

УДК 617.559:616.711-007.5](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872025492-98>

Результати хірургічного лікування дегенеративного поперекового сколіозу в дорослих

А. О. Мезенцев, Д. Є. Петренко, Д. О. Демченко

КНП «Міська багатопрофільна клінічна лікарня матері та дитини ім. проф. М. Ф. Руднева» ДМР, Дніпро. Україна

Degenerative lumbar scoliosis represents a significant medical and social issue, most frequently diagnosed in patients over 50 years of age. The condition may present as a primary deformity (scoliosis de novo) or as a progression of idiopathic scoliosis. Its clinical course varies from asymptomatic cases to severe pain syndromes, neurological deficits, and loss of trunk balance. Objective. To evaluate the outcomes of surgical treatment in patients with degenerative lumbar scoliosis and to assess the effectiveness of deformity correction and functional recovery. Methods. A retrospective analysis was conducted in 37 patients aged 48–73 years (mean age, 56.6 years). The assessment included clinical examination, radiographic parameters (Cobb angle, PI-LL, SVA, PT, Th1PA, L1PA), and Oswestry Disability Index and Visual Analog Scale (VAS) scores. All patients underwent transpedicular fixation with posterior column osteotomy; in some cases, spinal canal decompression was additionally performed. The mean length of instrumented fusion was 5.1 segments. Comorbidities and postoperative complications were also analyzed. Results. The mean Cobb angle decreased from 47.7° preoperatively to 20.7° at 3 months and 23.7° at 1 year. Sagittal and coronal balance parameters approached reference values, indicating the achievement of solid fusion. The Oswestry Disability Index improved from 52.1 % (severe disability) to 22.7 % (mild disability) at 1 year. VAS scores demonstrated a significant reduction in pain: from 67.2 mm (back) and 69.2 mm (leg) to 19.3 mm and 21.5 mm, respectively. Postoperative complications occurred in 48.6 % of patients, most commonly wound healing disorders and transient neurological deficits, but did not significantly affect final outcomes. Conclusions. Notably, substantial functional improvement was achieved only one year after surgery. Keywords. Degenerative scoliosis; surgical treatment; spinal fusion; postoperative complications. Restoration of sagittal and frontal balance of the trunk has been achieved.

Дегенеративний поперековий сколіоз є актуальною медико-соціальною проблемою, яка найчастіше діагностується в пацієнтів старше 50 років. Захворювання проявляється як первинна деформація (scoliosis de novo) або як наслідок прогресування ідіопатичного сколіозу. Його перебіг може варіювати від безсимптомного до тяжких больових синдромів, неврологічних розладів і втрати балансу тулуба. Мета. Проаналізувати результати хірургічного лікування пацієнтів із дегенеративним поперековим сколіозом, оцінити ефективність корекції деформації та відновлення функціонального стану. Методи. Проведено ретроспективне дослідження результатів лікування 37 пацієнтів віком 48–73 роки (середній вік — 56,6). До аналізу включалися дані клінічного обстеження, рентгенометрії (кут Cobb, PI-LL, SVA, PT, T1PA, L1PA), шкал Oswestry та візуальної аналогової шкали (ВАШ). Усім хворим здійснено транспедиклярну фіксацію з остеотомією заднього опорного комплексу, у частини виконувалась декомпресія хребтового каналу. Середня довжина зони інструментального спондилодезу становила 5,1 сегмента. Також вивчалися супутні захворювання та частота післяопераційних ускладнень. Результати. До втручання середній кут Cobb складав 47,7°; через 3 місяці — 20,7°; рік — 23,7°. Показники сагітального та фронтального балансів наблизились до референтних значень, що підтверджує досягнення якісного спондилодезу. За шкалою Oswestry середні значення знизилися з 52,1 % (значні порушення) до 22,7 % (легкі порушення) через рік. Відзначено істотне зменшення інтенсивності болю за ВАШ: з 67,2 («спина») та 69,2 мм («нога») до 19,3 і 21,5 мм відповідно. Післяопераційні ускладнення спостерігалися у 48,6 % пацієнтів, найчастіше — проблеми зі загоєнням рани та транзиторні неврологічні порушення. Проте вони не вплинули на кінцеві результати лікування. Висновки. Зафіксовано відчутне покращення функціонального стану пацієнтів, яке виявлено не раніше ніж через рік після операції. Досягнуто відновлення сагітального та фронтального балансів тулуба.

