

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу канд. мед.наук Бодні Олександра Івановича «Клініко-біомеханічне обґрунтування малоінвазивного остеосинтезу при лікуванні переломів кісток заднього відділу стопи та їх наслідків» представлену на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – “травматологія та ортопедія»

Актуальність обраної теми дисертаційної роботи. Актуальність теми очевидна, тому що травму заднього відділу стопи відносять до особливої категорії пошкоджень скелета через складність її анатомії та біомеханіки, і схильності до розвитку посттравматичних наслідків особливо у людей літнього і старечого віку, що є важливою медичною та соціально-економічною проблемою.

Багато проблем у осіб як до, так і після 60 років пов'язані з наявністю специфічних протипоказань до відкритої репозиції та внутрішньої фіксації закритих зміщених переломів заднього відділу стопи – це тяжкі захворювання периферичних судин, остеопороз, ожиріння, цукровий діабет та терміни виконання операцій після травми при відкритому характері перелому, а також при фліктенах. При цьому спеціальних досліджень щодо можливих варіантів репозиції зміщених уламків і подальша лікувальна тактика та функціональна реабілітація даного контингенту пацієнтів практично не проводилося.

Доведено, що частота ускладнень оперативного лікування у випадках травми заднього відділу стопи безпосередньо залежить від дотримання показань до його застосування і в меншій мірі від ступеня хірургічної агресії – розміру та обсягу оперативного доступу. Незалежно від методів лікування переломів кісток заднього відділу стопи значна кількість (13 – 80,5 %) несприятливих результатів внаслідок допущених помилок у ряді випадків з різних причин обумовлена розвитком ускладнень (35 – 48 %) при лікуванні даної категорії постраждалих. Серед визнаних інвалідами III і навіть II груп переломи п'яtkової кістки складають 61,2 %, таранної кістки – 73,2 %.

Наслідки після переломів кісток заднього відділу стопи спостерігаються від 4 % до 12 % і, перш за все, пов'язані з неправильним зрощенням відламків, деформацією стопи, больовим синдромом і втратою опороздатності. Основна частина ускладнень (13,6 – 82 %) пояснюється розвитком деформуючого артрозу підтаранного суглоба різних стадій при наслідках переломів п'яткової кістки. Хірургічна реабілітація пацієнтів з наслідками даних переломів включає різні види підтаранного артродезу, необхідність виконання якого актуальна вже протягом перших 2 – 3 років після травми.

В той же час, як відомо з наукової літератури останніх років, продовжуються дослідження, направлені на вирішення цих складних проблемних питань ортопедії та травматології. Все це також підкреслює актуальність обраної автором теми та необхідність проведення подальших досліджень в цьому напрямку.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри травматології та ортопедії Одеського національного медичного університету МОЗ України ("Оптимізація хірургічного лікування травм кінцівок та їх наслідків", шифр теми 580/18-22, держреєстрація № 0117U007492). В рамках наукової теми автор виконав біомеханічні дослідження, на підставі яких розробив малоінвазивні методики оперативних втручань та обґрунтував оптимальну хірургічну тактику лікування хворих з травмою заднього відділу стопи, а також взяв участь у передопераційному плануванні та хірургічному лікуванні наслідків цих пошкоджень, вивченні результатів в ранньому і віддаленому періодах.

Метою дослідження було: покращення анатомо-функціональних результатів лікування хворих з переломами заднього відділу стопи та їх наслідками шляхом застосування біомеханічно обґрунтованих та удосконалених методик малоінвазивного остеосинтезу.

Вісім завдань дослідження спрямовані на досягнення мети роботи, шляхом використання інформаційно-аналітичного, клініко-

рентгенологічного, експериментального, біомеханічного та статистичного методів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів.

