

ВІДГУК

офіційного опонента завідувача кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медико-фармацевтичного університету доктора медичних наук, професора **Головахи Максима Леонідовича** на дисертаційну роботу аспіранта кафедри травматології та ортопедії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова **Обейдата Халеда Джамала Салеха** на тему: **"Особливості формування патологічної ходьби хворих на гонартроз після ендопротезування"**, подану до захисту у створену для разового захисту спеціалізовану Вчену раду ДФ 05.600.077, що утворена згідно наказу в.о. ректора ЗВО Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова № 108 від 30 червня 2023 року на підставі рішення Вченої ради ВНМУ ім. М.І. Пирогова № 9 від 29 червня 2023 року з правом прийняття до розгляду та проведення разового захисту дисертації на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 22 "Охорона здоров'я" за спеціальністю 222 "Медицина"

1. Актуальність обраної теми дисертаційного дослідження .

Остеоартроз колінного суглоба різної етіології представляє суттєву проблему та є одною із основних причин стійкої втрати працездатності. Тому операція заміни зруйнованого колінного суглоба на штучний стала одним із найважливіших досягнень ортопедії та травматології. Ендопротезування широко поширене та є одним із найефективніших оперативних утручань для лікування гонартрозу. Операція позбавляє як больового синдрому, так і відновлює функцію суглоба. Проте незважаючи на свій розвиток та вагомі результати ендопротезування має певні ускладнення та не завжди повне відновлення функції кінцівки. Окремі біомеханічні відхилення пов'язані з тим, що дуже складно врахувати всі особливості колінного суглоба та встановити імплантат в правильну позицію, яка повністю відновить його анатомію.

Багато років ендопротезування колінного суглоба є ефективним методом лікування захворювань колінного суглоба. Зі зростанням кількості операцій

зросла, на жаль, і кількість незадовільних результатів, пов'язаних з різними причинами (20 до 30%). З метою зменшення кількості незадоволених пацієнтів використовують високотехнологічні системи для ендопротезування, покращують інструментарій, хірурги підвищують навички тощо.

Дуже довго механічне вирівнювання кінцівки вважалось оптимальним для установки ендопротезу колінного суглобу. Дотримуючись ідеї механічного вирівнювання фахівці зазначають, що все ще залишається велика кількість незадоволених пацієнтів після артропластики (до 20% за різними даними). Останнім часом обговорюють та досліджують нові підходи до зниження питомої ваги таких випадків. Це і комп'ютерна навігація, індивідуальний інструмент для ендопротезування та використання робототехніки, які підвищують точність встановлення компонентів ендопротезу, що на практиці покращує результати лікування пацієнтів.

Для кращого вирішення проблеми необхідно враховувати низку даних які оцінюють стан пацієнта до операції, особливості його рухової активності, образа життя, тощо. Причини виникнення післяопераційних контрактур мають багатофакторну природу, це може бути і операційні помилки такі як хибне положення компонентів ендопротезу, так і анатомічні проблеми – слабкість м'язів нижньої кінцівки, порушення анатомічних співвідношень колінного суглоба, які розвилися внаслідок хвороби чи травми.

Тому дослідження колеги Обейдат Халед Джамал Салех яке спрямовано на виявлення причин, які призводять до виникнення контрактур колінного суглоба після його ендопротезування, а також розробку реабілітаційних заходів у ранньому післяопераційному періоді є актуальним

Вищевикладене обумовлює необхідність, доцільність даного дисертаційного дослідження.

2. Оцінка наукового рівня дисертації і наукових публікацій здобувача.

Дисертаційна робота виконана на високому науково-методичному рівні, підґрунтям якого є якісний науково-патентний пошук, який базується на аналізі

229 джерел літератури за напрямком дослідження, 64 з яких написані кирилицею, 165 – латиницею, чітке визначення мети дослідження та постановка завдань для її досягнення, комплексним використанням теоретичних і клінічних методів дослідження, сучасних програмних комплексів математичного моделювання функції суглобів, ретельно обраних методів статистичного аналізу результатів досліджень. Все це дозволило отримати нові знання стосовно формування патологічної рухової звички при тривалому перебігу дегенеративного захворювання суглобів, впливу обмеження рухливості колінного суглобу на зміну функціональності м'язів нижньої кінцівки та впливу означених факторів на параметри ходьби хворих на гонартроз, визначені основні маркери доопераційного функціонування колінного суглобу, які можуть бути причиною розвитку контрактур після ендопротезування.