Ключові слова. Дегенеративний сколіоз, хірургічне лікування, спондилодез, післяопераційні ускладнення

Вступ

Дегенеративний поперековий сколіоз, зазвичай, розвивається в пацієнтів старших за 50 років як первинно виявлена деформація (*scoliosis de novo*), або внаслідок дегенеративних змін у хребті на тлі вже існуючого підліткового ідіопатичного сколіозу. Перебіг дегенеративної сколіотичної деформації хребта може бути безсимптомним, а може супроводжуватися вираженим больовим синдромом, ознаками компресії невральних структур і порушенням фронтально-го та сагітального балансів хребта.

Поширеність сколіозу серед дорослого населення, за даними різних досліджень, становить від 2 до 32 %; нещодавнє спостереження, проведене серед добровольців похилого віку, виявило поширеність дегенеративного сколіозу з частотою виникнення від 6 до 68 % [1–3]. Через старіння населення та зростаючу увагу до якості життя у співвідношенні до вартості медичної допомоги, дегенеративний сколіоз став суттєвою проблемою охорони здоров'я — не лише з косметичної точки зору, але й як причина значного болю та інвалідизації [4].

Більшість пацієнтів із дегенеративним сколіозом отримують консервативне лікування, у той час як деякі з них, із вираженими клінічними симптомами, потребують хірургічного втручання. Водночас основною метою такої операції є декомпресія хребтового каналу, досягнення зрілого кісткового блока й усунення фронтального та сагітального зсувів тулуба [5]. У ретроспективному аналізі, проведеному Товариством дослідження сколіозу (*Scoliosis Research Society, SRS*), частота хірургічних ускладнень у разі дегенеративного сколіозу в дорослих становила 13,4 %, хоча інші спостереження повідомляють про показники до 40 %. Найпоширенішими ускладненнями є ушкодження твердої мозкової оболонки, переломи імплантатів, поверхневі та глибокі інфекції рани, а також неврологічні дефіцити. Пацієнти з ожирінням, ті, які палять, із остеопорозом або віком понад 65 років мають додатковий ризик. Проксимальний з'єднувальний кіфоз спостерігається в 20–40 % осіб і може проявлятися як на ранньому, так і на пізньому етапах після операції. Частота повторних втручань варіюється: від 16,7 % протягом перших 90 днів до 40 % за період 11 років [6].

Наведені факти змушують замислитися більшість хірургів щодо доцільності виконання будь-яких оперативних втручань у пацієнтів цієї ка-

тегорії. Саме тому, для зміни такої думки та зменшення кількості ускладнень, які виникають під час та після операції, існує необхідність аналізу результатів хірургічного лікування дегенеративного поперекового сколіозу.

Мета: вивчити результати хірургічного лікування пацієнтів із дегенеративним поперековим сколіозом.

Матеріал і методи

Для проведення дослідження було здійснено ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування дегенеративного поперекового сколіозу в 37 пацієнтів (жінки — 29 осіб, чоловіки — 8) віком 48–73 роки (у середньому 56,6). Проведення роботи було затверджено експертною комісією КНП «Міська багатoproфільна клінічна лікарня матері та дитини ім. проф. М. Ф. Руднева» ДМР (протокол № 1, від 01.01.25 р.). Дослідження виконували з дотриманням вимог і положень Гельсинської декларації про права людини, Конвенції Ради Європи про права людини, основ законодавства України про охорону здоров'я, чинних національних етичних стандартів щодо клінічних досліджень. Усі учасники надали письмову інформовану згоду.

Критерії включення: хворі з дегенеративним поперековим сколіозом, група Lenke-Silva II–III (Cobb > 45°, латеральний зсув 2 мм), доступні клінічні та рентгенологічні дані, відсутність попередніх хірургічних втручань на хребті, інфекцій, травм, ревматоїдного артрити.

Проаналізовано такі дані: скарги хворих, результати рентгенометричних досліджень: кут Cobb викривлення, різницю між показниками ковзання таза та поперекового лордозу (PI–LL), розташування сагітальної вертикальної вісі (SVA), кут нахилу таза (PT), кути T1PA та L1PA (рис. 1, а, б). За референтні значення для вимірювання фронтального та сагітального компонентів викривлення були обрані дані, наведені в класифікації сколіозу за Schwab [7]. Нормальними показниками кутів T1PA та L1PA вважалися дані, наведені в роботах [8, 9].

