

Національна академія медичних наук України
Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора
М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України»

ПОНТКОВСЬКИЙ ВАЛЕНТИН КОСТЯНТИНОВИЧ

УДК 616.711.6.721.1-007.43-092-07-089

**ПАТОГЕНЕЗ, ДІАГНОСТИКА ТА ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ГРИЖ
МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА У
ХВОРИХ ПОХИЛОГО ТА СТАРЕЧОГО ВІКУ**

14.01.21– травматологія та ортопедія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора медичних наук



Харків – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державній установі «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України».

Науковий консультант: доктор медичних наук, професор
заслужений діяч науки і техніки України
РАДЧЕНКО Володимир Олександрович
Державна установа «Інститут патології хребта
та суглобів імені професора М.І.Ситенка
Національної академії медичних наук України»,
заступник директора з наукової роботи

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор
КЛИМОВИЦЬКИЙ Володимир Гарійович
Донецький національний медичний
університет МОЗ України,
директор Науково-дослідного інституту
травматології та ортопедії

доктор медичних наук
ГАЙКО Оксана Георгіївна
Державна установа «Інститут травматології
та ортопедії Національної академії медичних
наук України», завідувач відділу функціональної
діагностики

доктор медичних наук, професор
заслужений діяч науки і техніки України
БУР'ЯНОВ Олександр Анатолійович
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця МОЗ України
завідувач кафедри травматології та ортопедії

Захист відбудеться « 31 » травня 2019 р. об 11.30 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.607.01 Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України» (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України» (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

Автореферат розісланий « 30 » квітня 2019 р.

В.о. вченого секретаря
спеціалізованої вченої ради
доктор медичних наук, професор



О.А. Тяжелов

Актуальність теми. Лікування людей похилого і старечого віку з дегенеративними захворюваннями хребта стає актуальнішим кожного десятиріччя у зв'язку з демографічними процесами в суспільстві, трансформуючись із проблеми медичної в соціальну, економічну й етичну. Найефективнішим способом лікування цієї категорії пацієнтів є хірургічний (Fairbank J. et al., 2005, Ohtori S. et al., 2015). У загальній популяції дорослих пацієнтів найбільше зростання частоти (на 73,2 %) і обсягу (на 138,7 %) хірургічних втручань визначено в осіб віком 65 років і старіше (Martin V.I. et al., 2019), причому найбільший приріст частоти поперекового спондилодезу зареєстрований у пацієнтів 75–79 років (Buser Z. et al., 2018).

Значимість проблеми лікування зазначеного контингенту хворих старшого віку обумовлена й тим, що поперекові болі спричинюють надлишкову стимуляцію симпатoadреналової системи. Це суттєво підвищує ризик кардіоваскулярних катастроф і негативно впливає не лише на якість, а й тривалість життя, яка в людей похилого віку більшою мірою залежить від наявності хронічного болю, ніж загрозливих для життя захворювань (Breivik H. et al., 2006, 2013). Крім того, з огляду на значно вищий операційний ризик у хворих похилого та старечого віку порівняно з іншими віковими групами (Корж М. О., Продан О. І., 2007, 2009; Радченко В.О. та ін., 2017, 2019) важливим стає вибір раціонального обсягу лікування для кожного пацієнта, що ускладнює розроблення тактичних підходів до їхнього лікування (Ghogawala Z. et al., 2004, 2016, Taher F. et al., 2012, Haddadi K. et al., 2016).

У пацієнтів старшого віку з дегенеративними захворюваннями хребта переважає поперековий спінальний стеноз у поєднанні з сегментарною нестабільністю (Stromqvist F. et al., 2016, 2017); у низці випадків діагностують грижі міжхребцевих дисків (Matveeva N. et al., 2012; Ma D. et al., 2013), що обтяжує клінічну симптоматику стенозу (Best N. et al., 2007; Радченко В.О. та ін., 2015, 2018). Проте причини виникнення протрузій і гриж у дегідратованому драглистому ядрі й особливості клінічного перебігу цієї патології в умовах інволютивних змін не з'ясовані.

Для лікування гриж міжхребцевих дисків (МД) розроблено багато хірургічних втручань – декомпресійні, стабілізувальні ригідні та динамічні, декомпресійно-стабілізувальні. Останнім часом поширення набули перкутанні процедури: епідуральний адгезіоліз та ін'єкції стероїдів, перкутанна нуклеотомія, лазерна перкутанна мікродискектомія тощо. Широкого використання набули декомпресійні втручання через відносну простоту виконання та хороші найближчі результати (Herno A. et al., 2009; Hansraj K. K. et al., 2011; Diebo V.G. et al., 2015). Але нерідко вибір методики лікування (ізолювана декомпресія або в поєднанні зі спондилодезом) обумовлений не особливостями патологічного процесу, а малотравматичністю втручання через загрозу можливих ускладнень (Reindl R. et al., 2012). Водночас, хоча віддалені результати малоінвазивних процедур не завжди задовольняють пацієнтів і хірургів (Hoogland T. et al., 2010; Padua R. et al., 2013), доцільність об'ємніших і складніших відкритих операцій, які забезпечують достатню стабільність оперованого сегмента, остаточно не з'ясована (Cao P. et al., 2014; Forsth P. et al.,

2016). Необхідні подальші дослідження в цьому напрямку з деталізацією показань і протипоказань до спондилодезуючих втручань залежно від конкретної клінічної ситуації.

Певні труднощі пов'язані з транспедикулярною фіксацією поперекових сегментів, яка ускладнюється значними дегенеративними порушеннями у хребтових рухових сегментах (ХРС) і погіршенням якості кісткової тканини через остеопенію й остеопороз. Створені конструкції систем з поліаксіальними гвинтами та можливістю введення кісткового цементу безпосередньо в тіло хребця (Ozgun B. M. et al., 2010; Lattig F. et al., 2010) дали змогу покращити результати інструментального спондилодезу у хворих похилого та старечого віку, але остаточно не вирішили проблему транспедикулярної стабілізації ХРС на фоні зниження мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) тіл хребців.

Обсяг хірургічного втручання та спосіб інструментальної фіксації під час лікування гриж МД в умовах дегенеративних деформацій поперекових ХРС залежать від варіанту сагітального попереково-тазового балансу (Irwin Z.N. et al., 2005; Yoshihara H. et al., 2011). Але досліджень у цьому напрямку недостатньо. Зокрема, не з'ясований вплив дегенеративного сегментарного кіфозу та гіперлордозу на клінічний перебіг гриж МЖ і стан губчастої кісткової тканини хребців, не визначені показання до хірургічної корекції сагітального дисбалансу.

Зазначені недосліджені питання патогенезу, діагностики гриж МД поперекового відділу хребта в пацієнтів похилого та старечого віку, дискусійні питання лікувального процесу під час оцінювання обсягу та характеру патологічних змін хребта, вибору оптимальної методики хірургічного лікування для конкретного пацієнта підкреслюють актуальність обраного напрямку.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідних робіт Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України» («Вивчити структурно-функціональні зміни у хребтових рухових сегментах після їх стабілізації динамічними та ригідними імплантатами у хворих з поперековим остеохондрозом», шифр теми ЦФ.2016.3.НАМНУ, держреєстрація № 0116U001087. Автор проаналізував стан проблеми, провів ретроспективний аналіз ускладнень після первинного хірургічного лікування гриж поперекових міжхребцевих дисків у хворих похилого та старечого віку, розробив дизайн і виконав експериментальні дослідження щодо впливу фізичних чинників (лазерного випромінювання та радіочастотної абляції) на ушкоджені тканини поперекового хребтового рухового сегмента щурів, проаналізував результати).

Мета дослідження: покращити результати хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта на основі вивчення вікових особливостей патогенезу, удосконалення діагностики та розроблення диференційованих

методик оперативного лікування залежно від структурно-функціональних особливостей хребтових рухових сегментів.

Завдання дослідження:

1. На підставі наукового аналізу визначити стан проблеми щодо особливостей патогенезу, діагностики та хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у хворих похилого та старечого віку.

2. Виявити частоту і причини незадовільних результатів первинного хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в пацієнтів різних вікових груп за даними ретроспективного аналізу повторних хірургічних втручань.

3. На розроблених математичних моделях проаналізувати розподіл напружень в елементах переднього та заднього опорних комплексів хребтових рухових сегментів за умов різних варіантів сагітального контуру поперекового відділу хребта.

4. Дослідити вікові особливості патогенезу гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у хворих похилого та старечого віку на підставі вивчення метаболічних реакцій сполучної тканини, морфогенезу гриж, отриманих інтраопераційно, та дослідження розподілу еквівалентних напружень елементів поперекових сегментів за умов різних варіантів сагітального контуру поперекового відділу хребта.

5. В експерименті на лабораторних тваринах вивчити вплив радіочастотної абляції на структурно-функціональні особливості ушкодженого хребтового рухового сегмента після ноклеотомії та нервової тканини після аутотрансплантації фрагмента міжхребцевого диска.

6. Дослідити структурні зміни вмісту поперекового відділу хребтового каналу та концентрацію біохімічних показників крові експериментальних щурів після застосування радіочастотної абляції для припинення модельованої епідуральної кровотечі.

7. Ґрунтуючись на результатах клініко-експериментальних досліджень, удосконалити методики хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та дослідити їхню ефективність.

8. На підставі отриманих результатів клінічних, експериментальних і теоретичних досліджень розробити концепцію хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та провести її клінічну апробацію.

Об'єкт дослідження – патогенез і лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у хворих похилого і старечого віку.

Предмет дослідження – грижі міжхребцевих дисків; структурно-функціональний стан поперекових хребтових рухових сегментів за умов інволютивних і дегенеративних змін, розподіл еквівалентних напружень в елементах змодельованих поперекових сегментів із різною конфігурацією поперекового відділу хребта, мінеральна щільність кісткової тканини тіл поперекових хребців після переломів й аугментації кістковим цементом, вплив

радіочастотної абляції на морфогенез поперекового хребтового рухового сегмента після денуклеації міжхребцевого диска та вміст поперекового відділу хребтового каналу після припинення змодельованої кровотечі з епідуральних судин в експериментальних тварин, результати хірургічного лікування різних клінічних варіантів гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта.

Методи дослідження: клінічний, рентгенологічний, комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія, математичне й експериментальне моделювання, морфологічний, біохімічний, двофотонна рентгенівська абсорбціометрія, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше розроблено концепцію хірургічного лікування хворих похилого і старечого віку з різними клінічними варіантами гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта на основі визначення вікових особливостей їхнього патогенезу та структурно-функціональних змін хребтових рухових сегментів, що дозволяє оптимізувати тактику та покращити результати лікування.

Уперше на підставі результатів клінічних (дослідження частоти і причин несприятливих результатів первинних дискектомій гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта), рентгенологічних і томографічних (оцінка ступеня дегенерації скомпрометованого та суміжних міжхребцевих дисків), морфологічних (вивчення структурної організації гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, видалених інтраопераційно) й експериментальних (математичного моделювання розподілу напружень у губчастій кістці тіл хребців, міжхребцевих дисках і суглобових поверхнях дуговідросткових суглобів за умов різних сагітальних контурів поперекового відділу хребта; вивчення впливу радіочастотної абляції на структуру хребтового рухового сегмента шурів після денуклеації міжхребцевого диска та вмісту хребтового каналу після коагуляції епідуральних судин у разі змодельованої кровотечі) досліджень розроблено диференційовані методики хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків у хворих похилого та старечого віку залежно від структурно-функціональних змін ураженого та суміжних хребтових рухових сегментів.

Для хворих похилого і старечого віку обґрунтовано методику ендоскопічної фораміномомії в разі поєднання гриж і протрузій поперекових міжхребцевих дисків із форамінальним стенозом і малоінвазивну декомпресійно-стабілізувальну техніку з набором інструментів для малоінвазивної декортикації дуговідросткових суглобів у разі поєднання гриж дисків із нестабільністю поперекових сегментів.

Уперше експериментально доведено ефективність радіочастотної абляції для профілактики рецидиву грижі міжхребцевого диска, а також її утворення в суміжному з оперованим міжхребцевому диску. Визначено ефективність радіочастотної біполярної коагуляції епідуральних судин для профілактики розвитку епідурального фіброзу та рубцевого стенозу поперекового відділу хребтового каналу під час хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків.

Уперше на підставі результатів визначення мінеральної щільності кісткової тканини тіл поперекових хребців до та після черезшкірної вертебропластики і математичного моделювання еквівалентних напружень

елементів переднього та заднього опорних комплексів хребтових рухових сегментів за умов різної конфігурації поперекового відділу хребта розроблено методику інтраопераційної аугментації тіл хребців, що забезпечує стабільну інструментальну фіксацію хребтових рухових сегментів у разі остеопорозу.

Уперше на основі ретроспективного аналізу ревізійного спондилодезу виявлено частоту і причини незадовільних результатів первинного хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в пацієнтів різних вікових груп.

Уперше встановлені критерії нестабільності рухових сегментів у пацієнтів з міофіксацією хребта за розробленим методом інтраопераційної діагностики з використанням запропонованих тестів – дистракційного та визначення об'єму втраченої під час дискектомії речовини диска.

