

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу кандидата медичних наук Баркова Олександра Олександровича “Діагностика та профілактика ускладнень декомпресійно-стабілізуючих утручань на грудному та поперековому відділах хребта”, яку подано на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук до спеціалізованої вченої ради Д 64.607.01 Державної установи “Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України” з правом прийняття до розгляду та проведення захисту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.21 травматологія та ортопедія.

Актуальність теми дисертаційного дослідження. На сьогоднішній день майже неможливо обходитися без використання транспедикулярних конструкцій при лікуванні деформацій, травматичних ушкоджень, дегенеративних захворювань та онкопатології хребта. Саме тому, при такому широкому спектрі проведення декомпресійно-стабілізуючих операцій виникають ускладнення, які доволі різноманітні та варіабельні за соєю етіологією та патогенезом.

Сучасна літературанасичена чисельними класифікаціями помилок і ускладнень в хірургії хребта, які розподілені за часом виникнення та тяжкістю, можуть бути загальними та місцевими, та безпосередньо пов'язані з фіксуючим пристроєм. Не останню роль відіграє коморбідний стан та вік хворого, мінеральна щільність кісткової тканини, вага та шкідливі звички, які безперечно мають вагомий вплив на розвиток ускладнень при проведенні хірургічних втручань на грудному та поперековому відділах хребта.

Необґрунтоване використання транспедикулярних конструкцій може призводити до неефективності, небажаних станів та ускладнень у вигляді нестабільності конструкції, некоректного розташування гвинтів, захворювання суміжного сегменту, залишкового болю після операції, запалення м'яких тканин навколо гвинтів, неврологічних ускладнень.

Знання біомеханічних умов функціонування елементів хребтово-рухового сегменту та його тканин має вагоме значення при виборі протяжності інструментації хребта. Оскільки помилки при виправленні сагітального

контур, прогнозовано ведуть до негативних результатів та ускладнень у хворих після проведення коригуючих операцій.

Хірургічні втручання при деформаціях хребта любого генезу, мають бути проведені із застосуванням інтраопераційного моніторингу функції спинного мозку та спінальних навігаційних систем. Однак розбіжність наукового суспільства в цьому напрямку диктує необхідність подальшого вивчення ефективності використання спінальних навігаційних систем, специфічності та чутливості модальностей інтраопераційного нейромоніторингу в запобіганні неврологічних ускладнень при використанні транспедикулярної фіксації.

Отже, з огляду на вищевикладені невирішені проблеми в сучасній хірургії хребта, представлене дисертаційне дослідження, за своєю суттю, та глибиною вирішення поставлених задач є вагомим внеском у розв'язанні цієї складної проблеми.

Зв'язок теми дисертації з плановими науковими дослідженнями та науковими програмами.

Дисертаційну роботу виконано згідно з планом науково-дослідних робіт Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України» (протокол №5 від 09.06.2023): «Вивчити основні помилки та ускладнення транспедикулярної фіксації в хірургії хребта та розробити заходи їх профілактики та лікування» /2019-2021/. Шифр теми ЦФ.2019.1.НАМНУ, № держреєстрації 0118U006949. Автором обґрунтовано використання навігаційної системи та нейромоніторингу в запобіганні ускладнень транспедикулярної фіксації хребта. За допомоги математичного моделювання методом скінчених елементів досліджено напружено деформований стан поперекового відділу хребта з полісегментарною транспедикулярною фіксацією та вивчено динамічну стимуляцію його рухів із використанням скелетно-м'язової моделі при змінах сагітального контуру хребта. «Удосконалити методи хірургічного лікування хворих з дегенеративно-

дистрофічними захворюваннями поперекового відділу хребта з використанням новітніх технологій» /2022-2023/. Шифр теми ЦФ.2022.1.НАМНУ № держреєстрації 0121U111749. Автором розроблено, обгрунтовано та впроваджено в практику алгоритмізовану систему та патернову схему прогнозування вірогідності та диференційної діагностики розвитку післяопераційних ускладнень сучасного хірургічного лікування пацієнтів із дегенеративними захворюваннями поперекового відділу хребта на підставі використання діагностичних, лікувальних та експериментальних технологій з розробкою рекомендацій для удосконалення хірургічного лікування зазначеної патології.

Метою дослідження було обгрунтувати та розробити алгоритмізовану методику діагностики та профілактики ускладнень транспедикулярної фіксації при декомпресійно-стабілізуючих утручаннях на грудному та поперековому відділах хребта.

Завдання дослідження визначені відповідно поставленої мети та вирішені відповідно до запланованого обсягу.