Результати дисертаційної роботи висвітлено в 12 наукових публікаціях, серед яких 7 статей, у фахових виданнях, рекомендованих ДАК МОН України. Всі публікації є сучасними науковими працями, які підготовлені на високому науковому рівні відповідно до сучасних вимог щодо опублікування наукових праць у фахових виданнях.

3. Новизна представлених теоретичних та/або експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень, повнота викладу в опублікованих працях.

Наукову новизну дисертаційного дослідження обумовлено наступним: Розроблена та підтверджена концепція формування патологічної рухової звички при тривалому перебігу дегенеративного захворювання суглобів. На математичній моделі показано вплив обмеження рухливості колінного суглобу на зміну функціональності м'язів нижньої кінцівки та вплив означених факторів на параметри ходьби хворих на гонартроз. Визначені основні маркери доопераційного функціонування колінного суглобу, які можуть бути причиною розвитку контрактур після ендопротезування.

Матеріали дисертації в достатньо повному обсязі викладено у 12 наукових роботах, в тому числі 7 статтях, які опубліковано в наукових журналах, що входять до затвердженого ДАК України переліку наукових видань; опубліковано 5 тез та доповідей у матеріалах вітчизняних і міжнародних з'їздів, конгресів та конференцій Публікації повністю висвітлюють основні положення та результати дисертаційного дослідження

4. Ступінь обґрунтованості та вірогідності положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Дане дисертаційне дослідження проведено на високому методологічному та методичному рівні. Обсяг фактичного матеріалу дослідження є достатнім для проведення повноцінного аналізу та отримання вірогідних результатів.

Обстежено 23 пацієнта з гонартрозом. Вік хворих становив в середньому $(61,5 \pm 9,2)$ роки від 36 до 73 років після одностороннього первинного ендопротезування.

Аналіз параметрів ходьби проведений у програмі OpenSim 4.0. Вона дозволяє дослідити ходьбу при різних варіантах патологічного стану опорнорухової системи та неврологічних вад. Для вивчення змін в роботі м'язів в моделях обмежували рухливість колінного суглобу. Аналіз проводили для м'язів правої нижньої кінцівки, порівнюючи показники з даними базової моделі тієї ж кінцівки. Оцінювали мінімальну силу м'язів, необхідну для здійснення нормального кроку.

За результатами математичного моделювання роботи м'язів нижньої кінцівки в умовах згинальної контрактури колінного суглобу різного ступеня виразності було визначено, що вона призводить до зміни біомеханіки всієї нижньої кінцівки.

Контрактура колінного суглоба через універсальність роботи більшості двосуглобових м'язів стегна та гомілки патологічно впливає на функцію тазостегнового та гомілковостопного суглобів. Більше за інших при контрактурах колінного суглоба страждає розгиначі гомілки, що пояснюється

тим, що для забезпечення правильної ходи необхідне повноцінне розгинання гомілки, і цим м'язам необхідно розвинути силу, здатну подолати контрактуру.

Після операції в хворих відбувається збільшення часу опори на протезовану кінцівку, це проявляється у збільшенні асиметричності параметрів кроків.

Запропонований комплекс реабілітаційних заходів на різних етапах реабілітації помітно покращив стан пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу. За результатами статистичного аналізу було визначено, що у пацієнтів, які пройшли запропонований курс реабілітації, кут згинання колінного суглобу в середньому досяг необхідного рівня (110 ± 5)°.

Висновки та практичні рекомендації, що запропоновані для впровадження до клінічної практики, логічно пов'язані з результатами досліджень, проведених дисертантом, сформульовано коректно та послідовно. Представлена робота за глибиною проведених досліджень і вирішених завдань має реальну наукову та практичну цінність.

Дисертація побудована за класичною формою і складається зі вступу, чотирьох розділів власних досліджень, висновків, списку використаної літератури та додатків. Роботу викладено на 157 сторінках машинописного тексту, ілюстровано 36 рисунками, вміщено 15 таблиць. Список літератури включає 229 джерел – 64 джерела кирилицею 165 – латиницею.