Доповнено теоретичні знання щодо особливостей патогенезу гриж міжхребцевих дисків в умовах інволютивної дегідратації драглистого ядра, склерозування замикальних пластинок й остеопорозу тіл хребців.

Доповнено наукові знання про характер напруження коркової та губчастої кістки тіл поперекових хребців, суміжних міжхребцевих дисків і суглобового хряща дуговідросткових суглобів за різних варіантів сагітального контуру поперекового відділу хребта.

Практичне значення одержаних результатів. Запропонована алгоритмована система хірургічного лікування різних клінічних варіантів гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у хворих похилого і старечого віку забезпечує удосконалення діагностики, уточнення обсягу оперативного втручання, підвищення ефективності лікування.

Розроблені показання до малоінвазивних методик хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків в поєднанні з форамінальним стенозом або нестабільністю хребтових сегментів, набір інструментів для малоінвазивної декортикації дуговідросткових суглобів дозволяють зменшити ступінь операційного ризику, скоротити час операції та термін перебування в лікарні, забезпечити ранню фізичну реабілітацію та соціальну реадaptaцію цієї категорії хворих.

Удосконалена методика зниження внутрішньодискового тиску зі застосуванням радіочастотної абляції дозволяє зменшити частоту рецидивів гриж міжхребцевого диска. Використання радіочастотної абляції порожнини дегенеративного міжхребцевого диска (V ступінь за Pfirrmann) або диска з протрузією, суміжного з скомпрометованим, дає можливість запобігти утворенню грижі міжхребцевого диска та знизити ризик розвитку синдрому суміжного рівня.

Удосконалена методика радіочастотної абляції для припинення кровотечі з ушкоджених під час операції епідуральних судин сприяє зниженню частоти формування епідурального фіброзу та рубцевого стенозу.

Розроблені інтраопераційні методики діагностики нестабільності поперекових сегментів у пацієнтів із вираженим больовим та м'язово-тонічним синдромом із використанням запропонованих тестів (дистракційного та визначення об'єму втраченої під час дискектомії речовини диска) дають змогу

оцінити стабільність оперованого хребтового рухового сегмента, визначити обсяг хірургічного втручання та запобігти розвитку післяопераційної ятрогенної нестабільності.

Розроблена методика ведення післяопераційної рани за типом «контрольована лікворея» дозволяє запобігти утворенню лікворних нориць і створити умови для загоєння післяопераційної рани первинним натягом у разі інтраопераційного ушкодження твердої мозкової оболонки.

Результати дослідження впроваджені в клінічну практику ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», НДІ травматології та ортопедії Донецького національного медичного університету, КП «Рівненська обласна клінічна лікарня», ККЛПЗОЗ «Обласна травматологічна лікарня», ТОВ «Клініка «Нейромед» (м. Київ), обласній клінічній лікарні м. Івано-Франковськ, Тернопільській університетській лікарні.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною завершеною науковою працею. Автором обрано напрямок роботи, визначені мета і завдання дослідження, проаналізовано стан проблеми. Проведено ретроспективний аналіз несприятливих результатів первинної дискектомії гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у 177 пацієнтів різних вікових груп. Особисто прооперовано частину хворих, проаналізовано й узагальнено результати клінічних, лабораторних і рентгенологічних досліджень пацієнтів. Автором розроблено рекомендації щодо особливостей хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку. Ним взято участь у морфологічному дослідженні гриж міжхребцевих дисків, видалених інтраопераційно, проаналізовано отримані результати. Автор розробив дизайн експерименту на щурах та взяв участь у його виконанні. Інтерпретація отриманих результатів клінічних та експериментальних досліджень належить авторові, ним сформульовано висновки роботи.

Наукові дослідження виконані в Державній установі «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка НАМН України»: експериментальні з моделювання дії радіочастотної абляції в умовах нуклеотомії та кровотечі з епідуральних судин – в експериментально-біологічній клініці за консультативної допомоги наукового співробітника Іванова Г.В.; гістологічні з аналізу структури гриж міжхребцевих дисків, видалених у хворих під час хірургічного лікування; ушкодженого хребтового рухового сегмента щурів під впливом радіочастотної абляції – в лабораторії морфології сполучної тканини за консультативної допомоги д.б.н., професора Дедух Н.В., к.б.н. Ашукіної Н.О.; дослідження мінеральної щільності кісткової тканини тіл хребців після черезшкірної вертебропластики – в лабораторії морфології сполучної тканини за консультативної допомоги д.б.н., професора Дедух Н.В.; біохімічні з аналізу метаболічних маркерів обміну сполучної та м'язової тканин хворих й експериментальних тварин – у відділі клінічної діагностики та імунології за консультативною допомогою к.б.н. Леонтьєвої Ф.С. Математичне моделювання з вивчення еквівалентних напружень в елементах рухових сегментів в умовах різної конфігурації поперекового відділу хребта виконано на базі кафедри теорії і

систем автоматизованого проектування механізмів і машин Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» за консультативної допомоги д.т.н., професора Ткачука М.А. Участь співавторів відображено у спільних наукових публікаціях.

Апробація результатів дослідження. Результати досліджень повідомлені на XVI (Харків, 2013) та XVII (Київ, 2016) з'їздах ортопедів-травматологів України; VI з'їзді нейрохірургів України (Харків, 2017); VI з'їзді Польського наукового товариства хірургії хребта (Закопане, 2016); міжнародній конференції з нейроонкології та нейрохірургії (Дубаї, 2018); міжнародних симпозіумах «Малоінвазивна та інструментальна хірургія хребта» (Харків, 2016, 2017, 2018); науково-практичних конференціях з міжнародною участю «Актуальні питання травматології та остеосинтезу» (Чернівці, 2017), «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології» (Четверті наукові читання, присвячені пам'яті академіка О.О.Коржа) (Харків, 2018) та «Актуальні питання післядипломної медичної освіти та клінічної медицини» (Полтава, 2018); міжнародній науковій конференції, присвяченій 70-річчю Державного медичного і фармацевтичного університету ім. Миколи Тестемицану (Кишинев, 2015), науково-практичній конференції «Актуальні питання лабораторної медицини» (Харків, 2018); засіданнях Асоціації ортопедів-травматологів Рівненської області (Рівне, 2017, 2018).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 30 наукових праць, із них 2 довідково-методичних видання, 22 статті у наукових фахових виданнях, 6 робіт у матеріалах з'їздів і наукових конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Робота містить вступ, аналітичний огляд літератури, розділ «Матеріал і методи», п'ять розділів власних досліджень, висновки, список використаної літератури з 421 джерела (341 латиницею та 80 – кирилицею), додатки. Робота викладена на 406 сторінках машинописного тексту, містить 32 таблиці, 82 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріал і методи. Матеріалом клінічних досліджень стали протоколи клініко-рентгенологічного обстеження 332 хворих (164 (49,4 %) чоловіки, 168 (51,6 %) жінок, вік 19-79 років) із грижами МД поперекового відділу хребта (ПВХ), які у 2000-2018 рр. перебували під наглядом у ДУ «ПІХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН» (282 особи) та КП «Рівненська обласна клінічна лікарня» (50 осіб).

Для визначення частоти і причин несприятливих результатів хірургічного лікування гриж МД ПВХ в пацієнтів похилого та старечого віку проведено *ретроспективний аналіз повторних хірургічних втручань* у 177 хворих (81 (45,8 %) чоловік, 96 (54,2 %) жінок, вік 19-78 років) після різних варіантів первинної дискектомії.

Критерії включення в дослідження: одне хірургічне втручання з приводу грижі МД ПВХ (ізолюваної або в поєднанні з нестабільністю поперекових ХРС та / або центральним або форамінальним поперековим спінальним стенозом);

незадовільний його результат; мінімальний термін спостереження – 3 міс. після операції.

Критерії виключення: дві та більше операцій на ПВХ або скільки-небудь на інших відділах хребта; травми та запальні захворювання хребта; ендокринологічні та системні захворювання; пухлини будь-якої локалізації; задовільний результат первинного хірургічного лікування грижі МД поперекового відділу хребта.

Враховуючи відмінності структурно-функціонального стану поперекових ХРС у різних вікових періодах, пацієнтів розділено на три групи за віком згідно з класифікацією ВООЗ: I – 55 осіб молодого віку (19-44 роки), II – 41 середнього (45-59 років), III – 81 похилого та старечого (60 років і старіше).

Для дослідження ефективності розробленої алгоритмованої системи хірургічного лікування (із використанням нових та удосконалених методик дискектомія) різних клінічних варіантів гриж МД ПВХ у хворих похилого і старечого віку проведено *проспективне когортне дослідження*, під час якого вивчено протоколи клініко-рентгенологічного обстеження 155 хворих (83 (53,6 %) чоловіки, 72 (46,4%) жінки, вік 60-79 років).

Критерії включення в дослідження: вік 60 років та старіше, ізольована грижа МД ПВХ та її поєднання з нестабільністю поперекових ХРС та/або центральним або форамінальним поперековим спінальним стенозом.

Критерії виключення з дослідження: операції на хребті, травми та запальні захворювання хребта, ендокринологічні та системні захворювання, пухлини будь-якої локалізації в анамнезі.

За клінічними варіантами грижі МД ПВХ розподілено: ізольована – у 20 (12,9 %) хворих, у поєднанні з форамінальним стенозом (ФС) – 18 (11,6 %), центральним стенозом (ЦС) – 11 (7,1 %); комбінованим стенозом (КС) – 12 (7,8 %); нестабільністю ХРС – 14 (9,0 %); нестабільністю ХРС і ФС – 42 (27,1 %); нестабільністю ХРС і ЦС – 17 (11,0 %); нестабільністю ХРС і КС – 21 (13,5 %).

Клінічне обстеження включало вивчення ортопедичного статусу хворих за загальновідомими методиками. Під час неврологічного дослідження разом із стандартними методиками проводили кількісну оцінку тяжкості радикальних порушень у балах за методикою О. І. Продана (1981). Інтенсивність больового синдрому за умов звичайних щоденних навантажень оцінювали за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ). Індекс дисабілітації внаслідок поперекового болю в до- (ODI-1) та післяопераційному (ODI-2) періодах оцінювали за опитувальником Oswestry, версія 2,0.

Пацієнтів розділили на дві групи залежно від методу хірургічного втручання. I групу склали 50 хворих похилого та старечого віку, яких було прооперовано з використанням розроблених методів хірургічного лікування гриж МД ПВХ. У групі 1А (грижа МД і ФС, n = 10) виконали трансфорамінальну ендоскопічну мікродискектомію та форамінотомію; у групі 1Б (грижа МД і нестабільність ХРС, n = 10) застосували нову малоінвазивну декомпресивно-стабілізувальну техніку з новим набором інструментів для малоінвазивної декортікації дуговідросткових суглобів; у групі 1В (грижа МД, остеопороз та остеопенія, n = 10) – інтраопераційну аугментацію тіл хребців; у

групі 1Д (грижа МД, n = 10) – радіочастотну абляцію МД, суміжного з оперованим; ІФ (грижа МД та ФС, n = 2; грижа МД і КС, n = 8) – радіочастотну біполярну коагуляцію для припинення кровотечі з епідуральних судин.

До II групи увійшли 105 пацієнтів старшого віку, в яких лікувальна тактика та обсяг хірургічного втручання визначені відповідно до розробленої алгоритмованої системи хірургічного лікування гриж МД ПВХ. Із них у 7 хворих (грижа МД з нестабільністю ХРС та ЦС (n = 4), грижа МД з нестабільністю ХРС та КС (n = 3)) з інтраопераційним ушкодженням твердої мозкової оболонки та ліквореєю ведення післяопераційної рани проведено за методикою «контрольованої ліквореї».

У 21 хворого з вираженим больовим і м'язово-тонічним синдромом із функціональною блокадою ПВХ застосовано розроблену методику інтраопераційної діагностики нестабільності поперекових ХРС із використанням дистракційного тесту, згідно з яким граничний показник нормальної відстані між остистими відростками стабільних сегментів під час дистракції у краніокаудальному напрямку не перевищує 4 мм; граничний показник міжостової відстані після моносегментарної ламінектомії у стабільному поперековому сегменті під час дистракції не виходить за межі 7 мм.

Інтраопераційне оцінювання стабільності скомпрометованого ХРС у разі виконання фасетектомії проведено у 28 пацієнтів із використанням тесту визначення об'єму втраченої під час дискектомії речовини диску, який за межами 1,8-2,0 см³ свідчить про високий ризик розвитку післяопераційної нестабільності.

Результати лікування оцінювали через 1, 6 або 12 міс. після операції.

Рентгенографія. Оглядові поперекові спондилограми в стандартних проекціях виконано всім пацієнтам. За показаннями проводили функціональну рентгенографію в боковій і косих (3/4) проекціях.