Також визначали типи хірургічних втручань, які виконувалися, середню кількість фіксованих транспедикулярним імплантатом сегментів хребта, наявність супутніх захворювань у пацієнтів, післяопераційні ускладнення. Усім хворим проводили дослідження за допомогою візуальної аналогової шкали («ВАШ спина» та «ВАШ нога») та шкали Oswestry до хірургічного втручання, через 3 місяці та рік після нього (до 20 % —

мінімальні, 21–40 — помірні, 41–60 — значні та 61–80 — важкі та 81–100 — істотні функціональні порушення). Якість кісткового блока оцінювали за допомогою рентгенологічних досліджень і комп'ютерної томографії.

Результати

У таблиці 1 наведені середні показники результатів рентгенометричних вимірювань у групі, яка досліджувалася. Із цієї таблиці можна побачити, що доопераційний кут Cobb становив $47,7^\circ$, у результаті хірургічного втручання через 3 міс. — $20,7^\circ$, а через рік — $23,7^\circ$. Аналогічні зміни ми спостерігали під час вимірювання інших показників. Так, різниця між кутами PI та LL (PI–LL) складала до лікування $17,3^\circ$, через 3 міс. — $9,5^\circ$, через рік — $8,7^\circ$. Значення SVA змінилося з 54,5 мм до лікування та відповідно через 3 міс. та через рік було 30,5 мм та 32,1 мм у середньому. Кут нахилу таза (PT) — $29,5^\circ$, а через 3 міс. став $14,9^\circ$ та через рік — $15,3^\circ$. Кути T1PA та L1PA до лікування були $27,1^\circ$ та $15,5^\circ$ до операції, $18,3^\circ$ та 11° через 3 міс. та $19,5^\circ$ та $11,3^\circ$ через рік після лікування.

Корекцію викривлення з непрямою декомпресією хребтового каналу за рахунок зміни його форми виконано в 11 пацієнтів, а ще у 26 здійснено пряму декомпресію хребтового каналу. Причому широку декомпресію здійснено 7 особам, а обмежену у вигляді флавектомії, форамінотомії та інтерламінектомії — 19. Середня протяжність зони інструментального спондилодезу складала 5,1 рівня (3–10 сегментів). Усім хворим на вершині деформації виконували остеотомію заднього опорного комплексу за Smith-Petherson.

У таблиці 2 наведено супутні захворювання, які були виявлені в пацієнтів досліджуваної групи. Отже зазначимо, що переважна більшість мали: гіпертонічну хворобу — 78 %, зниження щільності кісткової тканини (МЩКТ) — 54 % осіб. У разі наявності показань, із метою зниження кількості ускладнень після хірургічного втручання, хворим призначали передопераційне лікування супутніх захворювань.

Середній показник шкали Oswestry до хірургічного втручання складав 52,1 %, що відповідає значному ступеню функціональних порушень. Через 3 міс. після лікування зафіксовано зниження рівня шкали до 49,3 % (значні порушення) у середньому та за рік до 22,7 % (легкі) (рис. 1).

Аналогічну тенденцію ми спостерігали під час дослідження больового синдрому за шкалою ВАШ (рис. 2). Відповідно до цього показник «ВАШ

спина» до операції був у середньому 67,2 мм, через 3 міс. після втручання — 44,3 мм та через рік — 19,3 мм, а «ВАШ нога» — 69,2; 39,7; 21,5 мм відповідно до термінів спостереження за хворими.

У таблиці 3 подано причини та частоту виникнення ускладнень, що в середньому складала 48,6 %. Найчастіше з них — погане загоєння рани (15 %), транзиторні неврологічні порушення у вигляді радикулопатії та парезів нижніх кінцівок — 11 % випадків у досліджуваній групі.

Обговорення

Хірургічне лікування дегенеративного поперекового сколіозу в дорослих пацієнтів є достатньо серйозним викликом для хірурга, бо це захворювання багатогранне з огляду на його різноманітну клінічну симптоматику та можливість отримання не зовсім очікуваних як хворим, так і лікарем результатів.

Таблиця 1

Середні показники результатів рентгенометричних вимірювань у досліджуваній групі

Показник	До хірургічного лікування	3 міс. після втручання	Через рік після операції
Кут Cobb, °	47,7	20,7	23,7
PI–LL, °	17,3	9,5	8,7
SVA, mm	54,5	30,5	32,1
PT, °	29,5	14,9	15,3
T1PA, °	27,1	18,3	19,5
L1PA, °	15,5	11,0	11,3

Таблиця 2

Супутні захворювання в пацієнтів

Захворювання	Пацієнт	Відсоток
Діабет	6	15
Гіпертонічна хвороба	29	78
Ішемія міокарда	15	40
Остеопороз	20	54
Хронічні захворювання нирок	3	8