Матеріал та методи дослідження представленні у процесі виконання дисертаційного дослідження, а саме, клінічні, біомеханічні, експериментальні, біохімічні та статистичні, у сукупності дали можливість обгрунтувати теоретичні та практичні положення роботи.

Ступінь обгрунтованості і достовірності наукових положень, висновків, що сформульовані в дисертації.

Наукові дослідження виконані в Державній установі «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка НАМН України». Проведено цілу низку сучасних інформаційно-аналітичних, клінічних, біомеханічних, експериментальних та біохімічних досліджень. На підставі проведеного мета-аналізу щодо з'ясування ризику виникнення ускладнень при виконанні стабілізуючих хірургічних втручань з кортикальною та транспедикулярною траєкторіями гвинтів. На підставі математичного моделювання методом скінчених елементів щодо побудови моделі хребта з транспедикулярною

фіксацією при змінах сагітального контуру хребта для визначення оптимальних умов та жорсткості його фіксації. На підставі дослідження кінематичної моделі хребта на скелетно-м'язових моделях щодо вивчення впливу ушкоджених м'язів під час хірургічного доступу в залежності від виконаного кута стабілізації хребта. На підставі експериментального дослідження на білих щурах щодо вивчення розвитку неврологічних ускладнень після спондилодезу поперекового відділу хребта. На підставі біохімічного дослідження щодо вивчення змін значень маркерів запалення, та метаболітів сполучної тканини при розвитку різних видів ускладнень при проведенні транспедикулярної фіксації хребта.

Об'єм проведених досліджень дозволив автору дослідити проблему, вирішити поставлені завдання та обґрунтувати висновки. Отримані результати викладені в тексті роботи, оброблені методами математичної статистики, що представлені у таблицях, а також рисунками, які повністю відображають обсяг проведених досліджень. Цифрові дані не лише статистично опрацьовані, але й достатньо проаналізовані. Статистичну обробку даних проведено в повному обсязі, їх вірогідність не викликає сумнівів.

Наукові положення та висновки дисертації, що випливають із фактичного матеріалу наукової роботи, є достатньо обґрунтованими, які логічно завершують дисертацію, відповідають меті та завданню роботи і мають важливе науково-теоретичне та практичне значення. Усі етапи дослідження виконані з дотриманням біоетичних норм та вимог.

Наукова новизна дослідження та отриманих результатів

Автором вперше в результаті математичного моделювання методом скінчених елементів, що описує різні кутові значення сагітального контуру хребта, без та з урахуванням транспедикулярної фіксації, визначені максимальні напруження системи «хребтово-руховий сегмент – транспедикулярна конструкція».

Вперше в результаті дослідження кінематичної моделі поперекового відділу хребта з використанням транспедикулярної фіксації хребців

визначено силу навантаження на суміжні сегменти при максимальних нахилах тулуба, в залежності від виконаного кута інструментального спондилодезу та ушкодження м'язів під час виконання хірургічного доступу.

Вперше на підставі біохімічного дослідження визначено динаміку змін маркерів запалення, метаболітів сполучної тканини та імунної системи у хворих після транспедикулярної фіксації в залежності від виду післяопераційних ускладнень.

Вперше визначено специфічність та чутливість модальностей інтраопераційного нейромоніторингу у хворих з різною патологією хребта при проведенні коригуючих та стабілізуючих операцій на грудному та поперековому відділах.

Вперше на підставі експерименту вивчено морфологічні аспекти розвитку деструктивних змін спинномозкових нервів, що відбуваються у разі моделювання їх компресії, як ускладнення спондилодезу, а також, а також дегенеративних змін у суміжних міжхребцевих дисках.

Теоретичне та практичне значення результатів дослідження

Автором розроблено математичні кінематичні моделі патології хребта, які можуть бути використані при плануванні хірургічного втручання в якості профілактичних заходів ускладнень транспедикулярної фіксації на грудному та поперековому відділах хребта.

Розроблено низку практичних рекомендацій, які зможуть попередити некоректну роботу спинальної навігаційної системи та уникнути ускладнень під час та після інструментації хребта.

На основі аналізу результатів передопераційного лабораторного обстеження хворих із розвитком ускладнень транспедикулярної фіксації, визначені біохімічні показники крові, зміни яких дозволяють своєчасно діагностувати розвиток специфічних ускладнень.

Розроблена експериментальна модель ускладнень спондилодезу поперекового відділу хребта на білих щурах може бути в подальшому використана в наукових дослідженнях.