Рентгенограми поперекового відділу хребта і таза зі захопленням кульшових суглобів виконані в боковій проекції в положенні стоячи. Вимірювання параметрів сагітального попереково-тазового балансу проводили за загальновідомими методиками: величину глобального поперекового лордозу (GLL) за методикою J.R. Cobb (1948), горизонтального нахилу крижів (SS) та вертикального нахилу таза (PI) – за G.Duval-Beauregard та співавт. (2003).

Магнітно-резонансну (МРТ) та комп'ютерну томографію (КТ) для уточнення характеру, локалізації, розмірів грижі МД виконано всім хворим до операції. У разі несприятливого результату хірургічного лікування проведено контрольну МРТ. Рентгенометричні дослідження нестабільності ХРС і величини індексу диска Id здійснювали за відомими методиками.

Кількісне оцінювання тяжкості дегенерації трьох нижньопоперекових сегментів у балах проводили за методикою О.І. Продана за даними оглядових поперекових спондилограм, МРТ- та КТ-сканів. У передньому опорному комплексі визначали: Id понад 0,35 – 0 балів; 0,35-0,31 – 1 бал; 0,30-0,26 – 2 бали; 0,25-0,21 – 3 бали; 0,20-0,16 – 4 бали; Id менш ніж 0,15 – 5 балів. Відсутність остеофітів тіл хребців – 0 балів, остеофіти на одному рівні – 1, на двох рівнях – 2, на трьох – 3. Аналогічно оцінювали наявність гриж Шморля.

Ступінь дегенерації заднього опорного комплексу оцінювали так: спондилоартрозу немає – 0 балів, спондилоартроз в одному сегменті – 1, у двох – 2, у трьох – 3. Аналогічно реєстрували ступінь дегенерації за наявності міжостового та апіко-аркуального артрозу. Ступінь дегенерації ХРС складалася з суми дегенеративних змін переднього та заднього опорних комплексів і максимально досягала 30 балів.

Біохімічні дослідження виконані в 37 пацієнтів (11 (29,7 %) чоловіків і 26 (70,3 %) жінок, вік 24–69 років) із різними клінічними варіантами гриж МД ПВХ. За віком згідно з класифікацією ВООЗ хворих розподілили в три основні групи: 1_ОГ (11 осіб), 2_ОГ (15) та 3_ОГ (11). За контроль використані результати досліджень крові 30 клінічно здорових людей віком від 24 до 69 років (10 (33,3 %) чоловіків і 20 (66,7 %) жінок), які склали 3 контрольні групи за віком: 1_КГ (9 осіб), 2_КГ (10) і 3_КГ (11). У сироватці крові вивчали вміст глікопротеїнів, хондроїтинсульфатів, активності лужної і кислої фосфатаз, фракцій глікозаміногліканів (ГАГ), загального холестеролу, β -ліпопротеїнів, тригліцеридів та холестерол-ліпопротеїдів високої щільності (ХС-ЛПВЩ); у сечі – концентрацію оксипроліну, уронових кислот, кальцію, фосфору і креатиніну.

Діагностичну чутливість (ДЧ) лабораторних показників розраховували за формулою:

$$\text{ДЧ} = (\text{ТП/Д}) \times 100 \%, \quad (1)$$

де ТП – кількість позитивних результатів дослідження;

Д – загальна кількість обстежених.

Розрахунок вмісту в крові холестерол-ліпопротеїдів дуже низької щільності (ХС-ЛПДНЩ) та низької щільності (ХС-ЛПНЩ), коефіцієнту атерогенності (КА) проводили за відомими формулами (Морозенко Д.В., Лентьєва Ф.С., 2016).

Двохенергетична рентгенівська абсорбціометрія (ДРА). Аналіз МЦКТ проведено на кістковому денситометрі Explorer QDR (Hologic) у 20 жінок постменопаузального періоду віком ($65,4 \pm 1,45$) років з остеопорозом і низькоенергетичними переломами тіл хребців. Дослідження хребців ПВХ, краніально та каудально прилеглих і суміжних до тіла хребця, аугментованого кістковим цементом, проведено протягом 1 міс. (початкові дані) та через 6, 12, 24 міс. після черезшкірної кіфопластики. Результати аналізу МЦКТ інтерпретували з урахуванням критеріїв ВООЗ: показники Т-критерію до -1 SD – вікова норма, від -1 до -2,5 SD – остеопенія, менше -2,5 SD – остеопороз.

Для *морфологічних досліджень* після хірургічних втручань у 43 пацієнтів віком від 20 до 75 років (24 (55,8%) жінки і 19 (44,2%) чоловіків) отримано грижі МД, локалізовані на рівнях L_{III}-L_{IV}, L_{IV}-L_V і L_V-S_I. Матеріал оцінено після розподілу на групи залежно від віку хворих – молодого (25-44 роки), середнього (45-60), похилого (61-75). Після спеціального опрацювання виготовляли гістологічні зрізи, забарвлювали гематоксиліном та еозином, пікрофуксином за Ван-Гізеном і аналізували у світловому мікроскопі «Olympus VX63» (Японія). Зміни в тканинах гриж МД оцінено з використанням модифікованих класифікаційних систем, що надало можливість провести напівкількісне оцінювання (в балах) структурних порушень.

Оцінювання ефективності хірургічного лікування гриж МД у хворих похилого і старечого віку. Динаміку інтенсивності болю за ВАШ, радикулярних розладів (у балах), рівня дисабілітації за ODI аналізували перед хірургічним втручанням, через 1, 6 або 12 міс. після операції. Індекс відновлення (Ividn%) обчислювали за формулою R.Nirabayashi і співавт. (1981):

$$I_{rec\%} = \frac{(100 - ODI2) - (100 - ODI1)}{ODI1} \times 100 \quad (2)$$

Експериментальні дослідження. Математичне моделювання. За основу взято інтактну модель попереково-крижового відділу хребта (L_I-S_I), яка описує: 1) поля розподілу еквівалентних напружень у компактній і губчастій кістковій тканині тіл хребців, суміжних МД і суглобовому хрящі дуговідросткових суглобів; 2) повні переміщення моделі у разі зміни еквівалентних напружень. Створено чотири розрахункові моделі: 1-ша базова – за даними M.Bernhardt, K.Bridwell з максимальними нормальними параметрами глобального поперекового лордозу та горизонтального кута нахилу крижів (GLL = 70°; SS = 48°); 2-га базова модель – згідно з R.Jackson, A.McManus з мінімальними нормальними параметрами GLL (60°) та SS (40°); 3-тя розрахункова – повний і сегментарний гіперлордоз (GLL = 82°; SS = 56°); 4-та – повне та сегментарне зменшення поперекового вигину (GLL = 45°; SS = 33°). Тривимірні геометричні моделі створювали за допомогою програми SolidWorks, розрахунки виконували в програмі ANSYS.

Експерименти на тваринах. Для дослідження впливу радіочастотної абляції на елементи МД ПВХ (L_{II}-L_{III}) моделювали його порушення шляхом вилучення драглистого ядра. Щурам дослідних груп (по 10 у кожній) застосували відповідно радіочастотну абляцію (генератор «Bonss», режим bipolar, тривалість 1 с) та лазерну вапоризацію («Ліка-Хірург», потужність 4-6 Вт, доза 1000 Дж, тривалість 1 с) у ділянці травми МД. У контрольній групі (n = 10) додаткових дій на тканини хребта не проводили.

Для вивчення впливу драглистого ядра на нервову тканину, що відбувається в разі формування грижі МД, у цих же групах тварин аутологічне драглисте ядро, вилучене із МД (після оброблення фізичними факторами або без нього), трансплантували на великогомілкову гілку сідничного нерва (ВГГСН). Щурів (по 5 на кожен термін) виводили з експерименту через 30 і 45 діб після операції.

Для оцінювання дії радіочастотної коагуляції на вміст епідурального простору під час припинення кровотечі з ушкоджених інтраопераційно епідуральних судин моделювали у щурів епідуральну кровотечу за допомогою ін'єкційної голки на рівні L_{II}-L_{III}. Здійснювали фізичний вплив на вміст епідурального простору, не травмуючи спинний мозок, із використанням: у групі «абляція» (n = 10) радіочастотної абляції (генератор «Bonss», режим bipolar, тривалість 1 с); у групі «електрокоагуляція» (n = 10) – діатермокоагулятору Martin на мінімальному режимі біполярної коагуляції. Тварин виводили з експерименту через 30 і 45 діб після операції.

Гістологічні дослідження. Структуру тканин елементів поперекових ХРС із ділянкою травми, ВГГСН та периневральних тканин, спинного мозку та його

оболонки аналізували на гістопрепаратах під світловим мікроскопом «Olympus VX63» (Японія). Вимірювали площі (мкм^2) тканин регенерату (новоутвореної сполучної та хрящової), волокнистого кільця, ділянок некрозу. Для порівняння показників у групах використовували відносні площі – відсотковий вміст певної тканини від усіх, розташованих у міжтіловому проміжку.

Під час *біохімічних досліджень* в сироватці крові піддослідних щурів на 30 та 45 добу після операції і тварин контрольної групи досліджували вміст глікопротеїнів, хондроїтинсульфатів, холестеролу, загального кальцію, β -ліпопротеїнів, загальних ГАГ та їхніх фракцій – хондроїтин-6-, -4- і гепарансульфатів, гідроксіпроліну.

Статистичні методи. Застосовано методи описової статистики з обчисленням середнього (M), його стандартного відхилення (SD), мінімального та максимального значень вибірок. Порівняння статистичних показників у динаміці проводилося за непараметричним критерієм Вілкоксона із визначенням медіани (Me) та процентилів (%25 – %75), а також з використанням t-критерію Стьюдента; відмінності вважали значущими у разі $p < 0,05$. Попередню підготовку даних виконували в пакеті MS Excel, обробка даних проводилася за допомогою пакета прикладних програм SPSS 11.0 та прикладної програми IBM SPSS Statistics 20.0.0.2.

Ретроспективний аналіз повторних хірургічних втручань у хворих із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта. Аналіз результатів несприятливого первинного хірургічного лікування гриж МД ПВХ у різних вікових групах виявив 4 типи застосованих хірургічних втручань: 1) ізольована мікродискектомія; 2) мікродискектомія в поєднанні із задньо-боковим інструментальним спондилодезом із транспедикулярною фіксацією (ТПФ) та використанням кісткової аутопластики; 3) дискектомія з широкою задньою декомпресією у вигляді гемі-, ламін- та фасетектомії; 4) дискектомія з широкою задньою декомпресією (гемі-, ламін-, фасетектомія) та задньо-боковим інструментальним спондилодезом з ТПФ.

Встановлено, що частота застосування вказаних варіантів хірургічного лікування гриж МД ПВХ суттєво розрізняється залежно від віку хворих. У молодих пацієнтів найчастіше (74,5 %) використано ізольовану мікродискектомію порівняно з іншими варіантами дискектомій у своїй віковій групі та з таким типом операцій у групі пацієнтів старіших за 60 років ($p < 0,05$). Зафіксовано суттєво рідше ($p < 0,001$) застосування задньої інструментальної стабілізації в пацієнтів молодого віку для обох варіантів металоспондилодезу з ТПФ, а також меншу кількість операцій мікродискектомії в поєднанні з задньою інструментальною фіксацією у пацієнтів I групи порівняно з II ($p < 0,001$) та III ($p < 0,001$).

У пацієнтів середнього віку (II група) мікродискектомія також була найчастішим варіантом хірургічного лікування грижі МД ПВХ (53,8 %). Водночас суттєво зросла частота використання інструментальної фіксації ХРС як після мікродискектомії, так і після відкритої дискектомії з широкою декомпресією задніх опорних структур (17,0 і 14,6 % спостережень відповідно).

У хірургічному лікуванні гриж МД ПВХ у хворих старшого віку (III група) не виявлено переважання будь-якого з варіантів дискектомій, проте значуще частіше застосовано інструментальний спондилодез порівняно з групою I як після мікродискектомії ($p < 0,001$), так і після відкритої дискектомії з широкою задньою декомпресією ($p < 0,001$).

На момент надходження в клініку для повторного хірургічного втручання основною скаргою хворих був поперековий і відбитий у нижню кінцівку біль, інтенсивність якого за ВАШ варіювала від сильного до нестерпного – ($68,4 \pm 19,6$; $64,6 \pm 20,4$; $70,8 \pm 21,0$) мм відповідно. У I групі переважав відбитий біль (45,5 %), у II (29,3 %) і III (33,3 %) інтенсивність поперекового та відбитого болю була майже однакою. В усіх хворих реєстрували м'язово-тонічний синдром з обмеженням рухомості ПВХ і репродукцією болю під час рухів. Максимальне полегшення больових відчуттів відбувалося в анталгічному положенні (34,5; 34,1; 22,2 % спостережень відповідно). ODI досягав ($64,2 \pm 8,2$; $69,7 \pm 9,4$; $75,2 \pm 8,6$) балів відповідно.