Таблиця 3

Ускладнення та їхня кількість у пацієнтів

Ускладнення	Пацієнт	Відсоток
Загоєння рани	6	15,0
Неврологічні розлади	4	11,0
Інтраопераційна кровотеча	1	2,7
Супутні захворювання	2	5,9
Псевдоартроз	3	8,1
Інфекція	2	5,9

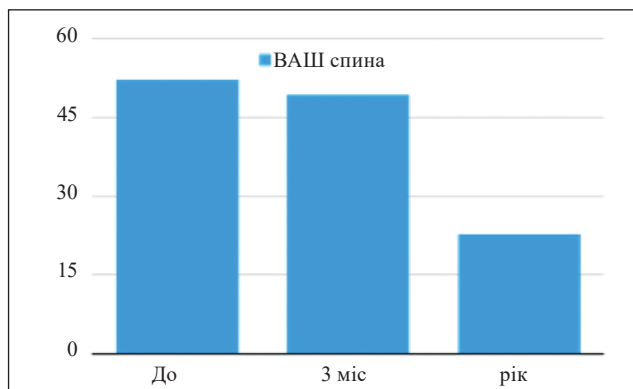


Рис. 1. Діаграма змін показників шкали Oswestry до, через 3 місяці та рік після хірургічного втручання

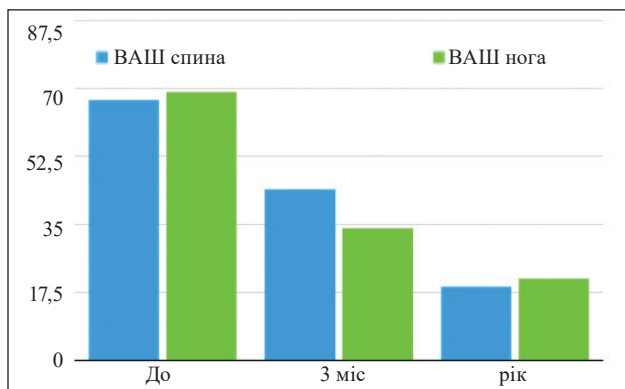


Рис. 2. Діаграма змін показників шкали «Ваш спина» та «Ваш нога» до, через 3 місяці та рік після хірургічного втручання

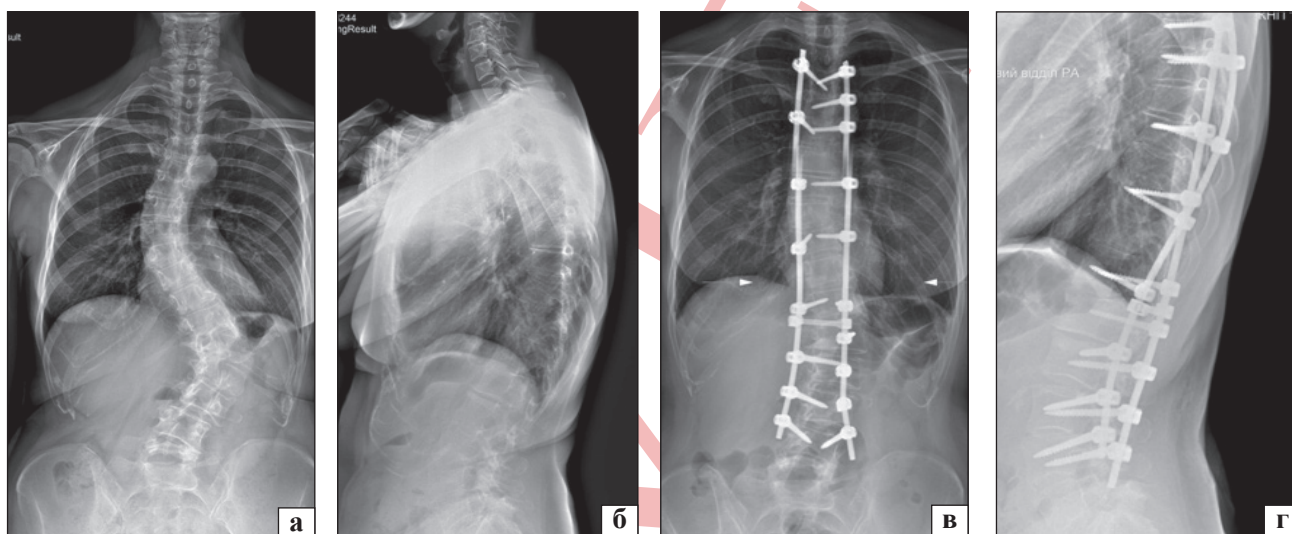


Рис. 3. Рентгенограми пацієнтки 60 р. із комбінованим сколіозом у передньо-задній (а, в) та бічній (б, г) проєкціях до та після хірургічного втручання. Кут Cobb грудного викривлення до хірургічного втручання — 45°, після — 23°, поперекового викривлення до — 56°, після — 30°. Грудний кіфоз до лікування — 45°, після — 31°. Поперековий лордоз — 62° до та після. Показник PI — 54°