Вперше продемонстрована різниця мінеральної щільності кісткової тканини у пацієнтів віком до та понад 60 років з переломами кісток заднього відділу стопи. У пацієнтів до 60 років з переломами п'яткової кістки визначено зниження Т-критерія більш 2,5SD від референтного значення у 47,3 % випадків, а у осіб понад 60 років – у 77,5 %. Встановлено, що значення Т-критерія у пацієнтів з переломами п'яткової кістки вище від референтного значення у 1,6 разів у порівнянні з пацієнтами, які мали переломи таранної кістки ($p < 0,05$).

Вперше встановлені фактори впливу на результати лікування у пацієнтів з переломами кісток заднього відділу стопи: вік та мінеральна щільність кісткової тканини. У пацієнтів з переломами п'яткової кістки функціональний результат залежить від віку та мінеральної щільності кісткової тканини (статистично значима зворотна залежність від віку, пряма залежність від мінеральної щільності кісткової тканини); у пацієнтів з переломами таранної кістки функціональний результат залежить від віку (зворотна залежність).

Вперше вивчено напружено-деформований стан системи «таранна кістка – фіксатор» в умовах перелому її шийки та на підставі порівняльного математичного аналізу показано, що жорсткість фіксації в моделі таранної кістки гвинтами не має істотних переваг перед зовнішнім стрижневим пристроєм, різниця у досліджених показниках несуттєва ($p > 0,05$).

Вперше вивчено напружено-деформований стан системи «п'яткова кістка – фіксатор», проведено біомеханічне обґрунтування остеосинтезу п'яткової кістки різними засобами фіксації та показано зменшення жорсткості фіксації в порядку: спиці → гвинти, зовнішній пристрій → накісткова пластина.

Отримала подальший розвиток технологія малоінвазивного остеосинтезу при переломах кісток заднього відділу стопи, вперше біомеханічно обґрунтовано застосування техніки мінімально інвазивних методик лікування при даних ушкодженнях у пацієнтів різних вікових груп.

Математично обґрунтована методика розрахунків клиноподібної резекції п'яткової кістки при неправильно зрощених переломах із застосуванням комп'ютерної програми для визначення протяжності резекції.

Вперше розроблено пристрій для визначення оптимального вагового навантаження на нижню кінцівку в післяопераційному періоді.

Практичне значення отриманих результатів

Встановлені фактори впливу на результати лікування у пацієнтів різного віку з переломами кісток заднього відділу стопи дозволяють прогнозувати наслідки даних ушкоджень, підвищити ефективність лікування та попередити розвиток ускладнень, перш за все, у осіб старших вікових груп.

Клінічна апробація запропонованих зовнішніх пристроїв стрижневого типу для малоінвазивного остеосинтезу кісток заднього відділу стопи значно спрощує репозицію і фіксацію уламків, зберігаючи при цьому функцію гомілковостопного та підтаранного суглобів в ранньому післяопераційному періоді, що дозволяє покращити середньострокові результати лікування, завдяки поєднанню процесів консолідації перелому з реабілітацією пацієнта.

Модифікація закритої репозиції п'яткової кістки за Westhues / Essex-Lopresti та її комбінація з апаратом зовнішньої фіксації розширює покази до хірургічного лікування у хворих з високим коморбідним фоном, забезпечуючи стабільну фіксацію уламків на весь період зрощення.

Розроблена тактика малоінвазивного лікування з урахуванням наявності будь-якої супутньої патології у осіб різних вікових груп, що є протипоказанням до заглибного остеосинтезу, дозволяє оптимізувати індивідуальний підхід до диференційованого лікування постраждалих з

переломами кісток заднього відділу стопи, уникнути ускладнень, знизити частку незадовільних результатів, скоротити терміни непрацездатності та інвалідність у пацієнтів даної категорії.

Застосування методики передопераційного планування реконструкції заднього відділу стопи і розрахунку клиноподібної остеотомії при корегувальному підтаранному артродезі у пацієнтів з неправильно зрощеними переломами п'яtkової кістки забезпечує оптимальні умови для формування кісткового анкілозу та поліпшує статико-динамічну функцію кінцівки.