Спираючись на сучасну літературу, дослідник глибоко і всебічно проаналізував стан проблеми відновлення функції колінного суглобу шляхом ендопротезування. Справедливо загострив і вдало розкрив як позитивні зміни, так і невирішені ще питання. Автор зазначає, що поряд з традиційним механістичним підходам до заміни колінного суглоба існують функціональні методи, які мають не менше значення для отримання позитивного результату.

5. Рівень виконання поставленого наукового завдання, оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Під час виконання поставленого наукового завдання здобувач продемонстрував відмінний рівень оволодіння методологією наукової діяльності. Дисертант самостійно на високому науковому рівні провів патентно-інформаційний пошук, здійснив аналіз літературних публікацій, на підставі чого обґрунтував актуальність та доцільність виконання запланованої дисертаційної роботи. Здобувач розробив дизайн дослідження, обстежив достатню кількість пацієнтів, здійснив статистичну обробку одержаних результатів досліджень, провів їх аналіз та узагальнення. Дисертантом самостійно написано всі розділи дисертації, підготовлено до друку наукові публікації за матеріалами дисертаційної роботи, а також забезпечено впровадження результатами проведених досліджень у практику спеціалізованих медичних закладів.

6. Теоретичне і практичне значення результатів дослідження.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри травматології та ортопедії Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова МОЗ України «Комплексна реабілітація пацієнтів з травмами та захворюваннями опорно-рухового апарату» (державна реєстрація 0115U007095).

Автором вперше, розроблена теорія формування контрактур у хворих на гонартроз при його тривалому перебігу, яку він представив у вигляді нової концептуальної моделі. Такий підхід дозволив систематизувати уявлення про взаємозв'язки та спрямованість дегенеративних змін в суглобі, роль компенсаторних механізмів на початкових стадіях захворювання. Теоретично обґрунтована роль м'язової системи нижніх кінцівок у формуванні патологічних патернів ходьби на доопераційному етапі перебігу хвороби. Розроблені нові методи оцінки функції опорно-рухової системи хворих на гонартроз та система прогнозування післяопераційних контрактур. Розроблена спеціалізована реабілітаційна програма для відновлення рухливості колінних суглобів та відновлення рухової активності у пацієнтів після ендопротезування. На практиці доведено ефективність запропонованої схеми та алгоритму лікування хворих.

Отримані результати впроваджені в лекційні курси та практичні заняття кафедри травматології та ортопедії ЗВО Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова.

7. Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому

Зміст і структура дисертаційної роботи Обейдата Халеда Джамала Салеха відповідають сучасним вимогам щодо оформлення дисертацій. Робота написана українською мовою за традиційною схемою, складається з анотації, вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів дослідження, чотирьох розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення одержаних результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку джерел літератури, додатків. Всі розділи дисертації викладені послідовно, ґрунтовно, у науковому стилі. Загальний обсяг роботи складає 157 сторінок комп'ютерного тексту. Зміст роботи ілюструють 15 таблиць та 36 рисунків. Список використаних джерел літератури включає 229 публікацій, з них 64 – кирилицею та 165 – латиницею.

В «Анотації» відображено найбільш вагомні результати дисертаційного дослідження, зроблені акценти на наукову новизну та практичну цінність роботи, наведено список публікацій здобувача за темою дисертації.

У «Вступі» представлено всі необхідні підпункти, зокрема лаконічно висвітлено актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання роботи, відображено її наукове та практичне значення, зазначено особистий внесок здобувача, форми оприлюднення результатів дослідження, кількість публікацій за темою роботи.

У розділі 1 «Огляд літератури», який складається з шості підрозділів, дисертант наводить сучасні дані про фізіологію ходьби, роль колінного суглоба у прямоходінні людини, епідеміологію остеоартрозу колінного суглобу, ускладнення ендопротезування колінного суглобу, особливості та складнощі реабілітації, а також про методи і засоби моделювання процесів ходьби. На підставі аналізу тематичних джерел літератури автор акцентує увагу на невирішені на сьогодні питання щодо формування патологічних патернів ходьби

у хворих на гонартроз та їх усунення в процесі післяопераційної реабілітації, що в цілому обґрунтовує актуальність та доцільність запланованих ним наукових досліджень. Слід зауважити, що при написанні розділу «Огляд літератури» дисертант опрацював значну кількість сучасних вітчизняних та зарубіжних тематичних публікацій, а проведений ним детальний їх аналіз свідчить про професійну компетенцію здобувача.