Аналіз середньої тяжкості неврологічних порушень (у балах) показав, що незалежно від віку картина радикулярного розладу в середньому складалася з гіпоалгезії в зоні I дерматому у кожного хворого, зниження одного та випадіння одного сухожильного рефлексу – в кожного другого, алгезії в зоні I дерматому – в кожного шостого пацієнта. Із віком наростала тяжкість рухливих розладів із вірогідним переважанням легких парезів в одному міотомі в I групі ($p < 0,001$), а глибоких парезів і плегій – у III ($p < 0,05$). Середня сума неврологічного дефіциту в одного пацієнта практично не змінювалася з віком – ($5,8 \pm 1,6$; $5,3 \pm 1,3$; $6,1 \pm 1,2$) балів відповідно.

Рентгенологічні дослідження підтвердили залежність вираженості дегенеративних змін у хребтових рухових сегментах від віку хворих і сагітального контуру поперекового відділу хребта. У пацієнтів із гіполордотичною поставою ($GLL < 60^\circ$, $PI < 35^\circ$, $SS < 30^\circ$) значуще переважали дегенеративні зміни в передньому опорному комплексі ($p < 0,05$). Навпаки, у разі гіперлордотичної постави ($GLL > 72^\circ$, $PI > 85^\circ$, $SS > 48^\circ$) значуще переважали дегенеративні зміни в задньому опорному комплексі ($p < 0,05$). У разі нормолордотичної постави ($GLL - 60^\circ-72^\circ$, $PI - 35^\circ-85^\circ$, $SS - 30^\circ-47^\circ$) майже однаково часто спостерігали дегенерацію елементів і переднього, і заднього опорного комплексів. За усіх варіантів постав дегенеративні зміни значуще збільшувалися з віком ($p < 0,05$), як і стенозування поперекового відділу хребтового каналу – величину ds менше 13 мм (за якої майже неминуче розвивається клінічно значуща симптоматика спінального стенозу) реєстрували у 21,8; 29,3; 48,1 % спостережень відповідно.

Аналіз причин несприятливих результатів первинного хірургічного лікування грижі МД показав суттєве їхнє варіювання залежно від віку та характеру сагітального контуру ПВХ (табл. 1). Розвиток нестабільності ХРС на оперованому рівні майже не залежав від віку хворого і варіанту постави. Нестабільність суміжних (з оперованим) ХРС в осіб I групи траплялася рідко (1,8 %), частота її була значно меншою порівняно з II ($p < 0,05$) і III ($p < 0,001$) групами. Загалом нестабільність ХРС на оперованому та суміжному рівнях виявлена майже в половині спостережень ($n = 75$; 48,4 %).

Таблиця 1

Причини повторної операції у хворих із несприятливим результатом первинного хірургічного лікування грижі МД залежно від сагітального контуру поперекового відділу хребта

| Основна причина повторної операції | Група хворих | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------|------------------|------|------------------|------|-----------------|------|------------------|------|------------------|------|-----------------|------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| | I (n = 55) | | | | | | II (n = 41) | | | | | | III (n = 81) | | | | | |
| | HypoLL | | NormLL | | HyperLL | | HypoLL | | NormLL | | HyperLL | | HypoLL | | NormLL | | HyperLL | |
| | n = 23; 100 % | | n = 23; 100 % | | n = 9; 100 % | | n = 20; 100 % | | n = 12; 100 % | | n = 9; 100 % | | n = 23; 100 % | | n = 28; 100 % | | n = 19; 100 % | |
| | n | абс. | n | абс. | n | абс. | n | абс. | n | абс. | n | абс. | n | абс. | n | абс. | n | абс. |
| Рецидив грижі МД на оперованому рівні | 12 | 52,2 | 4 | 17,4 | 1 | 1,11 | 4 | 20,0 | 2 | 16,7 | 1 | 11,1 | 4 | 11,8 | 2 | 7,1 | 2 | 10,5 |
| Грижа МД на суміжному рівні | 3 | 13,0 | 1 | 4,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 4 | 11,8 | 2 | 7,1 | 1 | 5,3 |
| Нестабільність ХРС на оперованому рівні | 5 | 21,7 | 5 | 21,7 | 2 | 22,2 | 8 | 40,0 | 4 | 33,3 | 3 | 33,3 | 11 | 32,4 | 8 | 28,6 | 4 | 21,1 |
| Нестабільність ХРС в суміжних сегментах | 0 | 0,0 | 1 | 4,3 | 0 | 0,0 | 2 | 10,0 | 1 | 8,3 | 1 | 11,1 | 7 | 20,6 | 8 | 28,6 | 5 | 26,3 |
| Епідуральний фіброз, рубцевий стеноз | 2 | 8,7 | 8 | 34,8 | 5 | 55,6 | 1 | 5,0 | 3 | 25,0 | 2 | 22,2 | 3 | 8,8 | 4 | 14,3 | 4 | 21,1 |
| Злам металокопункції | 1 | 4,3 | 1 | 4,3 | 0 | 0,0 | 2 | 10,0 | 1 | 8,3 | 0 | 0,0 | 2 | 5,9 | 1 | 3,6 | 1 | 5,3 |
| Розхитування металокопункції | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 5,0 | 0 | 0,0 | 1 | 11,1 | 1 | 2,3 | 1 | 3,6 | 1 | 5,3 |
| Інфекція, спондилодисцит | 0 | 0,0 | 2 | 8,7 | 1 | 1,11 | 1 | 5,0 | 1 | 8,3 | 1 | 11,1 | 1 | 2,3 | 1 | 3,6 | 1 | 5,3 |
| Лікворея | 0 | 0,0 | 1 | 4,3 | 0 | 0,0 | 1 | 5,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 2,3 | 1 | 3,6 | 0 | 0,0 |

Така ситуація може свідчити про невиявлене патологічне переміщення поперекових хребців на функціональних спондилограмах внаслідок м'язово-тонічних реакцій із міофіксацією ПВХ.

Рецидив грижі МД на оперованому рівні частіше ($p < 0,001$) відбувався у хворих молодого віку (30,9 %) порівняно з особами віком 60 років і старіше (9,9 %). У разі гіпо- та нормолордотичних постав у I ($p < 0,05$) і II групах частіше утворювалися рецидиви гриж МД. Формування грижі МД на суміжному рівні зареєстровано лише в III групі, коли всі міжхребцеві диски мають дегенеративні та/або інволютивні зміни. Загалом по групі повторно оперованих хворих (155) рецидив грижі МД на оперованому рівні та утворення її на суміжному відмічено майже у третини ($n = 43$; 27,7%). Це може свідчити про некоректну оцінку структурно-функціонального стану скомпрометованого та суміжних МД і вибір невідповідного обсягу первинної дискотомії.

Клінічно значущу симптоматику епідурального фіброзу з рубцевим стенозом хребтового каналу виявлено у групі повторно оперованих пацієнтів у 20,6 % ($n = 32$) випадків незалежно від віку і варіанту постави. Найчастішими причинами виникнення цього ускладнення були: агресивна оперативна техніка із застосуванням електрокоагуляції, флавектомії; видалення епідурального жиру, утворення епідуральної гематоми.

Неспроможність металоконструкції (розхитування та злам) відмічено переважно у хворих середнього та старшого віку ($n = 14$; 9,0 %) і часто пов'язано з остеопорозом та остеопенією. Найбільш дієвим у таких ситуаціях є застосування канюльованих транспедикулярних гвинтів із можливістю введення кісткового цементу. Проте методика нерідко ускладнюється потраплянням останнього в хребтовий канал із стисненням спинного мозку, компресією нервових корінців у форамінальних отворах (Choma T. J. et al., 2012).

Інфекційні ускладнення та спондилодисцит діагностовано у 9 (5,8 %) хворих. Для профілактики цих ускладнень запропоновано модифіковані тубулярні ранорозширювачі, що менше травмують м'які тканини, та перкутанні системи ТПФ.

Проте недоліком останніх є суттєві утруднення виконання декортикації задніх структур, кісткової пластики і, відповідно, створення оптимальних умов для спондилодезу.

У випадках ліквореї ($n = 3$; 1,9 %) для закриття дефектів твердої мозкової оболонки розроблені різноманітні губки, які, однак, не завжди перешкоджають витіканню ліквору через рану та формуванню лікворної нориці.

Таким чином, на підставі ретроспективного аналізу частоти та причин розвитку ускладнень після первинної дискотомії з метою покращення результатів діагностики та лікування хворих похилого та старечого віку з грижами МД вирішено за доцільне розробити: метод інтраопераційної діагностики нестабільності ХРС на рівні хірургічного втручання й у суміжних сегментах; технологію малоівазивних декомпресійно-стабілізувальних втручань у разі поєднання гриж МД із нестабільністю ХРС і поперековим спінальним стенозом; альтернативний метод припинення кровотечі з ушкоджених інтраопераційно епідуральних судин для зниження частоти

розвитку епідурального фіброзу та рубцевого стенозу; метод інтраопераційної аугментації тіл хребців для зменшення частоти розвитку неспроможності металоконструкції; методику ведення післяопераційної рани у хворих з інтраопераційним ушкодженням твердої мозкової оболонки та ліквореєю.

Дослідження вікових особливостей патогенезу гриж МД ПВХ у хворих похилого та старечого віку. У результаті дослідження маркерів метаболізму сполучної тканини в сироватці крові встановлено збільшення вмісту глікопротеїнів (1_ОГ – на 36,8 %; 2_ОГ – на 71,9 %; 3_ОГ – на 78,9 %), хондроїтинсульфатів (у 2,26; 3,68 і 4,29 разу відповідно) у групах пацієнтів порівняно з показниками відповідної контрольної групи. Рівень загальних ГАГ був у межах норми. Вміст першої фракції ГАГ (хондроїтин-6-сульфат) був вірогідно збільшений у всіх вікових групах ($p < 0,05$), другої фракції (хондроїтин-4-сульфат) – лише у групі 3_ОГ ($p < 0,05$). Із віком підвищувався рівень екскреції з сечею оксипроліну й уранових кислот. Такі дані опосередковано свідчать про переважання процесів катаболізму та зниження стабільності білків хрящової та кісткової тканин, найбільш виражених у хворих із грижами МД старшої вікової групи.

Активність лужної фосфатази була збільшена у хворих старшої групи порівняно з показниками контролю і першої групи на 81,5 % та 100 % відповідно. Активність кислої фосфатази залишалася зниженою у групах 1_ОГ та 2_ОГ, а в групі 3_ОГ, навпаки, збільшеною на 26,8 % порівняно з контрольними показниками. Рівень екскреції фосфору із сечею не змінювався з віком, а вміст кальцію у сечі був збільшений в групі 3_ОГ порівняно з контролем у 2 рази. Отримані результати вказують на підвищений рівень процесів компенсаторного ремоделювання кісткової тканини зі зніженою мінеральною фазою, що може відображати наявність остеопорозу.

Аналіз ліпідного обміну виявив значуще збільшення вмісту вивчених показників у пацієнтів групи 3_ОГ порівняно з контрольною та іншими віковими. Збільшення вмісту атерогенних ЛПДНЩ у поєднанні з високим показником ЛПНЩ і значень КА у хворих старшого віку свідчить про найвищий ризик розвитку в них атеросклерозу.

Дослідження напружено-деформованого стану елементів поперекових ХРС залежно від сагітального контуру поперекового відділу хребта. Незалежно від конфігурації хребта максимальні напруження коркової кістки виявлено в L_V хребці – $(36,12 \pm 2,14)$ МПа, а губчастої кісткової тканини – у L_{III} , на вершині поперекового вигину хребта, – $(0,92 \pm 1,11)$ МПа. Аналогічно, для МД максимальні напруження виявлено на попереково-крижовому рівні – $(0,94 \pm 1,28)$ МПа, для суглобового хряща дуговідросткових суглобів – на вершині поперекового вигину хребта – $(5,94 \pm 2,03)$ МПа. Ступінь навантаження коркової та губчастої кістки тіл хребців оцінювали за коефіцієнтами $K_{кор}$ (відношення максимальних еквівалентних напружень коркової та губчастої кістки одного хребця) та $K_{губ}$ (губчастої та коркової кістки одного хребця). Виявилось, що в разі інтактного (фізіологічного) поперекового лордозу значення $K_{губ}$ були ідентичними для L_{II} , L_{III} , S_I хребців (0,03) та для L_I , L_{IV} , L_V

хребців (0,02). У разі гіперлордозу величина $K_{губ}$ для L_{IV-S_I} хребців не відрізнялася від значень інтактного поперекового вигину і значно перевищувала їх у хребцях L_{II} (0,07) і L_{III} (0,06). У разі гіполордозу значення $K_{губ}$ були вищими для всіх хребців: L_I , L_{II-S_I} (0,04), L_{III} (0,05). Навпаки, значення $K_{кор}$ у разі гіполордозу в середньому були найнижчими для кожного хребця – $24,73 \pm 4,28$; далі, у порядку зростання, значення коефіцієнту в разі інтактного поперекового лордозу із параметрами GLL та SS на нижній межі складала $36,54 \pm 11,06$. У разі гіперлордозу для хребців L_{II} і L_{III} значення $K_{кор}$ були мінімальними (15,19 і 15,94 відповідно) і суттєво збільшилися в нижньопоперекових хребцях (для L_{IV-S_I} – $43,18 \pm 5,20$). Отримані результати свідчать про збереження майже на постійному рівні ступеня навантаження на кожний хребець незалежно від конфігурації ПВХ: зменшенню $K_{губ}$ відповідає збільшення $K_{кор}$. Також можна стверджувати про збільшення навантажень на губчасту кісткову тканину всіх поперекових хребців за умов гіполордозу.