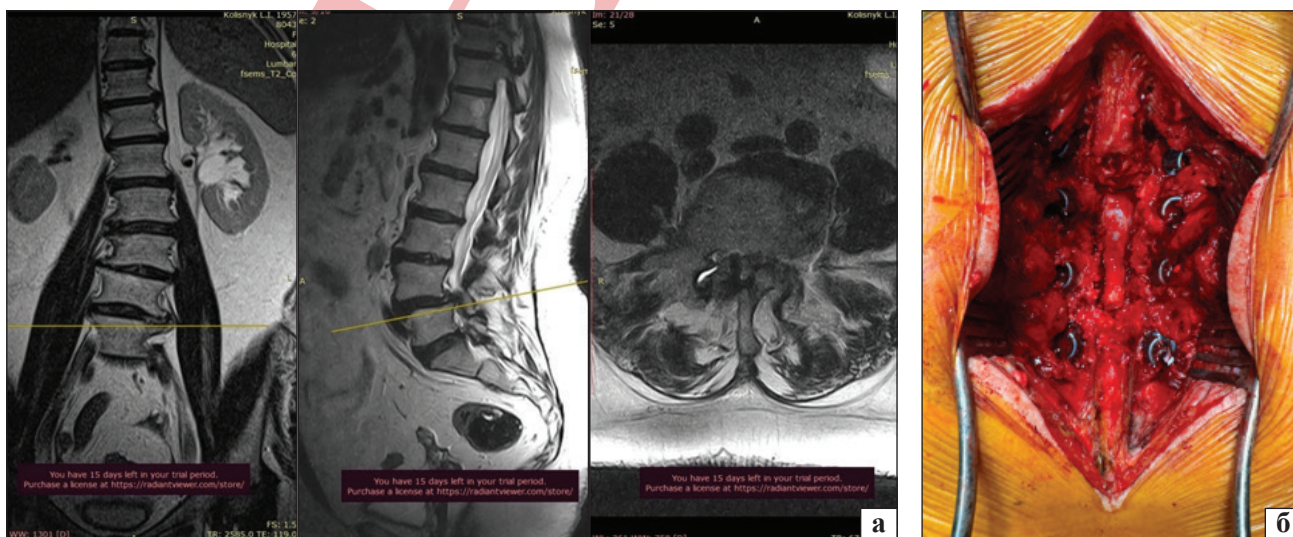


Рис. 4. Магнітно-резонансна томографія поперекового відділу хребта (а) у фронтальній, бічній та аксіальній проєкціях пацієнтки з дегенеративним поперековим сколіозом на рівнях L_{IV}, L_V та вигляд операційної рани (б) після декомпресії хребтового каналу та фіксації транспедикулярними гвинтами

Під час розробки плану лікування необхідно враховувати такі фактори: супутні захворювання, соціальний статус, спосіб життя пацієнта. Більшість хворих дізнаються про свій діагноз лише на підставі рентгенологічного обстеження, а консервативні методи лікування досить часто підбираються емпірично фахівцями різного профілю, зокрема сімейними лікарями, неврологами та реабілітологами [10].

Показання до хірургічного втручання в більш молодших та активних дорослих пацієнтів відрізняються від хворих похилого віку з наявністю супутніх захворювань. Тому не існує єдиного консенсусу стосовно рекомендацій до виконання різного виду операцій. Утім загальновідомими з них є неефективність консервативного лікування, наявність вираженого больового синдрому та неврологічних розладів, низька якість життя та дуже рідко косметична вада [11]. У будь-якому випадку кінцевою метою є декомпресія невральних структур із відновленням сагітального та фронтального балансів [12]. Загалом, сучасною тенденцією є зменшення інвазивності хірургічних втручань для запобігання потенційних інтра- та післяопераційних ускладнень.

