

**ВІДГУК
ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

професора закладу вищої освіти кафедри травматології та ортопедії
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, доктора
медичних наук, професора

КВАШІ ВОЛОДИМИРА ПЕТРОВИЧА

на дисертаційну роботу аспіранта очної форми навчання
ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України»

СИВАКА АНДРІЯ МИКОЛАЙОВИЧА

**«Діагностика та лікування нестабільності колінного суглоба при
внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу
великогомілкової кістки»,**

яку подано для захисту на здобуття ступеня доктора філософії в галузі
знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина»
(спеціалізація 14.01.21 «ортопедія і травматологія»)

Актуальність обраної теми. Переломи проксимального відділу великогомілкової кістки(ПЕМВГК) складають від 8,9% до 11% випадків по відношенню до переломів кісток гомілки та до 87% серед переломів в ділянці колінного суглоба.

Частка даних переломів різко зростає з віком пацієнтів. Так, у молодих людей ПЕМВГК складають близько 1% від усіх переломів і превалюють пацієнти чоловічої статі, а у людей похилого віку - 8% і переважно у пацієнтів жіночої статі. Середній вік пацієнтів становить 52,6 років. Розподіл даних переломів серед пацієнтів має бімодальний характер: серед пацієнтів до 50 років це є результатом високоенергетичних впливів, в той час як серед пацієнтів похилого віку превалюють жінки, які отримують дані пошкодження в результаті помірних впливів в побуті (падіння).

Переломи ПЕМВГК супроводжуються ушкодженнями м'якотканинних структур колінного суглоба - до 56% випадків. Так, ушкодження менісків діагностується від 50% до 94% пацієнтів, коллатеральних зв'язок - від 20% до 83%, передньої схрещеної - від 20% до 69%, сухожилків м'язів стегна - до 47%, розриви капсули суглоба - до 75%, пошкодження малогомілкового нерва - в 3% випадків.

Поєднання перелому та стабілізуючих структур колінного суглоба створює суттєві труднощі при клінічній діагностиці та є об'єктивним підґрунтям для дискусії щодо застосування сучасних інструментальних способів (КТ, МРТ). Навіть при доведеній їх доцільності і інформативності остаточно не визначені показання до варіантів застосування: в поєднанні, по чергово, вибір одного із способів.

Завдяки впровадженню в практику малоінвазивних підходів при лікуванні даних ушкоджень (MIS, MIPO, артроскопічна асистенція) результати лікування суттєво покращились. Попри те, і до тепер, частка незадовільних функціональних результатів складає 18-32%.

Серед чинників, які негативно впливають на кінцеві результати лікування, суттєву питому вагу мають ушкодження м'якотканинних стабілізуючих структур колінного суглоба. До тепер немає єдиної позиції щодо доцільності їх відновлення за терміном: під час проведення остеосинтезу чи потрібно

відтермінувати їх реконструкцію. Враховуючи зустрічаємість ушкодження цих структур, потреба в повторних оперативних втручаннях, подовження терміну лікування і відповідно непрацездатності, вирішення даного питання має як медичне, так соціально-економічне обґрунтування.

Таким чином, проблема лікування переломів проксимального епіметафізу великогомілкової кістки, представляє собою складну медичну, організаційну, науково-практичну та соціальну проблему.

Вирішенню цих питань і присвячене дане дисертаційне дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України» та є фрагментом комплексної наукової теми відділу травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату та проблем остеосинтезу «Розробити диференційований підхід до лікування переломів кісток гомілки у постраждалих під час військових дій» (державний реєстраційний номер 0126U000486).

Результати оцінки наукового рівня дисертації та публікацій.

Оцінка структури, змісту та форми дисертації.