У розділі 2 «Матеріали та методи дослідження» представлено дані щодо дизайну дослідження, наведено відомості про застосовані методи клінічного обстеження пацієнтів, а також наведено методи статистичного аналізу даних. Також в цьому розділі детально описано розподіл груп пацієнтів та забезпечення вимог біоетики під час проведення дисертаційного дослідження. Одержані автором результати наукової роботи можна вважати цілком достовірними, враховуючи достатню кількість обстежених пацієнтів, використання сучасних інформативних методів їх обстеження та застосування сучасних статистичних методів обробки даних.

Результати власних досліджень викладено у наступних 4-х розділах дисертації, а також в обговоренні результатів дослідження. У розділі 3 «Моделювання розвитку патологічного патерну ходьби людини при тривалому перебігу остеоартрозу колінного суглобу» дисертантом представлено концептуальну модель формування патологічних патернів ходьби була побудована на підставі метааналізу 140 джерел з міжнародних з наукових баз знань, з яких було відібрано 50 джерел, у яких безпосередньо описано вплив дегенеративних захворювань на формування нового патерну пересування людини. Розділ проілюстровано достатньою кількістю схем, зауважень до його написання немає.

У розділі 4 «Моделювання ходьби» наведено результати математичного моделювання параметрів ходьби людини, яке виконували за допомогою вільно розповсюджуємого програмного комплексу OpenSim 4.0, створеного Центром біомедичних обчислень Стенфордського університету, що надає сучасні програмні продукти для динамічного аналізу ходьби та моделювання біологічних

структур. Автором розроблена власна модель, яка дозволяє проводити дослідження ходьби в динаміці при різних варіантах обмеження рухів в колінному суглобі.

Розділ 5 присвячений дослідженню особливостей ходьби хворих з остеоартрозом колінного суглобу до та після ендопротезування. Всі пацієнти були обстежені на кафедрі нервових хвороб Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова за допомогою сучасного комплексу GAITRite, який дозволяє проводити біомеханічний аналіз параметрів ходьби. Одержані результати дослідження стали патогенетичним підґрунтям для біомеханічне обґрунтування реабілітаційних заходів після тотального ендопротезування колінного суглобу, яке наведено в розділі 6, а також розробці нових методів оцінки функції опорно-рухової системи хворих на гонартроз та системи прогнозування виникнення післяопераційних контрактур. Розроблена спеціалізована реабілітаційна програма для відновлення рухливості колінних суглобів та відновлення рухової активності у пацієнтів після ендопротезування.

Дані результатів досліджень були оброблені методами статистичного аналізу. Для порівняння парних даних протезованої і непротезованої кінцівок, термінів спостереження використовували Т-тест для повторних вимірювань, з визначенням критичного значення критерію (t), статистичного значення значущості (p), а також різниці середніх ($\overline{M \pm SD}$). Метод парної кореляції використовували для визначення впливу ендопротезування на зміну параметрів ходьби між даними в різні періоди спостереження (r, p). Номінальних дані аналізували за допомогою критерію алгоритму спряжених таблиць (критерій χ^2). Критичний рівень значущості для всіх критеріїв приймався на рівні $p < 0,05$.

Основні результати проведених наукових досліджень стисло представлено у висновках, вони повністю відповідають запланованій меті та завданням дисертаційної роботи.

Список використаних у дисертації джерел літератури представлений сучасними публікаціями вітчизняних та зарубіжних авторів, які оформлено згідно сучасних вимог. У підсумку хочу відзначити, що всі розділи дисертації

відповідають змісту роботи, написано послідовно та детально. Представлений у розділах матеріал проілюстрований достатньою кількістю таблиць та рисунків. Наприкінці кожного розділу є коротке резюме із підсумками проведених досліджень та посиланнями на наукові праці, де вони опубліковані.