Розроблено алгоритмізовану методику діагностики та профілактики ускладнень транспедикулярної фіксації при декомпресійно-стабілізуючих втручаннях на грудному та поперековому відділах хребта.

Загальна характеристика роботи

Роботу виконано на достатньому методичному та методологічному рівні.

Основні її положення обґрунтовані та базуються на вірогідних результатах дослідження. Отримані результати дослідження достовірні, завдяки використанню сучасних завданням роботи та методам дослідження для досягнення поставленої мети. На основі наукової літератури, матаналізу, детального клінічного, біомеханічного, експериментального та біохімічного аналізу сучасного стану проблеми ускладнень транспедикулярної фіксації в лікуванні захворювань та деформацій в грудному та поперековому відділах хребта, автор вирішив цілу низку невирішених питань по даній проблемі, які лягли в основу даного дослідження.

На підставі проведеного ретроспективного аналізу 747 протоколів операцій хворих, які були проліковані із транспедикулярною фіксацією хребта, виявлено 268 пацієнтів яким здійснено ревізійні хірургічні втручання. Виявлено, що найбільш частими причинами для повторних втручань були ускладнення, пов'язані з транспедикулярною конструкцією, залишковим болем у поперековому відділі хребта, захворюванням суміжного сегменту та запаленням післяопераційної рани.

На підставі вивчення напружено-деформованого стану методом скінчених елементів поперекового відділу хребта, при проведенні моно- та полісегментарної фіксації транспедикулярними гвинтами, було визначено найбільш, що несприятливим збереженням положення поперекового лордозу при проведенні фіксації с точки зору стабілізації «патологічного» сегменту, а також перерозподілу і зменшенню напружень, визначено положення гіперлордозу.

Дослідження динамічної симуляції рухів у поперековому відділі хребта на скелетно-м'язових моделях після виконання транспедикулярної фіксації

поперекового відділу хребта було доказано, що сила навантаження у суміжних сегментів при згинанні вперед залежить від виконаного кута фіксації хребтового сегменту. Розроблені кінематичні моделі можуть бути використані при плануванні хірургічного втручання в якості профілактичних заходів ускладнень транспедикулярної фіксації хребта.

За результатами експериментального дослідження було визначено морфологічні аспекти розвитку деструктивних змін спинномозкових нервів, що відбуваються у разі моделювання їх компресії як ускладнення спондилодезу, а також, а також дегенеративних змін у суміжних міжхребцевих дисках.

При вивченні характеру змін МРТ- досліджень міжхребцевих дисків у пацієнтів впродовж року після транспедикулярної фіксації показав зміни в фізичних розмірах дисків вище і нижче зони фіксації. У верхніх прилеглих сегментах ознаки зменшення висоти дисків з'являлися вже на 6-й місяць після операції, в сегментах нижче – тільки через рік і менш виражені, а при оцінці руйнування диску та хребців, не було визначено явних тенденцій до першочерговості змін.

При проведенні порівняльної оцінки точності розташування гвинтів в хребцях між хворими із стандартною технікою установки гвинтів та хворими із проведенням гвинтів з використанням спінальної навігаційної системи, було доказано ефективність її використання, дало можливість розробити низку практичних рекомендацій для попередження порушення роботи навігаційної системи та уникнення ускладнень, пов'язаних з установкою транспедикулярних гвинтів, що в цілому дозволило знизити менше ніж до 0,4 % відсотків некоректно встановлених гвинтів і збільшити складність та спектр хірургічних втручань.

При дослідженні специфічності та чутливості інтраопераційного нейромоніторингу було доведено, що модальності інтраопераційного нейромоніторингу є високо чутливими та специфічними до ушкоджень структур спинного мозку та спинномозкових нервів під час проведення транспедикулярних гвинтів і корегувальних дій на грудному та поперековому

відділах хребта. Його використання в поєднанні з навігаційною системою, дозволило на 92 % зменшити ризик неврологічних ускладнень під час та після хірургічного лікування пацієнтів із захворюваннями хребта.

На підставі визначення змін маркерів запалення, метаболітів сполучної тканини та їх діагностичної чутливості у хворих, яким була проведена транспедикулярна фіксація, в залежності від виду ускладнень створено алгоритмізовану схему лабораторного обстеження хворих.

Проведені клінічні, біохімічні, біомеханічні та експериментальні дослідження дали можливість розробити алгоритмізовану методику діагностики та профілактики розвитку ускладнень транспедикулярної фіксації хребтових рухових сегментів на грудному та поперековому відділах хребта, які дозволяють оцінити ризик ускладнень та запланувати хірургічне лікування з урахуванням отриманих знань.