У систематичній оглядовій роботі та метааналізі [13] оцінювались результати декомпресії без інструментальної фіксації в пацієнтів із дегенеративним поперековим сколіозом. Проаналізовано 15 досліджень із мінімальним післяопераційним спостереженням більше 2 років. Середнє покращення індексу Oswestry становило близько 29 %, задоволеність хворих — 71 %, а прогресія кута Cobb була мінімальною (1,8°). Частота повторних втручань коливалася від 3 до 33 %. Результати роботи свідчать, що декомпресія без фіксації є ефективним і відносно безпечним методом у ретельно відібраних пацієнтів із невеликим кутом сколіозу та без значної нестабільності. Автори підкреслюють обмеженість доступних даних і необхідність подальших високоякісних проспективних досліджень. Але слід зауважити, що такий підхід не буде ефективним у хворих із нестабільними прогресуючими деформаціями хребта.

Мета дослідження М. Echt зі співавт. полягала в порівнянні клінічних результатів і періопераційної морбідності в пацієнтів із дорослим дегенеративним поперековим сколіозом, яким здійснили мінімально інвазивну декомпресію або короткосегментну фіксацію хребта. У ретроспективному аналізі зі застосуванням парного співставлення за допомогою скорингу (співставлення балів) ймовірностей було сформовано 31 пару

хворих. Результати показали, що малоінвазивна декомпресія асоціювалася з коротшими тривалістю операції та госпіталізації, меншою крововтратою, тоді як короткосегментарна фіксація хребта забезпечувала значніше покращення індексу Oswestry та психічного здоров'я, зменшення болю в спині через рік після операції. Темпи досягнення мінімально значущої клінічної різниці були подібними в обох групах. Отримані дані свідчать про необхідність індивідуального підходу під час вибору хірургічної стратегії, із урахуванням компромісу між періопераційною морбідністю та клінічним покращенням, за рахунок стабілізації хребтових сегментів імплантатом.

Систематичний огляд і метааналіз зроблений В. Zheng полягав у порівнянні ефективності та безпеки довгої та короткої фіксації хребта в пацієнтів із дегенеративним поперековим сколіозом. Проаналізовано 13 досліджень із загалом 1 261 хворими. Довга фіксація забезпечувала кращу корекцію кута Cobb і коронарного й сагітального балансів, проте була пов'язана з більшою крововтратою, тривалістю операції та частотою ускладнень. Коротка фіксація мала меншу хірургічну інвазивність, водночас клінічні результати (ВАШ, шкала Oswestry) та частота повторних операцій подібні в обох групах. Отже зауважимо, що існує необхідність індивідуально підходити до вибору довжини фіксації залежно від ступеня деформації та клінічного стану пацієнта [15].

У дослідженні N. Fan і співавт. оцінено клінічні та рентгенологічні результати застосування ендоскопічної декомпресії під час лікування поперекового стенозу хребтового каналу в хворих із дегенеративним поперековим сколіозом. У ретроспективному дослідженні проаналізовано 97 осіб із стенозом хребтового каналу та дегенеративним поперековим сколіозом, які були прооперовані між 2016 і 2021 роками, із середнім періодом спостереження 52,9 місяця. Контрольну групу склали 97 пацієнтів зі стенозом хребтового каналу без деформації. Результати показали значне покращення показників ВАШ в спині та ногах, а також індексу Oswestry в обох групах через 2 тижні після операції та на останньому етапі спостереження ($p < 0,001$). Не зафіксовано значущих відмінностей у частоті ускладнень або рівнях задоволеності між групами. Проте пацієнти зі сколіозом повідомляли про більш інтенсивний біль у спині на останньому етапі спостереження порівняно з хворими без цього захворювання. Рентгенологічні дані не виявили значного погіршення фронтального дисбалансу або втрати

висоти міжхребцевого диска в обох групах. Автори дійшли висновку, що ендоскопічна декомпресія є безпечною й ефективною хірургічною технікою для лікування стенозу хребтового каналу, особливо в пацієнтів похилого віку з погіршеним загальним станом [16]. У той самий час, наявність чого була причиною аксіального болю у хребті, що, можливо є показанням до інструментації хребта.

У систематичному огляді, опублікованому в *Global Spine Journal*, автори також вивчали роль короткосегментарної порівняно з довгими фіксаціями у хірургічному лікуванні дорослого сколіозу. Вивчено 9 досліджень за участю 660 пацієнтів після короткосегментної (менше 3 рівнів) або довгосегментної (більше 4 рівнів) фіксації. Виявлено, що короткосегментні фіксації забезпечують подібні клінічні результати з меншими періопераційними ризиками та тривалістю операції порівняно з довгими. Проте для пацієнтів із вираженими деформаціями та сагітальним або фронтальним дисбалансом рекомендується застосовувати довгосегментні фіксації. Автори підкреслюють необхідність індивідуального підходу до вибору обсягу фіксації залежно від клінічних та рентгенологічних показників [17].