8. Рекомендації щодо використання результатів дисертаційного дослідження в практиці.

Розроблена автором методика нормалізації біомеханіки нижніх кінцівок після ендопротезування може бути втілена в сучасну практику травматології та ортопедії шляхом створення спеціальних шкіл для підготовки хворих до ендопротезування колінного суглобу. Це може бути як бюджетні, так небюджетні заклади.

Запропоновані автором методи мають знайти застосування в медичних закладах України та в навчальному процесі для студентів та лікарів.

9. Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації, запитання до здобувача.

Принципові зауваження та заперечення, які здатні вплинути на наукову та практичну цінність дисертаційної роботи відсутні. Мають місце дрібні 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. Ви досліджували особливості ходьби хворих на гонартроз на системі GateRite, всі пацієнти були об'єднані в одну групу без розподілу по статі. Чи досліджували Ви особливості ходьби у чоловіків та жінок окремо?

2. При моделюванні ходьби з контрактурою колінного суглоба було показано зміни роботи м'язів, відповідальних виключно за роботу колінного суглобу. Чи дозволяє така модель дослідити зміни, які відбуваються в інших групах м'язів нижньої кінцівки та тіла?

3. В роботі було розроблено біомеханічний підхід до розробки вправ по відновленню сили м'язів та рухливості колінного суглоба, але конкретного комплексу вправ не було надано. Чим пов'язаний такий підхід до опису реабілітаційного процесу пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба?

10. Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності.

Рукопис дисертації Обейдата Халеда Джамала Салеха на тему «Особливості формування патологічної ходьби хворих на гонартроз після ендопротезування» було перевірено на ознаки плагіату за допомогою програми Unicheck, при цьому рівень оригінальності тексту склав 97,57%. У процесі вивчення дисертаційної роботи та наукових публікацій дисертанта ознак плагіату чи фальсифікування даних не виявлено. Усі наведені автором дані та висловлювання в огляді літератури та тексті дисертації мають посилання на відповідні наукові публікації, які коректно позначено у списку використаних джерел літератури, або відображають результати власних досліджень із посиланням на відповідні власні публікації. Отже, дисертаційна робота Обейдата Халеда Джамала Салеха є самостійною оригінальною працею, що не містить порушень академічної доброчесності.

11. Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Обейдата Халеда Джамала Салеха на тему «Особливості формування патологічної ходьби хворих на гонартроз після ендопротезування», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 22 «Охорона здоров'я» 222 «Медицина» є завершеною самостійною науковою роботою, у якій на основі проведених досліджень на високому науковому та методологічному рівні з високим ступенем вірогідності розроблено та обґрунтовано вирішення важливого питання з покращення відновлення функції кінцівок після ендопротезування колінного суглоба.

Дисертація виконана на достатньому для репрезентативних висновків експериментальному та клінічному матеріалах, сучасному науковому рівні з застосуванням експериментальних, біомеханічних, рентгенологічних, клінічних та статистичних методів. Математична обробка результатів спостережень підтверджує вірогідність роботи. Мета, поставлена в роботі, досягнута, завдання вирішені, висновки обґрунтовані та науково аргументовані і відповідають завданням дослідження. Опубліковані роботи відображають основний зміст дисертації.

Результати роботи важливі як для медичної науки, так і для закладів практичної охорони здоров'я. Можна рекомендувати їх для широкого впровадження, що підвищить якість лікування хворих з остеоартрозом колінного суглобу.

Таким чином, автор наукового дослідження вирішує одне з найважливіших завдань сучасної ортопедії та травматології – підвищення якості лікування хворих на гонартроз, що повністю відповідає вимогам згідно "Порядку присудження та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про порядок присудження ступеня доктора філософії", затвердженого постановою Кабінету міністрів України від 12 січня 2022 року №44 та наказу МОН України №40 від 12.01.2017 р. "Про затвердження Вимог до оформлення дисертації", а Обейдат Халед Джамал Салех заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 "Охорона здоров'я" за спеціальністю 222 "Медицина".

Офіційний опонент:
завідувач кафедри травматології
та ортопедії Запорізького державного
медико-фармацевтичного університету
д. мед.н., професор

Максим ГОЛОВАХА