Морфологічний аналіз гриж МД поперекового відділу хребта, отриманих інтраопераційно. За вираженістю деструктивних змін (оцінювання в балах) у грижах МД, отриманих після хірургічного лікування осіб різної статі, не встановлено значущих відмінностей. Проте визначено характерні риси будови гриж МД у пацієнтів різних вікових груп. Зокрема, в осіб молодого віку (25-44 роки) разом із деструктивними змінами в грижах МД виявлено репаративні процеси. Вони пов'язані з формуванням великих хондронів, які містять 15 і більше хондроцитів, в основному без ознак деструкції. У грижах МД пацієнтів середнього віку (45-60 років) спостерігали невеликі хондрони, кількість хондроцитів у них була зниженою в 1,7 раза порівняно з пацієнтами молодого віку. На відміну від будови гриж МД молодих осіб зафіксовано ділянки хондрогенезу, у 21,4 % випадків – мікрофрагменти кісткової тканини, які поєднувалися з вогнищами підвищеної щільності фіброblastів, що сприяє фібротизації грижі. У пацієнтів похилого віку (61-75 років) кількість хондронів була значно меншою, а території осередків хондрогенезу – більшими, дрібні кісткові фрагменти виявлені в 78,6 % випадків.

Особливості патогенезу гриж МД у хворих похилого та старечого віку. На підставі аналізу результатів дослідження маркерів метаболізму сполучної тканини у біологічних рідинах організму та структурної організації гриж МД, отриманих під час хірургічного втручання, даних розподілу еквівалентних напружень в елементах поперекового ХРС за умов різної конфігурації хребта розроблено концепцію патогенезу гриж МД поперекового відділу хребта у хворих похилого та старечого віку. Згідно з нею поєднання інволютивних і дегенеративних змін в елементах ХРС (дегідратація та фібротизація диска, витончення фіброзного кільця, фібротизація зв'язок, зниження МЩКТ тіл хребців, деформація дуговідросткових суглобів і дуг хребців, атрофія паравертебральних м'язів, зниження резервного простору хребтового каналу) призводять до підвищення жорсткості та зниження опороспроможності МД, який не здатний рівномірно розподіляти компресійні сили між тілами хребців. Замість цього сили компресії нерівномірно передаються фіброзному кільцю, що спричинює зміну його механічних властивостей і прогресування погіршення

його структури з утворенням прилеглих і радіальних розривів. Під постійною дією сил компресії радіальні розриви продовжуються дорсально до задньої поздовжньої зв'язки з утворенням протрузії МД. Подальше просування вмісту МД за межі задньої поздовжньої зв'язки формує грижу МД. Залежно від сагітального контуру поперекового відділу хребта до клінічної симптоматики грижі МД можуть приєднатися клінічні прояви нестабільності ХРС, центрального або форамінального стенозу (рис. 1).

Обґрунтування концепції хірургічного лікування хворих похилого і старечого віку з різними клінічними варіантами гриж МД ПВХ. Складність вибору адекватного обсягу дискектомії зумовлена недосконалою діагностикою ступеня структурно-функціональних порушень в інволютивно змінених ХРС і підвищеним ступенем операційного ризику (порівняно з іншими віковими групами) через коморбідну патологію.

У цієї категорії хворих у більшості випадків кращим методом хірургічного лікування, незалежно від клінічного перебігу, вважають задню декомпресію. Але така лікувальна тактика призводить до несприятливих результатів у понад 50 % випадків (Imajo Y. et al., 2017). Оскільки патогенез гриж у дегенеративних МД не встановлений, не досліджений взаємозв'язок клінічних і рентгенологічних проявів у ХРС у разі поєднання в них дегенеративних і вікових змін, то підвищення ефективності хірургічного лікування хворих похилого і старечого віку з різними клінічними варіантами гриж МД ПВХ можливо лише через диференційований підхід до оцінювання структурних змін та їхніх функціональних наслідків у скомпromетованому та суміжному ХРС з урахуванням впливу супутніх дегенеративних деформацій ПВХ на клінічний перебіг захворювання.

Ґрунтуючись на результатах власних досліджень частоти і причин незадовільних результатів первинної дискектомії в пацієнтів різних вікових груп, особливостей патогенезу та клінічної симптоматики гриж МД у старшому віці, була запропонована та розроблена алгоритмована система хірургічного лікування різних клінічних варіантів гриж МД поперекового відділу хребта у хворих похилого і старечого віку (рис. 2).

Обґрунтування і розроблення методів діагностики та хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з грижами МД ПВХ. *Метод інтраопераційної діагностики нестабільності ХРС.* Передопераційна діагностика нестабільності ХРС із грижею МД є необхідною, оскільки операція, спрямована на видалення частини заднього опорного комплексу, дестабілізує ХРС. Крім того, втрата понад 30 % речовини МД призводить до дискогенної нестабільності (Adams M.A. et al., 2009).

За загальноприйнятою методикою визначення нестабільності ХРС під час функціональної спондилографії у боковій проекції нерідко неможливе через міофіксацію ПВХ внаслідок виражених м'язово-тонічних реакцій довгих м'язів спини, які обмежують або виключають рухомість хребців. Тобто, хірургічне лікування грижі МД у разі недіагностованої нестабільності ХРС практично неминуче призведе до розвитку ятрогенної післяопераційної нестабільності.

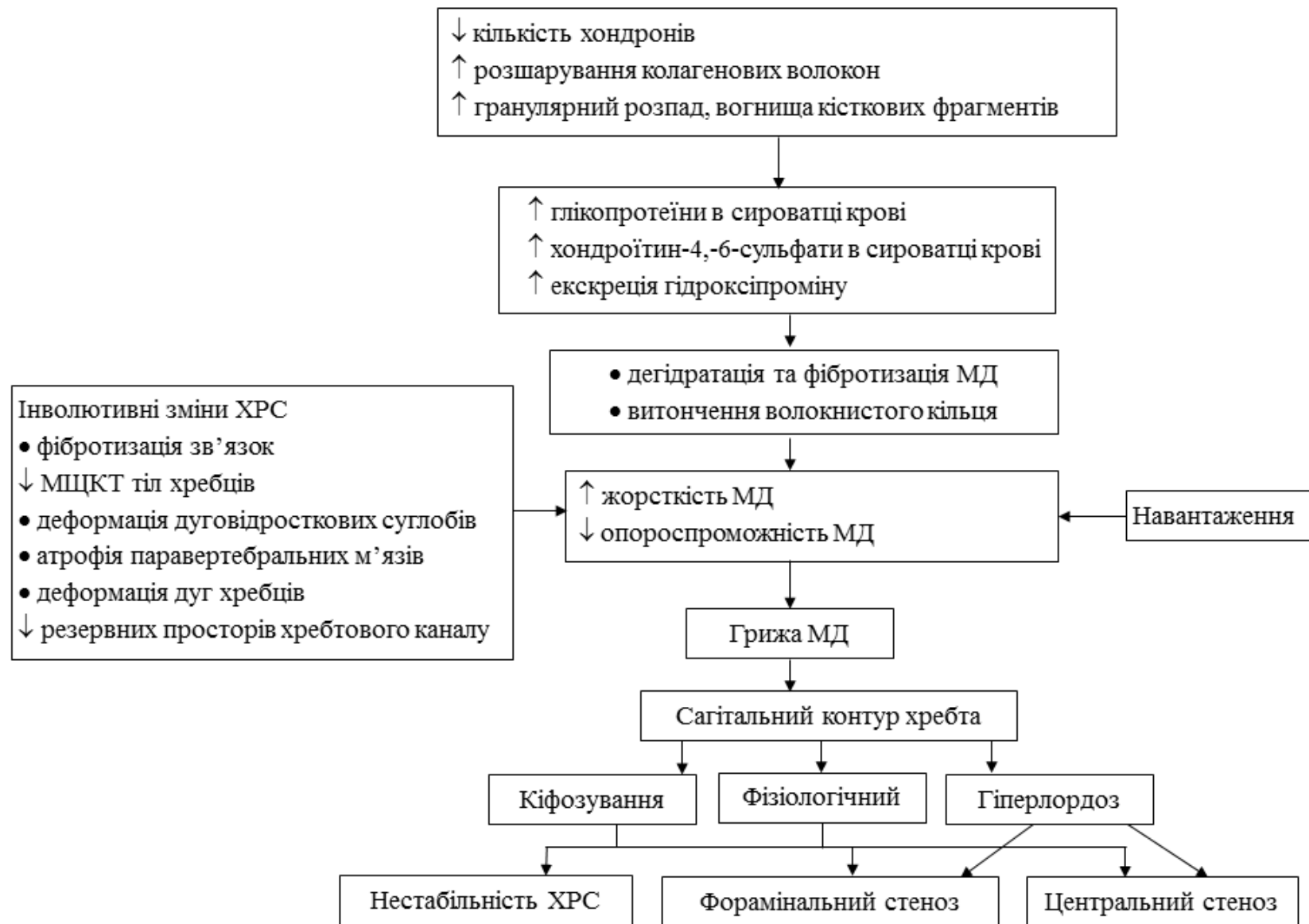


Рис. 1. Схема патогенезу грижі поперекового міжхребцевого диска у хворих похилого та старечого віку.

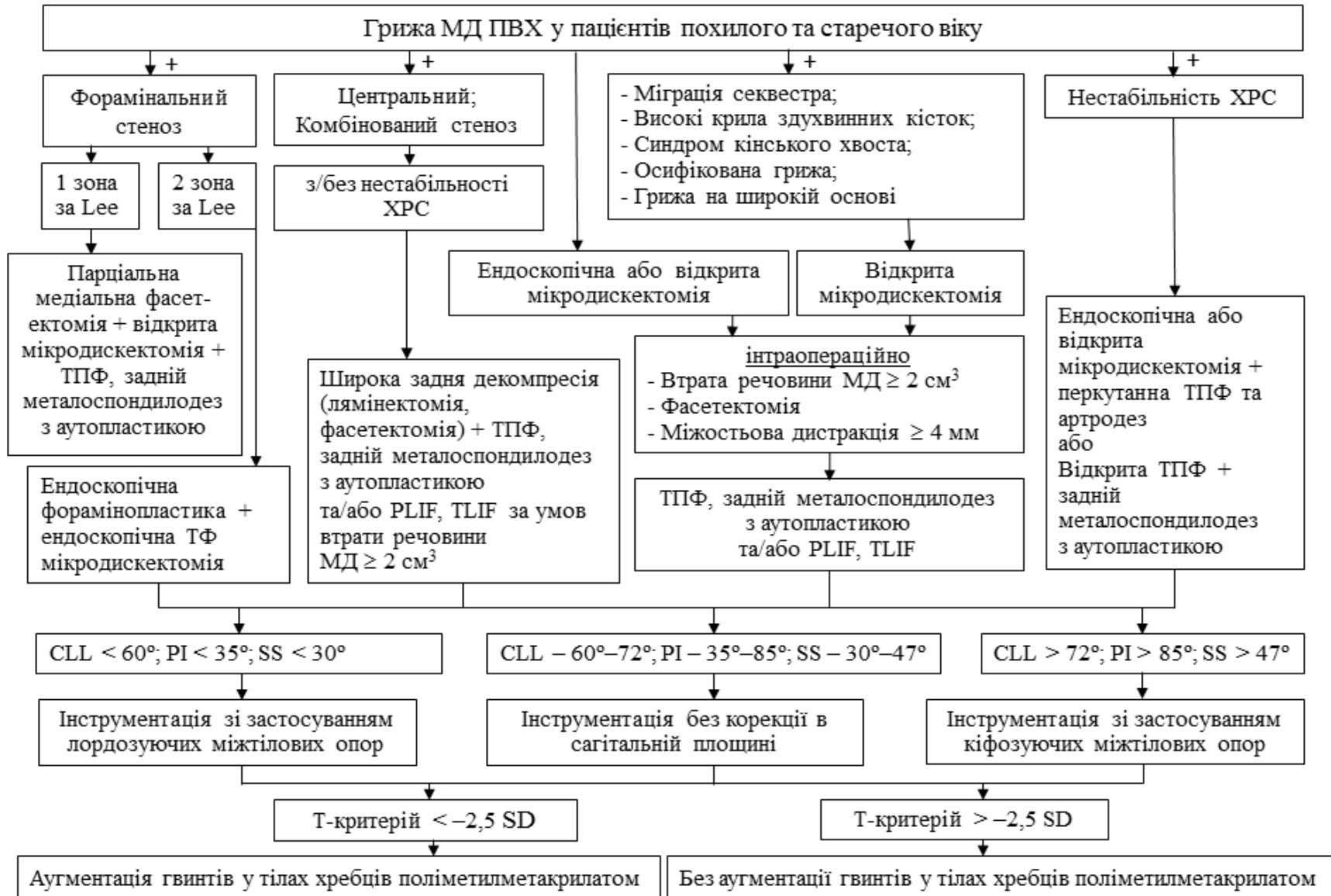


Рис. 2. Алгоритмована система хірургічного лікування різних клінічних варіантів гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у хворих похилого і старечого віку.