У нашому дослідженні проведено аналіз результатів хірургічного лікування хворих із нестабільними формами дегенеративного поперекового сколіозу (деформації Lenke-Silva II та III) — показання до фіксації хребта транспедикулярним імплантатом. У всіх випадках ми намагалися отримати відновлення балансу тулуба у всіх площинах, декомпресію невральних структур і досягти зрілого кісткового блока. За рахунок коригувальних маніпуляцій на хребті (остеотомія за Smith-Peterson) нам вдалося здійснити виправлення фронтального дисбалансу приблизно на 56,6 % та наблизити до нормативних показників глобальний та регіональний сагітальний баланс хребта (рис. 3). Покращення та регрес неврологічних порушень було отримано за рахунок прямої (корекція форми хребта та відповідно хребтового каналу) та прямої декомпресії (ламінектомія) — рис. 4. Відсутність суттєвих змін рентгенометричних показників протягом року після хірургічного втручання, а також випадків переломів імплантатів свідчить про досягнення якісного спондилодезу у всіх хворих у досліджуваній групі.

Частота післяопераційних ускладнень (48,6 %), ураховуючи особливості захворювання й інвазивності хірургічних втручань є прийнятною та

не вплинула на кінцевий результат лікування всіх пацієнтів.

Цікавим є спостереження за динамікою змін показників шкали Oswestry, «Ваш спина» і «Ваша нога». Її вивчення показало, що особи з дегенеративним поперековим сколіозом не відчувають значного покращення протягом 3 міс. після лікування, а значний регрес больового синдрому, клінічних проявів і покращення функціональності хворих досягається через рік після лікування.

Висновки

Хірургічне лікування дегенеративного поперекового сколіозу дозволяє досягнути відновлення сагітального та фронтального балансів тулуба, покращення клінічних проявів захворювання та якості життя хворих.

Частота післяопераційних ускладнень оперативного лікування дегенеративного поперекового сколіозу в нашому дослідженні є прийнятною, але залишається високою, тому коригування соматичного стану хворого до хірургічного втручання дозволяє запобігти розвитку незадовільних результатів.

Зменшення больового синдрому та покращення функціонального стану пацієнтів досягається через рік після лікування, про що необхідно повідомляти їх на етапах передопераційного планування та підготовки.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Перспективи подальших досліджень. Проведення проспективних порівняльних досліджень різних короткої та довгої фіксації поперекового сколіозу в дорослих

Інформація про фінансування. Жодної вигоди в будь-якій формі не було і не буде отримано від комерційної сторони, пов'язаної прямо чи опосередковано з предметом цієї статті.

Внесок авторів. Мезенцев А. О. — прооперував частину пацієнтів, проаналізував отримані результати дослідження, сформував висновки, редагував текст; Петренко Д. Є. — прооперував частину пацієнтів, аналізував отримані результати; Демченко Д. О. — прооперував частину пацієнтів, здійснив аналіз літературних джерел, упорядкував список літератури та підготував наведені клінічні випадки.

Список літератури

1. Aebi, M. (2005). The adult scoliosis. *European spine journal*, 14(10), 925–948. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-1053-9>
2. Anasetti, F., Galbusera, F., Aziz, H. N., Bellini, C. M., Addis, A., Villa, T., Teli, M., Lovi, A., & Brayda-Bruno, M. (2010). Spine stability after implantation of an interspinous device: An in vitro and finite element biomechanical study. *Journal of neurosurgery: spine*, 13(5), 568–575. <https://doi.org/10.3171/2010.6.spine09885>
3. Vanderpool, D. W., James, J. L., & Wynne-Davies, R. (1969). Scoliosis in the elderly. *The journal of bone & joint surgery*, 51(3), 446–455. <https://doi.org/10.2106/00004623-196951030-00002>