Дисертаційна робота викладена на 114 сторінках машинописного тексту і складається зі вступу, шести розділів, що включають огляд літератури, опис матеріалів та методів дослідження, власні результати, їх аналіз та узагальнення, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел літератури та додатків. Робота містить 10 таблиць, 28 рисунків. Список використаних джерел налічує 121 найменування, з яких 119 – латинецю. Назва роботи відповідає її змісту, структура та форма дисертації узгоджуються з існуючими вимогами МОН України.

РОЗДІЛ 1. Сучасний погляд на лікування переломів проксимального відділу великогомілкової кістки (огляд літератури), який включає чотири підрозділи.

В розділі представлена епідеміологія переломів проксимального відділу великогомілкової кістки, які складають від 8,9% до 11% випадків по відношенню до переломів кісток гомілки та до 87% серед переломів в ділянці колінного суглоба, механогенез ушкоджень, які характеризуються бімодальністю за віковою ознакою та статтю, а також обґрунтовані медико-соціальні проблеми: тривале (6-12 місяців) відновлене лікування та обмеження чи втрата працездатності, потреба в повторних оперативних втручаннях, що загалом негативно впливає на якість життя.

Обґрунтованим є проведений дисертантом аналіз сучасного об'єму діагностичного процесу та його забезпечення з використанням класичного рентгенологічного, СКТ, МРТ, УЗД та визначення їх доцільності з урахування інформативності та достовірності.

Автор подає еволюцію класифікації Schatzker, останній варіант якої базується на трьохколонній структурі проксимального епіметафізу великогомілкової кістки.

Враховуючи назву дисертаційної роботи, доречним є підрозділ «Біомеханічні аспекти прогнозування нестабільності колінного суглоба». За результатами аналізу джерел літератури, дисертант зробив низку важливих висновків щодо особливостей розподілу навантаження на м'якотканинні

структури колінного суглоба залежно від локалізації перелому, зокрема визначає кореляцію між ступенем зміщення кісткових фрагментів та напруженням у зв'язковому апараті, особливо при ураженні сегментів передньо латеральної та задньо-латеральної колон, що узгоджується з клінічними спостереженнями щодо нестабільності суглоба після таких переломів.

Завершує розділ аналіз сучасних світових тенденцій при лікуванні даних ушкоджень. Важливою складовою є формування автором власної концепції відновного у лікуванні у пацієнтів цієї категорії, яка включає: диференційований підхід до лікування, який полягає в більш чіткому розмежуванні показань до одноетапного чи відтермінованого втручання при поєднаних ушкодженнях «перелом+ушкодження м'якотканинних структур» та персоналізований підхід до реабілітації.

Загалом, розділ дозволяє визначити сучасні погляди на дані ушкодження, їх лікування, проблемні питання та в повній мірі підтверджує доцільність обраної тематики науково-дослідної роботи.

РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження. Клінічна частина роботи базується на обстеженні та лікуванні 132 пацієнтів: 87 пацієнтів - ретроспективна вибірка, яким лікування проводили за традиційною методикою та 45 - проспективна група, в якій діагностика та лікування реалізовувалось за запропонованим способом. Середній вік пацієнтів становив $43,2 \pm 12,7$ років, чоловіків - 57,6 %, жінок - 42,4 %. Переважали високоенергетичні травми - 80% випадків. Серед 132 пацієнтів розподіл переломів за класифікацією Schatzker був наступним: II тип - 23,5 %, III тип - 17,2 %, IV тип - 12,9 %, V тип - 22,0 %, VI тип - 24,4%. Порівняльний статистичний аналіз груп пацієнтів за основними показниками вказує на відсутність суттєвої різниці, що об'єктивізує подальші висновки.

Для забезпечення біомеханічного експерименту представлені математичні моделі колінного суглоба та методологія вивчення напружено-деформаційних характеристик методом скінченних елементів, а саме вивчали поведінку суглобових структур при різних сегментарних переломах за Luo, їхній вплив на стабільність суглоба, а також визначали критичні зони перетину тунелів при відновленні передньої схрещеної зв'язки та площиною перелому.