Представлена методика комплексної реабілітації і точність встановлення оптимального рівня вагового навантаження на стопу в розробленому пристрої дозволяють після остеосинтезу переломів таранної і п'яtkової кісток значно скоротити терміни функціонального лікування.

Структура дисертації та повнота наукових положень в опублікованих працях.

Дисертація викладена на 344 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 127 рисунками та містить 47 таблиць. Текст роботи складається з анотації, вступу, аналітичного огляду літератури, 6 розділів опису клінічного матеріалу, методів експериментальних та клінічних досліджень, аналізу та узагальнення результатів власних досліджень, висновків, списку використаних джерел літератури та додатків. Бібліографічний покажчик посилок охоплює 330 найменувань (178 – кирилицею, 152 – латиницею).

За результатами дослідження опубліковано 20 статей у провідних наукових фахових виданнях, що входять до переліку, затвердженому ДАК МОН України, отримано 5 патентів України (з них 2 на винахід), 6 тез у збірниках матеріалів з'їздів і міжнародних науково-практичних конференцій. Видано 2 нововведення та 2 інформаційні листи. Опубліковані роботи в повній мірі віддзеркалюють зміст дисертаційної роботи.

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень,

висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Робота виконана на достатньо високому науковому та методологічному рівні. Основні її положення обґрунтовані та базуються на вірогідних результатах дослідження. Отримані результати дослідження достовірні, завдяки використанню сучасних, адекватних меті завданням роботи, методам дослідження. Автором роботи за даними наукової літератури проведено детальний аналіз сучасного стану по даній проблемі.

В процесі виконання дослідження були використані сучасні методи дослідження. Отримані матеріали є достатніми для достовірних наукових висновків. В дисертаційній роботі використано критерії, які є об'єктивними, мають необхідний статистично доведений ступінь доказовості. Аналіз результатів проводився за допомогою методик статистичної обробки, які дозволяють об'єктивно оцінити отримані результати. Висновки роботи повністю відповідають поставленим завданням.

Загальна характеристика змісту дисертації, зауваження щодо оформлення.

Дисертація побудована і написана за класичною схемою.

Розділ 1 присвячений аналітичному огляду літератури, критичному аналізу особливостей та способам лікування пацієнтів з переломами таранної та п'яткової кісток, а також їх наслідкам. Автором підкреслено, що у переважаючій більшості публікацій, розглядаються питання надання допомоги пацієнтам працездатного віку, де результати лікування кращі, ніж у постраждалих літнього та старечого віку. У той же час тактика та техніка лікування хворих до та понад 60 років з високим коморбідним фоном висвітлені в літературі недостатньо. Зустрічаються різні точки зору на етапи надання допомоги та черговість оперативних втручань при множинних та поєднаних пошкодженнях у осіб різних вікових груп.

У розділі 2 «Матеріал та методи дослідження», відповідно до своєї назви, представлена структура наукового дослідження, охарактеризовані

матеріал та методи досліджень, які проводилися автором на протязі 2007-2020рр.

Третій розділ, «Аналіз результатів консервативного лікування пацієнтів з переломами кісток заднього відділу стопи», включав загальну ретроспективну характеристику 189 хворих клінічної групи *порівняння* після консервативного лікування, котрим була протипоказана відкрита репозиція та внутрішня фіксація зміщених переломів кісток заднього відділу стопи у зв'язку з соматичними захворюваннями та проблемами з м'якими тканинами, особливо у осіб старших вікових груп. Вивчення впливу вікового фактора на тактику лікування та результати лікування пошкоджень заднього відділу стопи ґрунтувалося на порівнянні та аналізі особливостей в групах до та старше 60 років.