4. Chang, D., Lui, A., Matsoyan, A., Safaee, M. M., Aryan, H., & Ames, C. (2024). Comparative review of the socioeconomic burden of lower back pain in the United States and globally. *Neurospine*, 21(2), 487–501. <https://doi.org/10.14245/ns.2448372.186>
5. Zheng, B., Zhou, Q., Liu, X., & Qiang, Z. (2025). Efficacy and safety of long fusion versus short fusion in degenerative scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-025-05466-z>
6. Cristante, A. F., Silva, R. T., Costa, G. H., & Marcon, R. M. (2020). Escoliose degenerativa do adulto. *Revista brasileira de ortopedia*, 56(01), 001–008. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709736>
7. Patel, R. V., Yearley, A. G., Isaac, H., Chalif, E. J., Chalif, J. I., & Zaidi, H. A. (2023). Advances and evolving challenges in spinal deformity surgery. *Journal of clinical medicine*, 12(19), 6386. <https://doi.org/10.3390/jcm12196386>
8. Fisher, M. R., Das, A., Yung, A., Onafowokan, O. O., Williamson, T. K., Rocos, B., Schoenfeld, A. J., & Passias, P. G. (2025). An analysis of the usage and limitations of the T1 pelvic angle. *The bone & joint journal*, 107-B(3), 346–352. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.107b3.bjj-2024-0800.r2>
9. Chanbour, H., Waddell, W. H., Vickery, J., LaBarge, M. E., Croft, A. J., Longo, M., Roth, S. G., Hills, J. M., Abtahi, A. M., Zuckerman, S. L., & Stephens, B. F. (2023). L1-pelvic angle: A convenient measurement to attain optimal deformity correction. *European spine journal*, 32(11), 4003–4011. <https://doi.org/10.1007/s00586-023-07920-0>
10. Bayram, F., Karatekin, B. D., Erhan, B., Pasin, O., & Yumusakhuyly, Y. (2024). Conservative treatment in adult degenerative scoliosis: A prospective cohort study. *Maedica — a journal of clinical medicine*, 1(1). <https://doi.org/10.26574/maedica.2024.19.1.23>
11. Abul, K. (2019). Decision making for surgery in adult scoliosis review of the current literature. *Journal of turkish spinal surgery*, 30(4), 276–283. <https://doi.org/10.4274/jtss.galenos.2019.0012>
12. Wang, H., Liu, X., Li, Y., Ren, J., Sun, Z., Sun, N., & Li, R. (2024). The selection of a surgical strategy for the treatment of adult degenerative scoliosis with "pear-shaped" decompression under open spinal endoscopy. *Scientific reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67003-y>
13. Echt, M., De la Garza Ramos, R., Geng, E., Islem, U., Schwarz, J., Girdler, S., Platt, A., Bakare, A. A., Fessler, R. G., & Cho, S. K. (2022). Decompression alone in the setting of adult degenerative lumbar scoliosis and stenosis: A systematic review and meta-analysis. *Global Spine Journal*, 13(3), 861–872. <https://doi.org/10.1177/21925682221127955>
14. Echt, M., Bakare, A. A., Varela, J. R., Platt, A., Abdul Sami, M., Molenda, J., Kerolus, M., & Fessler, R. G. (2023). Comparison of minimally invasive decompression alone versus minimally invasive short-segment fusion in the setting of adult degenerative lumbar scoliosis: A propensity score-matched analysis. *Journal of neurosurgery: spine*, 39(3), 394–403. <https://doi.org/10.3171/2023.4.spine221047>
15. Zheng, B., Zhou, Q., Liu, X., & Qiang, Z. (2025). Efficacy and safety of long fusion versus short fusion in degenerative scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-025-05466-z>
16. Fan, N., Wang, A., Yuan, S., Du, P., Wang, T., & Zang, L. (2025). Clinical and radiological outcomes of lumbar endoscopic decompression for treating lumbar spinal stenosis and degenerative lumbar scoliosis: A retrospective study at mean 4.4 years follow-up. *Frontiers in surgery*, 11. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1525843>
17. Sardi, J. P., Lazaro, B., Buell, T. J., Yen, C. P., Shaffrey, C., Berven, S., & Smith, J. S. (2025). Determining the magnitude of surgery in patients with adult scoliosis: A systematic review of the role of limited fusions. *Global spine journal*, 15(3_suppl). <https://doi.org/10.1177/21925682231203656>

Стаття надійшла до редакції 16.09.2025	Отримано після рецензування 10.10.2025	Прийнято до друку 12.10.2025
---	---	---------------------------------

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF DEGENERATIVE LUMBAR SCOLIOSIS IN ADULTS

A. O. Mezentsev, D. E. Petrenko, D. O. Demchenko

Municipal Multidisciplinary Clinical Hospital for Mother and Child named after Professor M. F. Rudnev, Dnipro. Ukraine

✉ Andriy Mezentsev, MD, DMSci: mezentsevandriy@gmail.com

✉ Dmytro Petrenko, MD, DMSci: docpetrenko@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8079-5661>

✉ Dmytro Demchenko, MD: docdemchenko@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6697-3321>