Обґрунтована позиція дисертанта щодо використання класифікацій переломів за Schatzker та Luo, які мають певні відмінності по відношенню до колонної структури проксимального кінця великогомілкової кістки.

В розділі в повній мірі представлені способи променевої діагностики, сучасні шкали оцінювання структурно-функціональних результатів та методологія статистичної обробки даних.

За змістом розділ відповідає нормативним вимогам.

РОЗДІЛ 3. Ретроспективний аналіз результатів лікування пацієнтів із переломами проксимального відділу великогомілкової кістки. Розділ базується на ретроспективному аналізі результатів лікування 87 пацієнтів, які лікувались за загально прийнятими принципами. Серед пацієнтів було 32,8% жінок та 67,2 % чоловіків. Середній вік $34,6 \pm 1,6$ роки. За класифікацією Schatzker нпревалювали переломи другого (n=20), п'ятого (n=18) і третього (n=15) типів. 8,7% пацієнтів лікувались консервативно, у 91,3% були проведені хірургічні втручання. За кінцевими функціональними результатами було

встановлено, що «добрі» результати отримані в 50 % випадків, «задовільні» -30% та «негативні» - у 20% пацієнтів. За результатами аналізу чинників, які призвели до негативних наслідків, були встановлені головуючі, а саме: 30% складали технічні помилки (недостатня репозиція), а 70% були віднесені до діагностичних. Окрім цього, нестабільність колінного суглоба констатована в 25% випадків, в 15% хронічний біль, 10% пацієнтів мали інфекційні ускладнення та артрофіброз.

Отримані дисертантом результати ретроспективного аналізу доводять обґрунтованість обраної тематики, а визначення помилок та ускладнень дозволяють об'єктивізувати шляхи їх профілактики.

РОЗДІЛ 4. Аналіз результатів біомеханічного моделювання переломів проксимального відділу великогомілкової кістки. Метою експериментального дослідження було вивчити розподіл напружень та деформацій у зв'язках і меніску під дією навантаження, що імітує вертикальне положення тіла при різних типах переломів проксимального відділу великогомілкової кістки. Для візуалізації клінічної основи моделювання використано дев'ятисегментарну (9-колонну) класифікацію ушкоджень плато великогомілкової кістки, яка дозволяє деталізовано аналізувати вплив локалізації перелому на розподіл навантаження.

За результатами дослідження було встановлено, що найбільше механічне навантаження на зв'язки та меніск виникає при ураженні передньо-латеральної та задньо-латеральної колон, що зумовлює високий ризик післятравматичної нестабільності.

Сформульовано біомеханічні порогові критерії ризику нестабільності залежно від величини напруження та ступеня зміщення, що може бути використано як об'єктивний інструмент для планування обсягу хірургічного втручання – включно з реконструкцією зв'язок і пластикою меніска.

Визначено оптимальну конфігурацію сітки (501 090 скінченних елементів), яка забезпечує баланс між точністю результатів та ефективністю обчислень, що є важливим для інтеграції моделі у клінічну практику

РОЗДІЛ 5. Лікування пацієнтів з переломами проксимального відділу великогомілкової кістки. В розділі докладно представлено техніку виконання одноетапних, двоетапних та артроскопічно-навігаційних втручань, критерії до їх вибору та функціональні результати. Ґрунтовно представлено передопераційне планування, яке включало комп'ютерну томографію з 3D- реконструкцією для визначення точної локалізації суглобових фрагментів у координатах Luo, наявність депресії та її обсяг, інтерпретацію лінії перелому та траєкторію тунелів для відновлення передньої схрещеної зв'язки. Одноетапне втручання було показане тоді, коли перелом належав до сегментів, що не вступали в конфлікт із траєкторією тунелів реконструкції ПХЗ/ЗХЗ, медіального та латерального меніску (g, h, g+h, g+f+h, g+h+f). Технологія одноетапного лікування включала: діагностично-лікувальну артроскопію, репозицію внутрішньосуглобових кісткових фрагментів та остеосинтез, еконструкцію зв'язкового апарату: техніка «transtibial» або «anatomical all-inside».

