traumatology and Orthopaedics: a.barkov.79@gmail.com