Саме тому розроблення надійного методу визначення нестабільності в скомпрометованому (на рівні грижі МД) та суміжних сегментах є актуальним і дозволить удосконалити діагностику, підвищити ефективність хірургічного лікування і, насамкінець, покращити якість життя даного контингенту хворих.

Розроблений метод інтраопераційної діагностики нестабільності ХРС ґрунтується на тому, що надмірна рухомість ХРС пов'язана з недостатністю зв'язкового апарата, і за умов гіперрухомості хребців у вентродорзальному напрямку краніокаудальна рухомість теж має бути надмірною. Для проведення інтраопераційного дистракційного тесту використовуємо лямінаспредер, введений на рівні основ остистих відростків. Для визначення нормальних показників інтерламінарної дистракції порівняно результати вимірювання рухомості скомпрометованого та суміжних поперекових ХРС під час операції у хворих із вірогідною їхньою стабільністю ($n = 25$) і діагностованою нестабільністю ($n = 25$).

В усіх пацієнтів був помірний больовий та м'язово-тонічний синдроми зі збереженням рухомості ПВХ, тому інтерпретація даних функціональних рентгенограм не викликала труднощів. Під час операції після проведення класичного доступу до задніх структур хребта між остистими відростками хребців вводили бранші лямінаспредера, проводили дистракцію в краніокаудальному напрямку та вимірювали цю відстань. У разі нестабільності ХРС величина міжостьової відстані під час дистракції перевищувала 4 мм, а у разі проведення лямінектомії з резекцією над- та міжостьових зв'язок – 7 мм.

Розроблений метод інтраопераційної діагностики нестабільності поперекових ХРС застосовано у 21 пацієнта з вираженим больовим і м'язово-тонічним синдромом і відсутністю рухів у ПВХ, серед яких у 12 діагностовано нестабільність. Обсяг хірургічного втручання розширено з виконанням стабілізації ХРС шляхом заднього кістково-пластичного спондилодезу з використанням місцевих аутоотрансплантатів і транспедикулярної фіксації.

Для інтраопераційної діагностики нестабільності ХРС розроблено тест визначення об'єму втраченої під час дискетомії речовини МД, критичним для збереження стабільності є менша за 1,8-2,0 см³ кількість матеріалу МД. Тест апробований у 10 пацієнтів, яким проведено дискетектомію; 4 із них стабілізовано оперований сегмент із виконанням інструментального спондилодезу.

Методики малоінвазивних втручань у пацієнтів похилого і старечого віку з різними клінічними варіантами грижі МД. Ґрунтуючись на класифікації форамінального стенозу (Lee С.К., 1988), результатах аналізу КТ та ендоскопічної картини ФС 30 хворих, розроблено безпечну для нервових структур методику ендоскопічної фораміотомії під час виконання трансфорамінальної ендоскопічної мікродискетомії, яку можна провести лише у 2-й серединній зоні (від медіальної стінки до центру кореня дужки) і 3-й зоні виходу (від центру кореня дужки до латерального краю дуговідросткового суглоба). Запропоновану методику апробовано в 10 пацієнтів старшого віку з грижею МД та форамінальним стенозом.

Із метою створення умов для заднього спондилодезу з декортикацією задніх структур хребтового стовпа та кістковою пластикою під час

малоінвазивної перкутанної транспедикулярної фіксації розроблено та застосовано в 10 хворих похилого і старечого віку малоінвазивну декомпресивно-стабілізувальну техніку та новий набір інструментів для малоінвазивної декортикації дуговідросткових суглобів у разі поєднання гриж МД із нестабільністю поперекових ХРС.

Методика хірургічного лікування гриж МД ПВХ хребта у людей похилого і старечого віку з остеопорозом та остеопенією. Основою для розроблення методики інтраопераційної аугментації тіл хребців стали результати ДРА-досліджень 20 жінок у постменопаузальному періоді з остеопорозом і низькоенергетичними переломами тіл хребців. Не виявлено принципових відмінностей за показниками МЦКТ хребців, розташованих краніально або каудально від хребця з кістковим цементом, а також між хребцями з кіфопластикою, незважаючи на різні умови навантаження. Встановлено, що у всіх хворих на остеопороз із компресійними переломами у хребцях без вертебропластики зберігалися остеопоротичні прояви протягом 24 міс. Враховано також результати математичного моделювання, які показали збільшення навантажень на губчасту кісткову тканину тіл поперекових хребців у разі гіполордозу та майже однаковий ступінь їхнього навантаження за умов інтактних варіантів поперекового вигину та гіперлордозу.

Базуючись на результатах ДРА та математичного моделювання, а також даних про відносний розподіл губчастої (66 %) і компактної (33 %) кістки у поперекових хребцях у нормі (Vono С.М., Einhorn Т.А., 2003), аугментацію тіл поперекових хребців кістковим цементом у разі транспедикулярної фіксації проводили за умов величини Т-критерію нижче $-2,0 SD$ і Z-критерію нижче $-2,5 SD$. Маніпуляцію проводили після введення транспедикулярних гвинтів з екстрапедикулярного задньо-бокового доступу. Це мінімізує ризик потрапляння цементу в хребтовий канал, оскільки точка входу кісткової голки в тіло хребця знаходиться максимально далеко від каналу гвинта і не перехрещується з ним. Методику використано в 7 пацієнток із грижами МД та остеопорозом і у 3 – з остеопенією та надлишковою вагою тіла. У жодному випадку не виявлено проникнення цементу в хребтовий канал і компресії нервових структур. Досягнуто хорошу стабільність конструкції та системи «гвинт – цемент – кістка».

Методика радіочастотної абляції для припинення кровотечі з ушкоджених під час операції епідуральних судин. Обґрунтування методики проведено експериментально, шляхом моделювання у щурів ушкодження епідуральних судин та порівняння результатів впливу на спинний мозок та його оболонки радіочастотного випромінювання та електрокоагуляції. Встановлено, що в разі використання для припинення модельованої епідуральної кровотечі електрокоагуляції в зоні травми розросталася сполучна тканина, яка заповнювала субдуральний, а згодом і епідуральний простір. Це супроводжувалося збільшенням на 45-ту добу в 2 рази в сироватці крові вмісту гідроксироліну (найбільш показовий маркер катаболізму колагену).

Застосування під час хірургічного втручання для припинення епідуральної кровотечі радіочастотної абляції призводило до потовщення м'якої та твердої

мозкових оболонки через їхній набряк. Через 45 днів після операції в твердій мозковій оболонці відмічені окремі вогнища проліферації фіброblastів, а субдуральний і епідуральний простори чітко візуалізувалися. Вміст гідроксипроліну в сироватці крові був збільшений лише на 35,2 %.

Отримані результати свідчать про менш травматичний вплив радіочастотної абляції порівняно з лазерною вапоризацією після коагуляції ушкоджених епідуральних судин.

У клінічній практиці радіочастотну біполярну коагуляцію застосовано для зупинення кровотечі з ушкоджених під час відкритих декомпресійно-стабілізувальних операцій епідуральних судин у 10 хворих. У всіх пацієнтів отримані хороші найближчі результати.

Методика радіочастотної абляції для профілактики рецидиву грижі МД й утворення грижі у суміжному з оперованим МД у хворих похилого та старечого віку. Проведено експериментальне дослідження структурних особливостей ушкодженого хребтового сегмента після денуклеації МД та вивчено структурні зміни нервової тканини після аутотрансплантації драглистого ядра у щурів. У результаті гістологічного аналізу визначено, що в разі місцевого застосування після нуклеотомії радіочастотної абляції та лазерного випромінювання в міжтіловому проміжку перебігають регенераторні процеси з утворенням хрящової та сполучної тканини в різних співвідношеннях. За умов використання лазерного випромінювання в міжтіловому проміжку формувалася щільна сполучна тканина, площа якої зростала зі збільшенням терміну експерименту, що може стати перешкодою для утворення інших тканин, зокрема кісткової. У разі використання радіочастотної абляції у регенераті переважала хрящова тканина, яка поширювалася за межі міжтілового проміжку; з боку апофізів тіл хребців утворювалася кісткова тканина за типом ендохондрального остеогенезу, що можна розглядати прогностично сприятливим фактором для утворення в подальшому кісткового регенерату між тілами хребців.

За результатами біохімічних досліджень встановлено, що у групах щурів після впливу лазеротерапії та радіочастотної абляції відповідно на міжхребцевий диск після денуклеації розвиваються фіброзні зміни, які проявляються збільшенням в сироватці крові гідроксипроліну на 30 (на 60,7 % та у 2,13 рази відповідно) та 45 добу (на 63,7 % та у 2,3 рази відповідно).

У результаті виконаного морфологічного дослідження щодо впливу трансплантованого на ВГГСН аутологічного драглистого ядра у віддаленому періоді після операції (30-45 днів) виявлені деструктивні порушення в структурі нерва – зменшення кількості нервових волокон, відсутність мієлінізованих, осередки гомогенізації, порушення структури сполучнотканинних компонентів (пери- та епіневрїю). Попередній вплив на вилучене драглисте ядро фізичних чинників (радіочастотної абляції та лазерного випромінювання) сприяє збереженню характерної структурної організації нерва.

Ґрунтуючись на результатах експериментальних досліджень, методику радіочастотної абляції апробовано у 10 пацієнтів із грижами МД ПВХ: у 5 – під час проведення ендоскопічної трансфорамінальної мікродискектомії, у 5 – відкритої мікродискектомії. У 3 із цих хворих у МД на розташованому вище

оперованого рівні візуалізувано МРТ-ознаки виражених дегенеративних змін («contained black disc» – V ступінь дегенерації за Pfirmann) та протрузії МД, тому з метою профілактики утворення грижі на суміжному рівні проведено радіочастотну абляцію порожнини і цих МД. У всіх хворих отримані хороші найближчі результати.

Методика ведення післяопераційної рани за типом «контрольована лікворея». Після інтраопераційного ушкодження твердої мозкової оболонки, незважаючи на її ушивання, герметизацію фібриновим клеєм, колагеновою губкою або м'язом, туге пошарове зашивання післяопераційної рани та встановлення ранового дренажу на пасивний відтік може виникати неспроможність швів та витікання ліквору через рану з формуванням лікворної нориці. Тяжкість даного ускладнення хірургічного втручання зумовлює ризик розвитку мієліту, менінгіту у разі інфікування післяопераційної рани, зниження внутрішньочерепного тиску. Вірогідність післяопераційної ліквореї підвищується у разі випадкової дуротомії під час полісегментарного спондилодезу з великою операційною раною.

З метою запобігання утворення лікворних нориць і створення умов для загоєння післяопераційної рани первинним натягом у разі інтраопераційного ушкодження твердої мозкової оболонки пропонуємо розроблено методику ведення післяопераційної рани за типом «контрольованої ліквореї». Її застосовано у 7 хворих із грижами МД ПВХ і ліквореєю. У всіх пацієнтів вдалося досягти загоєння післяопераційної рани первинним натягом.

За розробленою алгоритмованою системою хірургічного лікування різних клінічних варіантів гриж МД ПВХ у людей старшого віку були проведені оперативні втручання 155 хворим віком 60-79 років, з яких у 142 (91,6 %) пацієнтів зареєстровано значуще зниження інтенсивності болю за ВАШ ($p < 0,01$) та рівня дисабілітації ODI ($p < 0,01$) вже через 1 міс. після операції.

ВИСНОВКИ

1. За результатами наукового аналізу літератури встановлено, що механізм дегенерації диска з утворенням його грижі в умовах зневодненого драглистого ядра й інволютивних змін не досліджений; не вивчений вплив остеопорозу тіл хребців на механічні властивості елементів міжхребцевого диска. Ефективним методом лікування гриж МД в пацієнтів похилого та старечого віку є хірургічний, але стандартні підходи відсутні, а частота ускладнень становить від 2,5 % до 80 %. Причини їхнього розвитку після декомпресійних операцій досліджені недостатньо, а в разі інструментального спондилодезу іноді взаємовиключні. Невирішеними залишаються питання обсягу й адекватності для конкретного випадку методики хірургічного втручання, оцінювання характеру патологічних змін хребта, транспедикулярної стабілізації хребта за умов зниження мінеральної щільності кісткової тканини тіл хребців, показання до хірургічної корекції сагітального дисбалансу.