Послідовно представляючи матеріали підрозділів, дисертант анонсує диференційований підхід при лікуванні, який характеризується не лише зміною

хірургічної тактики, а за змістом являє собою концептуально оновлений алгоритм лікування.

Автором удосконалена та запропонована програма реабілітації пацієнтів після хірургічного лікування проксимального відділу великогомілкової кістки.

Запропонована автором система відновного лікування пацієнтів з переломами проксимального відділу великогомілкової кістки, яка включає удосконалену діагностику, диференційний підхід до вибору хірургічних втручань та індивідуалізовану реабілітаційну програму дозволила суттєво покращити результати лікування.

РОЗДІЛ 6. Узагальнення результатів дослідження. Даний розділ є завершальною частиною дисертаційної роботи, в якому автор підсумовує результати дослідження, визначає помилки та недоліки при лікуванні даної категорії пацієнтів та шляхи їх вирішення.

Сформульовані дисертантом висновки є обґрунтованими та логічно впливають із отриманих результатів дослідження.

Повнота викладу наукових положень, висновків та рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. За матеріалами дисертації опубліковано 5 наукових праць у наукових фахових виданнях, що наведені в переліку, затвердженому ДАК МОН України та включені до міжнародної науко-метричної бази даних: Web of Science та Scopus.

Основні наукові результати були презентовані та апробовані дисертантом на щорічних наукових конференціях за фахом.

Наукова новизна результатів проведених досліджень та їх наукова обґрунтованість

Наукова новизна отриманих аспірантом результатів роботи є суттєвою та полягає в встановленні біомеханічних закономірностей формування посттравматичної нестабільності колінного суглоба при переломах проксимального відділу великогомілкової кістки на основі 9-сегментарної класифікації Лю з урахуванням напружено-деформаційного стану не лише кісткових, але й м'якотканинних структурах. Дисертант вперше визначив критичні біомеханічні пороги навантаження, при перевищенні яких формується вторинна нестабільність: понад 25 МПа для зв'язкового апарату та понад 12 МПа для менісків. Автором доведено взаємозв'язок між сегментарною морфологією перелому та можливістю безпечного одноетапного хірургічного лікування (остеосинтез + реконструкція ПСЗ/меніску).

Розроблено та науково обґрунтовано диференційований хірургічний підхід до лікування переломів проксимального відділу великогомілкової кістки, який інтегрує КТ-сегментацію, FEM-моделювання та оцінку м'якотканинних ушкоджень, а також удосконалено систему індивідуалізованої реабілітаційної тактики.

Дисертаційна робота ґрунтується на достатній кількості клінічних спостережень: у дослідження було залучено 132 пацієнта з переломах проксимального відділу великогомілкової кістки.

Сформульовані дисертантом наукові положення, висновки та практичні рекомендації є обґрунтованими.

Оцінка рівня виконання поставленого наукового завдання та рівня оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності

Для виконання шести сформованих завдань дисертаційного дослідження аспірантом були застосовані сучасні методи діагностики та лікування пацієнтів з переломами проксимального відділу великогомілкової кістки.

При виконанні роботи були використані: клінічні, інструментальні неінвазивні (рентгенографія, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія), біомеханічні та статистичні методи дослідження.

Дисертантом були використані адекватні до поставленої мети та сформованих задач методи статистичного аналізу, який проводився із застосуванням сучасних статистичного пакетів.

Всі представлені результати дослідження відповідають високому рівню достовірності. Достовірність отриманих наукових даних та сформованих положень в дисертаційній роботі не викликає сумніву.