Вивчена структура помилок та ускладнень, а також визначені фактори, що впливають на віддалені функціональні результати лікування цієї категорії пацієнтів. Проведено поглиблене вивчення структурно-функціонального стану кісткової тканини визначило фактори впливу, що сприяли розвитку незадовільних наслідків. Аналіз мінеральної щільності кісткової тканини у пацієнтів з переломами кісток заднього відділу стопи показав достовірну ($p < 0,05$) різницю показників у вікових групах до та понад 60 років. У пацієнтів до 60 років з переломами п'яткової кістки визначено зниження показників Т-критерія більш 2,5SD від референтного значення у 47,3 % випадків, а у осіб понад 60 років – у 77,5 %. Встановлено, що отримані показники у порівнянні з пацієнтами, які мали переломи таранної кістки, статистично перевищують в 1,6 разів ($p < 0,05$).

У пацієнтів з переломами кісток заднього відділу стопи на функціональний результат лікування впливають вік та мінеральна щільність кісткової тканини: при переломах п'яткової кістки встановлена статистично значима зворотна залежність від віку ($r = -0,861, p < 0,01$) та пряма залежність від мінеральної щільності кісткової тканини ($r = 0,557, p < 0,01$);

при переломах таранної кістки встановлена зворотна залежність від віку ($r = -0,573$, $p < 0,01$).

У **четвертому розділі**, проведено 4 види біомеханічних досліджень, а саме: імітаційне комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану системи «таранна кістка – фіксатор» за умов порівняльного внутрішнього остеосинтезу гвинтами з стрижневим пристроєм зовнішньої фіксації; імітаційне комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану системи «п'яткова кістка – фіксатор» за умов порівняльного накісткового остеосинтезу пластиною з стрижневим пристроєм зовнішньої фіксації; імітаційне комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану системи «п'яткова кістка – фіксатор» за умов порівняльного внутрішнього остеосинтезу спицями та гвинтами після аксіальної репозиції за Westhues / Essex-Lopresty; розрахунок основи клиноподібного аутотрансплантату при остеотомії п'яткової кістки у фронтальній площині, який забезпечить корекцію заднього відділу стопи в сагітальній площині за умов виконання корегувального підтаранного артродезу.

Розділ 5 присвячений клініко-статистичному аналізу функціональних результатів лікування у 250 пацієнтів клінічної групи *дослідження* з переломами кісток заднього відділу стопи, котрим, у зв'язку з наявністю місцевих та загальних протипоказань до відкритої репозиції та внутрішньої фіксації, виконали малоінвазивний остеосинтез за новими розробленими та відомими модифікованими методиками.

Розділ 6 присвячений аналізу результатів лікування наслідків переломів кісток заднього відділу стопи. Проведений ретроспективний аналіз спостережень у клінічних групах в терміни від 1,5 до 3 років після травми показав низьку ефективність консервативного лікування первинних переломів п'яткової кістки, підкресливши актуальність дослідження і доцільність пошуку удосконаленого способу корегувального підтаранного артродезу. Поставлена мета в клінічних групах досягалася забезпеченням умов формування кісткового анкілозу таранно-п'яткового суглоба,

відновлення конфігурації кісткових структур, відповідальних за біомеханіку опори та функцію заднього відділу стопи

Розділ 7, «Аналіз та узагальнення результатів дослідження», в рамках якого проведено узагальнення проведених досліджень. Автором на підставі вивчених факторів, що впливають на несприятливі наслідки лікування пацієнтів з переломами кісток заднього відділу стопи, розроблена єдина концепція вибору оптимального методу лікування та отримані науково обґрунтовані функціональні результати. Сукупність даних, отриманих у ході дослідження, є варіантом вирішення наукової проблеми шляхом системного підходу до поліпшення анатомо-функціональних результатів малоінвазивного лікування цих ушкоджень та їх наслідків для широкого впровадження в клініки практичної охорони здоров'я.

Висновки в основному відповідають завданням та змісту дисертаційного дослідження.

Недоліки дисертаційної роботи щодо змісту і оформлення.