Важливо підкреслити, що в даній дисертаційній роботі використано критерії, які є об'єктивними, вони мають необхідно доведений ступень доказовості. Аналіз отриманих результатів лікування проведений за допомогою сучасних методик статистичної обробки, які дозволили об'єктивно оцінити отримані результати досліджень на кожному етапі роботи. Висновки дисертаційного дослідження повністю відповідають поставленим завданням.

Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих наукових працях

За матеріалами дисертації опубліковано 30 наукових праць, із них 20 статей у наукових фахових виданнях (12 – в журналах, індексованих на наукометричних базах «Web of Science» та «Scopus»), 2 главах в посібниках, 8 тез та зроблено 19 доповідей на конференціях та з'їздах.

Дані про публікації наведені у кінці кожного розділу дисертації.

Питання пропозиції та зауваження

Принципові зауваження та заперечення, які здатні вплинути на наукову цінність дисертаційної роботи відсутні. Мають місце недоліки дидактичного та

технічного характеру, що ніяким чином не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

У порядку дискусії було б бажано отримати відповідь на такі запитання:

1. За Вашими даними одним із частих ускладнень є захворювання суміжного сегменту після проведення транспедикулярної фіксації хребта. Які найбільш частіші прояви цього захворювання та чи всі пацієнти або у якому відсотку випадків потребують вони повторних хірургічних втручань при виникненні цієї проблеми?

2. Наскільки коректним було проведення експерименту на щурах та чи доречно було використання таких моделей для вивчення реакції суміжних дисків та нервових структур, якщо умови навантаження у щурів і людини абсолютно відрізняються?

Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності в дисертаційній роботі

У дисертаційній роботі не встановлено ознак академічного плагіату, використання штучного інтелекту, фальсифікації чи інших порушень, що могли б поставити під сумнів самостійний характер виконання дисертантом представленого дисертаційного дослідження. Підтвердженням цього є експертний висновок комісії з виявлення та запобігання академічного плагіату Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національній академії медичних наук України». Текст є оригінальним: всі цитати коректно позначені та відображені в списку літератури.

Рекомендації щодо використання результатів дисертації в практиці

Запропонована автором алгоритмізована методика діагностики та профілактики ускладнень транспедикулярної фіксації при декомпресійно-стабілізуючих утручаннях на грудному та поперековому відділах хребта, яку побудовано на підставі клінічних, біомеханічних, експериментальних та біохімічних досліджень, має бути втілена в сучасну практику ортопедії шляхом розробки стандартів і протоколів надання ортопедичної допомоги.

Запропонована автором алгоритмізовану схема лабораторного обстеження пацієнтів із захворюваннями хребта, яким показана транспедикулярна фіксація, для діагностики та прогнозування вірогідності розвитку та визначення виду можливих післяопераційних ускладнень має знайти застосування у медичних закладах України та в навчальному процесі для студентів та лікарів.

Висновок, щодо відповідності дисертації встановленим вимогам

Дисертація БАРКОВА Олександра Олександровича «Діагностика та профілактика ускладнень декомпресійно-стабілізуючих утручань на грудному та поперековому відділах хребта», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук, є завершеною, самостійно виконаною дисертаційною роботою, у якій на основі проведених досліджень на високому науковому та методологічному рівні з високим ступенем вірогідності містить наукові положення та нові науково обґрунтовані результати які у сукупності вирішують наукову проблему сучасної ортопедії - покращити результати декомпресійно-стабілізуючих хірургічних утручань на хребті.

Тема дисертації є актуальною, а науковий напрям досліджень - оригінальним. Автор застосував сучасні методи наукового дослідження, які є адекватними та достатніми для вирішення поставлених у роботі задач.

Проведено достатній об'єм досліджень, які дозволили отримати нові науково обґрунтовані результати, які було покладено в розробку алгоритмізованої методики діагностики та профілактики ускладнень транспедикулярної фіксації при декомпресійно-стабілізуючих утручаннях на грудному та поперековому відділах хребта.

Аналіз матеріалу дисертації, опублікованих робіт, дозволяє зробити висновок, що рецензована робота виконана на сучасному науковому рівні та відповідає вимогам пунктів 7 та 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 1197 від 17.11.2021 р., а її автор заслуговує

присудження наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю
14.01.21 - травматологія та ортопедія

Офіційний опонент:

**в.о. завідувач кафедри екстреної та
невідкладної медичної допомоги,
ортопедії, травматології та протезування
Харківського національного медичного
університету МОЗ України**

доктор медичних наук, професор

Григорій ГОЛКА