За результатами дисертаційного дослідження було сформовано 6 висновків, які в повній мірі розкривають завдання дослідження. Сформульовані автором висновки та практичні рекомендації логічно впливають зі змісту роботи та є обґрунтованими. Усі наукові положення та висновки, що базуються на результатах проведеного аспірантом дослідження, є обґрунтованими та достовірними.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці диференційованого підходу до лікування переломів проксимального відділу великогомілкової кістки, який забезпечує обґрунтований вибір між одноетапною та двоетапною хірургічною тактикою, що дозволяє підвищити ефективність лікування, мінімізувати ризик вторинної нестабільності та скоротити терміни функціонального відновлення. 2. Встановлені біомеханічні пороги та критичні величини зміщення можуть бути використані як клінічні орієнтири для прийняття хірургічного рішення.

Впровадження КТ-сегментації та аналізу за 9-сегментарною класифікацією Люо дозволяє підвищити точність діагностики, об'єктивізувати морфологічну оцінку переломів і прогнозувати ризик нестабільності ще до операції, що значно покращує контроль якості передопераційного планування.

Розроблена та впроваджена структурована програма післяопераційної реабілітації для пацієнтів з переломами проксимального відділу великогомілкової кістки, яка базується на морфологічному типі перелому та обраній хірургічній тактиці, забезпечує індивідуалізацію навантаження, оптимізацію термінів мобілізації та прискорення відновлення функції колінного суглоба.

Результати наукової роботи впроваджені в практику відділів ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України» та профільних відділень травматології та ортопедії.

Дані про відсутність текстових запозичень та порушень академічної доброчесності. При детальному розгляді дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) не було виявлено.

Зауваження: у деяких місцях тексту зустрічаються не досить коректні стилістичні побудови фраз, окремих речень, підрозділи 2.2.4 «Структурно-функціональні шкали оцінювання» та 2.2.5 «Оцінювання результатів» мають однакове навантаження за змістом і не потребують їх розподілу.

В процесі вивчення науково-дослідної роботи виникли наступні питання:

1. Одноетапне лікування «перелом+пластика» показано при порушенні цілісності кістки в сегментах g, h, g+h, g+f+h, g+h+f. Яка питома вага даних ушкоджень в загальній структурі переломів плато великогомілкової кістки?
2. Які ускладнення були при одноетапному лікуванні, зокрема щодо інфекційних, контрактур, артрофіброзу?

Висновок

Дисертаційна робота аспіранта Сивака Андрія Миколайовича «Діагностика та лікування нестабільності колінного суглоба при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу великогомілкової кістки», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, є завершеною науковою працею, що виконана дисертантом особисто, має значну наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Аспірант досягнув мети дослідження, виконав всі задачі та зробив обґрунтовані висновки. Загальна оцінка дисертації - позитивна.

Зауваження мають технічний характер і не впливають на зміст роботи.

У своїй роботі аспірантом Сивак Андрій Миколайович запропоновано новий обґрунтований підхід до вирішення актуальної проблеми сучасної ортопедії і травматології - покращити результати лікування хворих із нестабільністю колінного суглоба при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу великогомілкової кістки за рахунок удосконалення діагностики та розробки диференційованого підходу до хірургічного лікування.

Основні наукові результати дисертаційного дослідження висвітлені в достатній кількості наукових публікацій, які повністю розкривають зміст дисертації.

Дисертаційна робота Сивака Андрія Миколайовича «Діагностика та лікування нестабільності колінного суглоба при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу великогомілкової кістки», за актуальністю обраної теми, методичним рівнем виконання, науковою новизною, теоретичним та практичним значенням отриманих результатів для медицини повністю відповідає вимогам п. 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, актуальним вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом № 40 Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. (редакція від 12.07.2019 р.).

Аспірант Сивак Андрій Миколайович має необхідний рівень наукової кваліфікації і заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

Офіційний опонент:

професор вищого навчального закладу
кафедри травматології та ортопедії
Національного медичного університету
імені О.О. Богомольця,
доктор медичних наук, професор

Володимир Кваша