Вважаю, що автору варто було б на початку дисертації створити своєрідний глосарій-словничок, де мала б бути наведена дефініція понять того чи іншого терміну (саме на думку дисертанта). Це зробило б дисертацію більш зрозумілою та допомогло б автору уникнути невдалих термінів і повторів. А так в роботі зустрічаються: "малоінвазивний остеосинтез», «черезкістковий остеосинтез», «комбінований остеосинтез», «спице-стрижневий ЧКО», «стрижневий ЧКО» «малоінвазивна техніка остеосинтезу», «керований остеосинтез», «мінімально інвазивний остеосинтез», «технологія малоінвазивного остеосинтезу», «малоінвазивні технології», «перкутанна аксіальна репозиція при імпресійних і роздроблених переломах за допомогою впровадженого репозиційного комбінованого остеосинтезу», «дистракційна хірургія». І окремо: «задній відділ стопи», «функціональна реабілітація», «терміни функціонального лікування», «інтеркурентних захворювань», «супутніх захворювань», «соматичної патології», «високим коморбідним фоном», «наявності будь-якої

супутньої патології у осіб різних вікових груп», «тривале зловживання палінням тютюну». Стосовно перелому п'яткової кістки: «імпресійний перелом», «втиснутий», «вдавлений тип».

В процесі вивчення роботи були встановлені граматичні помилки, прикрі описки та русизми, стилістичні недоречності, які не носять принципового характеру. Зокрема, автор на наш погляд досить часто вживає приставку «при» у тих випадках, де більш правильним мали б вживатися такі словосполучення як «у разі», «у випадку» тощо.

Автором допущені прикрі описки в процесі статистичної обробки даних, так в тексті роботи вказано, що: «середній вік пацієнтів складає – $43,2 \pm 17,5$ років, у той час, як далі автором вказано, що максимальний вік пацієнтів складав 87 років. Надалі вказано, що середній термін спостережень у клінічних групах склав $45,7 \pm 17,5$ міс. (з 6 міс. до 10 років) після травми, а контрольні обстеження у хворих групи порівняння проведені, в середньому, через $61,1 \pm 14,3$ міс. (6 – 120 міс.), у групі дослідження з моменту операції – через $32,4 \pm 12,9$ міс. (6 – 58 міс.), що не відповідає критерію « \pm ».

В цілому дисертаційна робота характеризується чітким викладенням матеріалу, всі розділи в даній роботі обґрунтовані, написані у відповідності з вимогами, мають мету, завдання, та отримані результати дослідження.

Зауваження та дискусійні питання.

У процесі аналізу даної дисертаційної роботи виникли наступні зауваження:

1. У процесі викладення клінічного матеріалу автор вказує що «тяжкі захворювання периферичних судин, остеопороз, ожиріння, цукровий діабет та терміни виконання операцій після травми при відкритому характері перелому, а також при фліктенах і не лише, наприклад, тривалий стаж паління». В той же час у роботі детально не розкрито це питання, у якому відсотку випадків зустрічалися вищеперераховані коморбідні стани, і яким саме чином вони впливали на результати лікування:

- подовження терміну консолідації перелому або незрощення;

- термін заживлення ран,
- нестабільність фіксації;
- подовження терміну реабілітації тощо.

2. Досить прикро, але в роботі дуже мало приділено уваги питанням профілактики ускладнень у процесі лікування переломів кісток заднього відділу стопи та прогнозуванню наслідків даних ушкоджень. Прошу автора розкрити ці питання в усній відповіді. На стор 125 автор вказує: «Встановлене різноманіття чинників, здатних вплинути на результат лікування, піднімає також питання про вироблення єдиної патогенетично обґрунтованої системи профілактичних заходів, що дозволяє врахувати весь комплекс діючих чинників і їх можливий взаємовплив». Прошу роз'яснити, яка ж саме «патогенетично обґрунтована системи профілактичних заходів» розроблена автором в результаті проведеної дисертаційної роботи?