2. На підставі ретроспективного аналізу несприятливих результатів первинної дискотомії у хворих похилого та старечого віку найчастішою причиною повторних хірургічних втручань визнано нестабільність ХРС на рівні

операції (28,7 %), частота її розвитку виявилася значуще більшою порівняно з пацієнтами молодого ($p < 0,001$) та середнього ($p < 0,05$) віку. На оперованому та суміжних рівнях загалом нестабільність ХРС складала майже половину всіх післяопераційних ускладнень у хворих старшого (53,1 %) і середнього (47,4 %) віку. Рецидив грижі міжхребцевого диска у похилому та старечому віці (9,9 %) спостерігали значно рідше ($p < 0,001$), ніж у молодому (30,9 %). Формування грижі МД на суміжному рівні зафіксовано лише в групі осіб старших за 60 років. Епідуральний стенозуючий фіброз діагностовано загалом у 20,6 % випадків майже з однаковою частотою у вікових групах. Неспроможність металоконструкції (її розхитування та злам) відмічено у хворих середнього та старшого віку (9,0 %). Інфекційні ускладнення та спондилодисцит виявлено у 5,8 %, лікворею – у 1,9 % незалежно від віку пацієнтів.

3. У результати математичного моделювання виявлено, що незалежно від конфігурації хребта максимальні напруження кортикальної кістки концентруються у базовому L_V хребці – $(36,12 \pm 2,14)$ МПа, а губчастої кісткової тканини – у L_{III} хребці, на вершині поперекового вигину хребта, – $(0,92 \pm 1,11)$ МПа. Для міжхребцевого диска максимальні напруження визначено на попереково-крижовому рівні – $(0,94 \pm 1,28)$ МПа, для суглобового хряща дуговідросткових суглобів – на рівні поперекового вигину хребта – $(5,94 \pm 2,03)$ МПа. Встановлено збільшення навантажень на губчасту кісткову тканину всіх поперекових хребців за умов гіполордозу.

4. Розроблено концепцію патогенезу гриж МД у хворих похилого та старечого віку на підставі аналізу результатів дослідження біохімічних маркерів метаболізму сполучної тканини, структурної організації гриж міжхребцевих дисків у різних вікових групах, даних математичного моделювання поперекового відділу хребта з різними варіантами сагітального контуру, а також наукового аналізу даних літератури. Доведено, що поєднання інволютивних і дегенеративних змін супроводжується переважанням процесів катаболізму зі зниженням стабільності білків хрящової та кісткової тканин, дегідратацією та фібротизацією міжхребцевого диска з підвищенням жорсткості та зниженням опороспроможності, зміною механічних властивостей і прогресуючим погіршенням структури з утворенням розривів волокнистого кільця, які під постійною дією сил компресії поширюються дорсально з порушенням цілості кільця (формування протрузії) та до задньої поздовжньої зв'язки (формування грижі МД) Нерівномірний розподіл еквівалентних напружень в елементах ХРС і поперекового відділу хребта призводить до клінічної маніфестації супутніх структурних порушень у передньому та задньому опорних комплексах.

5. У результаті експериментальних досліджень встановлено, що застосування після нуклеотомії радіочастотної абляції та лазерного випромінювання призводить до утворення в міжтіловому проміжку хрящової та сполучної тканин у різних співвідношеннях. У разі використання лазерного випромінювання в міжтіловому проміжку відносна площа сполучної тканини на 45-ту добу експерименту була в 5,1 разу більшою, що супроводжувалося підвищенням рівня гідроксипроліну у 2,3 разу. У випадку застосування

радіочастотної абляції у регенераті переважала хрящова тканина, що можна розглядати як прогностично сприятливий чинник.

За умов трансплантації на ВГГСН аутологічного драглистого ядра (моделювання грижі МД) у віддаленому періоді після операції (30-45 діб) виявлені деструктивні порушення в структурі нерва – зменшення кількості нервових волокон, відсутність мієлінізованих, осередки гомогенізації, порушення структури сполучнотканинних компонентів (пери- та епіневрїю). Попередній вплив на вилучене драглисте ядро фізичних чинників (радіочастотної абляції та лазерного випромінювання) сприяв збереженню характерної структурної організації нерва.

6. Експериментальне дослідження впливу радіочастотної коагуляції для припинення кровотечі з епідуральних судин визначило потовщення м'якої та твердої мозкових оболонок переважно через їхній набряк. Через 45 діб після операції в твердій мозковій оболонці відмічені окремі вогнища проліферації фібробластів. Вміст гідроксироліну (найбільш показового маркера катаболізму колагену) в сироватці крові був збільшений лише на 35,2 %. Субдуральний і епідуральний простори візуалізували на обох термінах спостереження. Застосування електрокоагуляції в групі порівняння призвело до розростання сполучної тканини в зоні травми судин, яка заповнювала субдуральний, а згодом і епідуральний простір. Це супроводжувалося збільшенням на 45-ту добу в 2 рази в сироватці крові вмісту гідроксироліну. У спинному мозку, крім дифузного та периваскулярного набряку, визначено гіперплазію ендотелію внутрішньомозкових судин і стрічкоподібні проліферати фібробластів між нервовими волокнами.

7. На основі аналізу результатів клініко-експериментальних досліджень обґрунтовані показання до малоінвазивних методик хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків в поєднанні з форамінальним стенозом або нестабільністю ХРС, розроблений набір інструментів для малоінвазивної декортикації дуговідросткових суглобів, методики застосування радіочастотної абляції для зниження внутрішньодискового тиску та припинення кровотечі з ушкоджених під час операції епідуральних судин, які дають змогу зменшити ступінь операційного ризику, частоту післяопераційних ускладнень, скоротити час операції та термін перебування хворого в лікарні.

8. На підставі отриманих результатів клінічних, експериментальних і теоретичних досліджень запропоновано концепцію хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з різними клінічними варіантами гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта. Доведено, що підвищення ефективності хірургічного лікування можливо лише через диференційований підхід до оцінки структурно-функціональних порушень з поєднанням інволютивних та дегенеративних змін у поперековому відділі хребта та скомпрометованих сегментах. Хірургічне лікування 155 хворих віком 60-79 років із різними клінічними варіантами гриж МД ПВХ за розробленою концепцією дозволило досягти вірогідного зниження ($p < 0,01$) показників ВАШ та ODI у 91,6 % пацієнтів вже через 1 міс. після операції з середнім індексом відновлення ($72,3 \pm 7,4$) %.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Radchenko V. Lumbar Disc Herniation / Radiculopathy Management / V. Radchenko, N. Deduch, I. Fedotova, A. G. Skidanov, **V. K. Piontkovsky** // The Spine Principles and Practice / T. Sohail, L. G. Lenke, K. Abumi, A. Sadami.. – Lahore: Update book company, 2018. – Vol. 1. – P. 373-385.

Особистий внесок автора полягає в аналізі клінічної симптоматики гриж поперекових міжхребцевих дисків у хворих різного віку та розробці способів їх лікування.

2. Боль в спине. Пособие для семейных врачей / [Барков А. А., Костерин С. Б., **Пионтковский В. К.**, Попов А. И., Попсуйшапка К. А., Скиданов А. Г., Федотова И. Ф., Шманько А. П.]; под ред. Н. А. Коржа, В. А. Радченко. – Киев: ООО Библиотека «Здоровье Украины», 2018. – 192с. – (Серия «Библиотека «Здоров'я України»).

Автором відібрано матеріал, проаналізовано результати клінічних спостережень і підготовлено до друку розділ «Физиология боли».

3. **Пионтковский В. К.** Сучасний стан проблеми хірургічного лікування хворих на дегенеративно-дистрофічні захворювання поперекового відділу хребта / **В. К. Пионтковский** // Буковинський медичний вісник. – 2010. – Т. 14, Вип. 2 (54). – С. 138-141.

4. **Пионтковский В. К.** Індивідуальний підхід до лікування хворих з дегенеративними ураженням хребта / **В. К. Пионтковский**, В. М. Касянчук, В. П. Златів, І. В. Бойко // Травма. – 2012. – Т. 13, Вип. 2. – С.68-70.

Автором особисто відібрано пацієнтів для дослідження, виконано їхнє хірургічне лікування, проаналізовано результати, визначено найефективніший метод лікування в разі великих гриж міжхребцевих дисків, що стенозують хребтовий канал.

5. **Пионтковский В. К.** Хірургічне лікування дегенеративного поперекового кіфозу (огляд літератури) / **В. К. Пионтковский** // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2014. – № 2 (595). – С. 129-134.

6. Фищенко Я. В. Осложнения эпидурального адгезиолиза / Я. В. ищенко, **В. К. Пионтковский**, В. П. Златив // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2015. – № 1 (84). – С. 59-64.

Особистий внесок автора полягає в аналізі й узагальненні результатів лікування пацієнтів, яким малоінвазивну процедуру епідурального адгезиолізу виконано ним у КП «Рівненська обласна клінічна лікарня».

7. **Пионтковский В. К.** Хірургічне лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в осіб літнього та старечого віку / **В. К. Пионтковский** // Буковинський медичний вісник. – 2016. – Т. 20, Вип. 4 (80). – С. 211-213.

8. Радченко В. А. Межпозвонковый диск: дегенерация, этапы формирования грыжи и молекулярный профиль (обзор литературы) / В. А. Радченко, **В. К. Пионтковский**, С. Б. Костерин, Н. В. Дедух // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2017. – № 4 (609). – С. 99-106.

Автор проаналізував наукову літературу щодо чинників ризику та стадій формування гриж міжхребцевого диска.

9. Радченко В. О. Біохімічні маркери стану паравертебральних м'язів у хворих на грижі та стенози поперекового відділу хребта / В. О. Радченко, А. Г. Скіданов, Д. В. Морозенко, О. В. Перфільєв, **В. К. Піонтковський** // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2017. – Т. 17, Вип. 2 (58). – С. 171-174.

Особисто автором проаналізовано результати біохімічних досліджень у пацієнтів із грижами міжхребцевого диска, узагальнено ці дані та підготовлено фрагмент роботи до друку.

10. **Піонтковський В. К.** Вікові особливості метаболізму сполучної тканини у хворих на остеохондроз поперекового відділу хребта / **В. К. Піонтковський** // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2017. – Т. 17, Вип. 4 (60). – С. 156-159.

11. **Піонтковський В. К.** Особливості порушень метаболізму ліпідів у хворих на остеохондроз поперекового відділу хребта / **В. К. Піонтковський** // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2017. – № 3 (5). – С.115-119.

12. Радченко В. О. Особливості метаболічних порушень у хворих на грижі поперекового відділу хребта у поєднанні з артеріальною гіпертензією / В. О. Радченко, **В. К. Піонтковський**, А. Г. Скіданов, Д. В. Морозенко, І. В. Корж // ScienceRise: Medical Science. – 2017. – № 5 (13). – С. 25–28.

Особистий внесок автора полягає в аналізі наукових даних щодо метаболічних порушень у пацієнтів похилого та старечого віку, які поєднуються з дегенеративними захворюваннями хребта. Ним запропоновано вивчити в цих пацієнтів цитокіновий профіль, взято участь в обговоренні результатів дослідження.

13. Радченко В. О. Гістологічний аналіз гриж міжхребцевих дисків пацієнтів різних вікових груп / В. О. Радченко, **В. К. Піонтковський**, Н. В. Дєдх // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2018. – № 2 (611). – С. 33-43.

Автор взяв участь у хірургічному лікуванні пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків, відібрав матеріал для гістологічного дослідження, взяв участь у морфологічному дослідженні й інтерпретації результатів.

14. **Піонтковський В. К.** Вплив попереково-тазових взаємовідношень на напружено-деформований стан поперекового відділу хребта / **В. К. Піонтковський**, М. А. Ткачук, О. В. Веретельник, В. О. Радченко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2018. – № 4 (613). – С. 24-30.

Ідея виконання дослідження належить авторові. Ним запропоновані для розроблення моделі, взято участь в аналізі та статистичному опрацюванні одержаних даних, підготовлено статтю до друку.

15. **Піонтковський В. К.** Вплив сагітального попереково-тазового балансу на результати оперативного лікування гриж міжхребцевих дисків у людей старшої вікової категорії / **В. К. Піонтковський** // Травма. – 2018. – Т.19, Вип.5. – С. 82-86.

16. **Піонтковський В. К.** Ретроспективний аналіз повторних оперативних втручань з приводу гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у людей старшої вікової категорії / **В. К. Піонтковський** // Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – Вип. 4, Т. 1 (146)– С. 112-115.

17. **Піонтковський В. К.** Вплив радіочастотної абляції на міжхребцевий диск щурів після нуклеотомії / **В. К. Піонтковський, Н. О. Ашукіна, В. Є. Мальцева, Г. В. Іванов** // Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – Вип. 4, Т. 2 (147). – С. 291-297.

Ідея виконання експериментальних досліджень належить авторові, ним розроблено дизайн експерименту і прооперовано лабораторних щурів із використанням лазерного випромінювання та радіочастотної абляції. Взято участь в аналізі одержаних морфологічних результатів.

18. **Піонтковський В. К.** Ендоскопічна трансфорамінальна мікродискектомія поперекового відділу хребта. Ретроспективний аналіз 150 клінічних випадків / **В. К. Піонтковський** // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2018. – № 3 (98). – С. 32-36.

19. **Піонтковський В. К.** Ендоскопічна трансфорамінальна мікродискектомія поперекового відділу хребта. Ретроспективний аналіз 180 клінічних випадків / **В. К. Піонтковський, Я. В. Фіщенко** // *Medicina Volu.* – 2018. – Vol. 3 (3). – С. 51-56.