3. Як Ви вважаєте, у чому має полягати диференційний підхід до лікування в залежності від віку пацієнта, особливостей мінеральної щільності кісток, особливостей самого перелому (роздроблений, язикоподібний чи крайовий у випадку п'яткової кістки) та ступеня зміщення уламків.

4. у Розділі 2 «Матеріал та методи дослідження» автор наводить загальну характеристику клінічних спостережень та описує методи досліджень, які застосовуються в даній роботі. Однак у даному розділі нічого не вказано про такий важливий метод обстеження, як визначення мінеральної щільності кісткової тканини, який автор використовує у розділі 3. Прошу пояснити, чому саме такий варіант викладення матеріалу Ви обрали?

5. Дискутабельним виглядає поділ пацієнтів на категорію «до та понад 60 років». З точки зору принципів ОА, можливо він виглядає і правильно, а от з точки зору оцінки мінеральної щільності кісток більш правильним був би поділ за такими критеріями як: стать пацієнта, вік та гормональний статус жінок (постменопаузальний вік). У зв'язку із вищенаведеним прошу пояснити, чим пояснюються виявлені Вами зміни у мінеральній щільності кісток, коморбідними станами, чи наслідками

перенесеної травми, а також який характер носять ці зміни – суто локальний, чи остеопенія і остеопороз були генералізовані?

6. Досить суперечливим є твердження автора на стор. 198 «ми не використовували КТ-дослідження для передопераційного планування, тому що вже отримали вичерпну інформацію шляхом стандартних рентгенологічних укладок цієї ситуації візуалізація ЗСФ при КТ не впливає на вибір подальшої закритої тактики оперативного лікування та прогноз, оскільки це стосується в більшій мірі ORIF». Адже КТ-дослідження дає змогу провести правильне передопераційне планування та більш якісно виконати саме хірургічне втручання.

7. На стор.124 на рис. 3.4 серед основних факторів несприятливих наслідків переломів кісток ЗВС у графі «Особливості обумовлені тяжкістю ушкоджень» вказано: «Зниження жирової подушки». Прошу пояснити, що саме автор мав на увазі, і яке це має значення?

Хочу наголосити на тому, що виявлені недоліки щодо змісту і оформлення дисертації та зроблені мною зауваження не знижують наукову новизну та практичну значимість даної дисертаційної роботи.

Рекомендації, щодо використання результатів дисертаційного дослідження в практиці.

Результати дисертаційної роботи можуть бути застосовані у профільних відділеннях закладів практичної охорони здоров'я, а також включені до лекційного курсу кафедр травматології та ортопедії, і зокрема - на циклах тематичного удосконалення лікарів-травматологів.

Відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота канд. мед. наук О.І. Бодні «Клініко-біомеханічне обґрунтування малоінвазивного остеосинтезу при лікуванні переломів кісток заднього відділу стопи та їх наслідків», є закінченим, самостійно проведеним науковим дослідженням, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову проблему. Робота має суттєве наукове та практичне значення для травматології та ортопедії.

Мета дисертаційної роботи досягнута, усі завдання вирішені, а висновки повністю відповідають поставленим завданням.

Оформлення дисертації та наведені ілюстрації відповідають вимогам ДАК України, а зроблені мною зауваження та виявлені недоліки не знижують значення виконаної дисертаційної роботи.

Висновок. Таким чином, дана робота за своєю актуальністю, методологічному та методичному рівню, науковій новизні та практичному значенню, відповідає вимогам п.10 “Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника” затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567 (зі змінами та доповненнями), а її автор, канд. мед. наук Олександр Іванович Бодня, цілком заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – “травматологія та ортопедія”.

Офіційний опонент
асистент кафедри травматології та ортопедії
Львівського Національного медичного університету
імені Данила Галицького,
доктор мед. наук, старший науковий співробітник,