Особистий внесок автора полягає в ретроспективному аналізі результатів хірургічного лікування (трансфорамінальної мікродискектомії) 180 хворих із грижами міжхребцевих дисків.

20. **Піонтковський В. К.** Діагностична чутливість біохімічних маркерів крові та сечі у хворих на остеохондроз поперекового відділу хребта / **В. К. Піонтковський** // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Т. 3, Вип. 6 (15). – С. 134-138.

21. **Піонтковський В. К.** Біохімічні маркери метаболізму сполучної тканини в крові експериментальних щурів після різних варіантів денуклеації міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта / **В. К. Піонтковський, В. О. Радченко, Ф. С. Леонтьєва, Д. В. Морозенко** // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Т. 3, Вип. 7 (16). – С. 38-42.

Особистий внесок автора полягає в розробленні дизайну експерименту та його виконанні, статистичній обробці й аналізі результатів біохімічних досліджень після різних варіантів коагуляції епідуральних судин в експерименті.

22. **Піонтковський В. К.** Порівняльна оцінка біохімічних показників крові експериментальних щурів після різних варіантів коагуляції епідуральних судин під час оперативних втручань на поперековому відділі хребта / **В. К. Піонтковський, В. О. Радченко, Д. В. Морозенко** // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2019. – Т. 4, Вип. 1 (17). – С. 78-82.

Особистий внесок автора полягає в розробленні дизайну експерименту та його виконанні, в статистичній обробці та аналізі результатів біохімічних досліджень після різних варіантів денуклеації міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в експерименті.

23. **Піонтковський В. К.** Досвід ендоскопічної мікродискектомії при грижах міжхребцевих дисків / **В. К. Піонтковський, Я. В. Фіщенко, Л. Д Кравчук** // Клінічна хірургія. – 2019. – Т. 86, Вип. 1. – С. 49-51.

Особистий внесок автора полягає у виконанні ендоскопічної мікродискектомії у хворих із грижами міжхребцевих дисків та аналізі отриманих результатів хірургічного лікування.

24. **Піонтковський В. К.** Застосування нових хірургічних технологій при лікуванні дегенеративних захворювань поперекового відділу хребта у людей похилого і старечого віку / **В. К. Піонтковський** // Вісник проблем біології і медицини. – 2019. – Т. 1, Вип. 1. – С. 232-236.

25. Радченко В. О. Корекція сегментарного кіфозу при хірургічному лікуванні поперекового остеохондрозу / В. О. Радченко, **В. К. Піонтковський**: Збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України (Харків, 3-5 жовтня, 2013 р.) / МОЗ України, НАМН України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів». – Харків, 2013. – С. 148.

Особистий внесок автора полягає в аналізі результатів хірургічної корекції сегментарного дегенеративного поперекового кіфозу.

26. Кривецкий В. В. Морфогенез позвоночного столба в зародышевом и раннем предплодном периоде онтогенеза человека / В. В. Кривецкий, **В. К. Пионтковский, В. И. Нарсия, И. В. Кривецкий**: Международная научная конференция посв. 70-летию Государственного медицинского и фармацевтического университета им. Николая Тестемитану [«Актуальные вопросы морфологии»], (Кишинэу, 15-16 октября 2015 р.) / Nicolae Testemitsanu state university of medicine and pharmacy of the republic of Moldova. – Кишинэу, 2015. – С. 257-261.

Особистий внесок автора полягає в статистичній обробці та аналізі результатів гістологічних досліджень хребтового стовпа ембріону людини.

27. **Piontkovsky V.** Minimally invasive surgical treatment of lumbar intervertebral disc disorders / **V. Piontkovsky**: 6th Scientific Meeting of the Polish Society of Spinal Surgery (Zakopane, 13 – 15 October 2016). – Zakopane, 2016. – P. 67.

28. **Піонтковський В. К.** Трансфорамінальна ендоскопічна мікродискектомія (перший досвід) / **В. К. Піонтковський**: Тези доповідей VI з'їзду нейрохірургів України, (Харків, 14-16 червня 2017 р.) / МОЗ України, НАМН України, Міністерство освіти і науки України, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». – Харків, 2017. – С. 32.

29. Скиданов А. Г. Прогнозирование результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника / А. Г. Скиданов, **В. Пионтковский, И. В. Корж, В. А. Радченко**: Збірник наукових праць за матеріалами Науково-практичної конференція з міжнародною участю [«Сучасні дослідження в ортопедії та травматології»] (Харків, 4-5 жовтня 2018 р.) / НАМН України, МОЗ України, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів», Харківська обласна державна адміністрація. – Харків, 2018. – С. 129-130.

Особистий внесок автора полягає в розробці та апробації методики статистичного прогнозування результатів хірургічного лікування хворих із дегенеративними захворюваннями поперекового відділу хребта.

30. **Піонтковський В. К.** Оцінка діагностичної чутливості біохімічних маркерів крові та сечі у хворих на остеохондроз поперекового відділу хребта / **В. К. Піонтковський, Ф. С. Леонтєва, М. П. Воронцова:** Матеріали науково-практичної конференції за участю міжнародних спеціалістів [«Актуальні питання лабораторної медицини»], (Харків, 20-21 листопада 2018 р.) / МОЗ України, Департамент охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації, Харківський Національний медичний університет. – Харків, 2018.– С. 73-74.

Особистий внесок автора полягає в статистичній обробці й аналізі результатів біохімічних досліджень біологічних рідин організму хворих на поперековий остеохондроз.

АНОТАЦІЯ

Піонтковський В.К. Патогенез, діагностика та хірургічне лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у хворих похилого та старечого віку. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – травматологія та ортопедія. – Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України», Харків, 2019.

Роботу присвячено покращенню результатів хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта на основі вивчення вікових особливостей патогенезу, удосконалення діагностики та розроблення диференційованих методик оперативного лікування залежно від структурно-функціональних особливостей хребтових рухових сегментів.

За даними ретроспективного аналізу ревізійного спондилодезу виявлено частоту і причини незадовільних результатів первинного хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у пацієнтів різних вікових груп.

На підставі клінічних і експериментальних досліджень виявлені особливості патогенезу гриж міжхребцевих дисків в умовах поєднання інволютивних і дегенеративних змін хребтових сегментів.

Розроблено концепцію хірургічного лікування хворих похилого та старечого віку з різними клінічними варіантами гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта залежно від структурно-функціональних порушень хребтових сегментів. Розроблені нові методики інтраопераційної діагностики нестабільності хребтових сегментів, малоінвазивної фораміномії, малоінвазивної декортикації дуговідросткових суглобів з набором інструментів, методики профілактики рецидиву грижі, епідурального стенозуючого фіброзу та виникнення лікворних нориць.

Ключові слова: грижі міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, хворі похилого та старечого віку, патогенез, діагностика, ускладнення хірургічного лікування, алгоритмована система хірургічного лікування, малоінвазивні методи хірургічного лікування.

АННОТАЦИЯ

Пионтковский В.К. Патогенез, диагностика и хирургическое лечение грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника у больных пожилого и старческого возраста. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. – Государственное учреждение «Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И.Ситенко Национальной академии медицинских наук Украины», Харьков, 2019.

В возрасте 60 лет и старше остеохондрозом поясничного отдела позвоночника страдает 82,5 % населения. Эффективным методом лечения пациентов этой возрастной группы, удельный вес которой в общей популяции постоянно растет, является хирургический. Однако стандарты лечения таких больных отсутствуют; объем хирургического вмешательства зачастую определяется не характером структурно-функциональных изменений в позвоночных сегментах, а возрастом пациента. Частота осложнений хирургического лечения пациентов старшего возраста превышает 50 %; причины их развития при декомпрессивных операциях исследованы недостаточно, а при инструментальном спондилодезе в ряде случаев взаимоисключающие. Это приводит к развитию стойкого рецидивирующего болевого синдрома, который существенно ограничивает функциональные возможности и снижает качество жизни этой растущей категории больных, что представляет значительную медико-социально-экономическую проблему общества.

Цель работы – улучшить результаты хирургического лечения больных пожилого и старческого возраста с грыжами межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника на основе изучения возрастных особенностей патогенеза, усовершенствования диагностики и разработки дифференцированных методик оперативного лечения в зависимости от структурно-функциональных особенностей позвоночных двигательных сегментов.

Предметом научного исследования послужили данные ретроспективного анализа неблагоприятных результатов первичной дискэктомии у 177 больных в возрасте 19-79 лет и проспективного когортного исследования эффективности разработанной концепции хирургического лечения различных клинических вариантов грыж дисков (155 пациентов, возраст 60-79 лет).

Установлено, что основной причиной повторного оперативного вмешательства у больных старшего возраста были нестабильность на оперированном (28,4%) и смежном (24,7%) уровне, эпидуральный фиброз и рубцовый стеноз (13,6%).

На основе результатов исследования биохимических маркеров метаболизма соединительной ткани, морфологии грыж межпозвонковых дисков, удаленных интраоперационно у больных разного возраста, математического

моделирования распределения напряжений в элементах позвоночных двигательных сегментов с различным сагиттальным контуром поясничного отдела позвоночника предложена концепция патогенеза грыж межпозвонковых дисков с инволютивными и дегенеративными изменениями.

Разработана концепция хирургического лечения больных старшего возраста с грыжами межпозвонковых дисков с дифференцированным подходом к оценке структурно-функциональных изменений позвоночных сегментов, что позволило достичь достоверного снижения ($p < 0,01$) показателей ВАШ и ODI у 91,6 % пациентов уже через 1 мес. после операции со средним индексом восстановления ($112,8 \pm 14,4$) %. Разработаны новые методы: интраоперационной диагностики нестабильности позвоночных сегментов; эндоскопической фораминомии при сочетании грыжи диска и фораминального стеноза, новая декомпрессивно-стабилизирующая техника с набором инструментов для малоинвазивной декорткации дугоотростчатых суставов при сочетании грыжи диска с нестабильностью, новая методика интраоперационной аугментации тел позвонков костным цементом при инструментальном спондилодезе у пациентов с остеопорозом. На основе экспериментального изучения на крысах влияния радиочастотной абляции на полость диска после его денуклеации и пульпозное ядро разработан метод профилактики рецидивов грыж дисков после дискэктомии. Результаты экспериментов *in vivo* стали базой для разработки метода профилактики эпидурального стенозирующего фиброза. Разработан способ профилактики образования ликворных свищей.

Ключевые слова: грыжи межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника, больные пожилого и старческого возраста, патогенез, диагностика, осложнения хирургического лечения, алгоритмизированная система хирургического лечения, малоинвазивные методы хирургического лечения.

SUMMARY

Piontkovsky V. K. Pathogenesis, diagnostics and surgical treatment of hernia of lumbar intervertebral discs in elderly and aged patients. – The manuscript.

Thesis for a doctor's degree of medical sciences by specialty 14.01.21 – Traumatology and Orthopaedics. – SI «Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine». Kharkiv, 2019.

The study is devoted to the improvement of the surgical treatment results in elderly patients with lumbar intervertebral disks hernias on the basis of the study of age characteristics of pathogenesis, diagnostic improvement and the development of differentiated methods of surgical treatment depending on the structural and functional features of the spinal motor segments.

According to the retrospective analysis of revision spinal fusion, frequency and causes of unfavorable results of primary surgical treatment of the lumbar intervertebral disks hernias in patients of different age groups were revealed.

The concept of surgical treatment of elderly and aged patients with different clinical variants of the lumbar intervertebral disks hernias is developed, depending on structural and functional changes of vertebral segments. New methods of intraoperative diagnostics of vertebral segments instability, non-invasive foraminotomy, minimally invasive decortication of articular faset joints with a set of tools, methods of prevention of relapse of a herniated disc, epidural stenosing fibrosis and the appearance of lichen fistulas have been developed.

Key words: hernias of the lumbar intervertebral disk, elderly patients pathogenesis, diagnostics, complications of surgical treatment, algorithmic system of surgical treatment, minimally invasive methods of surgical treatment.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

| | | |
|----------|---|------------------------------------------------|
| ВАШ | – | візуально-аналогова шкала |
| ВГГСН | – | великогомілкова гілка сідничного нерва |
| ГАГ | – | глікозаміногліканів |
| ДРА | – | двохенергетична рентгенівська абсорбціометрія |
| ДЧ | – | діагностична чутливість |
| КА | – | коефіцієнт атерогенності |
| КС | – | комбінований стеноз |
| КТ | – | комп'ютерна томографія |
| МД | – | міжхребцевий диск |
| МРТ | – | магнітно-резонансна томографія |
| МЦКТ | – | мінеральна щільність кісткової тканини |
| ПВХ | – | поперековий відділ хребта |
| СР | – | сагітальний розмір |
| ТПФ | – | транспедикулярна фіксація |
| ФС | – | форамінальний стеноз |
| ХРС | – | хребтовий руховий сегмент |
| ХС-ЛПВЩ | – | холестерол-ліпопротеїди високої щільності |
| ХС-ЛПДНЩ | – | холестерол-ліпопротеїди дуже низької щільності |
| ЦС | – | центральний стеноз |