

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології

НУОЗ України імені П. Л. Шупика

Кандидат медичних наук, доцент

ПЕХНЬО ВАСИЛЯ ВАСИЛЬОВИЧА

на дисертаційну роботу

БРОЖИНИ БОГДАНА ВОЛОДИМИРОВИЧА

«Діагностика та планування ортопедичної реабілітації у пацієнтів з пораненнями щелепно-лицевої ділянки» на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 221 Стоматологія

Актуальність теми.

Дисертаційне дослідження Брожини Б. В. фокусується на актуальному питанні ортопедичної стоматології - удосконаленні діагностики та планування ортопедичної реабілітації пацієнтів, що зазнали поранень щелепно-лицевої ділянки внаслідок мінно-вибухової травми. Зростання кількості постраждалих внаслідок бойових дій в Україні вимагає розробки нових науково обґрунтованих підходів до реабілітації та впровадження цифрових рішень, таких як КПКТ-діагностика, алгоритми сегментації, CAD/CAM-протоколи, що в свою чергу є перспективним кроком до підвищення якості та індивідуалізації медичної допомоги. Таким чином, тема дослідження є надзвичайно актуальною, а її результати мають беззаперечну цінність для сучасної стоматологічної практики.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами.

Дисертаційне дослідження проведено відповідно до планів науково-дослідних робіт Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика.

Етап планування та початкові стадії дослідження було реалізовано в межах НДР кафедри стоматології: «Клініко-лабораторне обґрунтування застосування сучасних медичних технологій в комплексному лікуванні та реабілітації основних стоматологічних захворювань» (2024-2026 рр., державний реєстраційний номер 0117U006451).

Подальше виконання основної частини роботи та апробація результатів здійснюється в межах НДР кафедри терапевтичної та дитячої стоматології: «Клініко-патогенетичне обґрунтування діагностики, профілактики та лікування стоматологічних хвороб у пацієнтів з коморбідними станами» (термін виконання: 2024 р. - грудень 2028 р., державний реєстраційний номер 0124U000633). Здобувач є безпосереднім виконавцем фрагментів зазначених науково-дослідних робіт.

Наукова новизна результатів дослідження.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

1. Обґрунтовано вибір методів оцінки стану місцевих тканин пацієнтів із мінно-вибуховими пораненнями ЦҚД після реконструктивних втручань із застосуванням індексів ОНІ-S, КІВ, PSR, FTUs та показників функції СНЦС.

2. Вперше для пацієнтів із мінно-вибуховими пораненнями використано індекс Functional Tooth Units (FTUs). Це дало змогу математично оцінити втрату жувальної ефективності та встановити пряму кореляцію між обсягом поранення та дефіцитом жувальних одиниць, що раніше оцінювалося переважно суб'єктивно.

3. Удосконалено процес сегментації даних комп'ютерної томографії у вітчизняній стоматології шляхом створення гібридного алгоритму. Автор довів, що використання нейронних мереж для виділення анатомічних структур щелепно-лицевої ділянки дозволяє досягти високої точності при значному скороченні часу (у 5 разів) порівняно з ручною обробкою.

4. Запропоновано цифровий підхід планування ортопедичної реабілітації для пацієнтів з пораненнями ЦҚД, який базується на створенні «цифрового клону» пацієнта шляхом інтеграції даних КПКТ та інтраоральних сканів.

Теоретичне та практичне значення результатів дослідження.

Теоретичне значення дисертації Брожини Б. В. полягає у переході від суб'єктивних методів оцінки до об'єктивного цифрового планування. Це особливо важливо для лікування складних мінно-вибухових поранень, де стандартні стоматологічні протоколи часто виявляються неефективними через нетипові анатомічні особливості тканин протезного ложа.

Натомість практичне значення дослідження характеризується розробкою логічного та покрокового діагностичного комплексу для лікарів-ортопедів, що включає в себе: комплексну діагностику тканин протезного ложа, використання КПКТ та подальший їх аналіз у вигляді сегментів кісток верхньої та нижньої щелеп, інтраоральне сканування, синхронізацію даних КПКТ та інтраорального сканування, з наступним цифровим моделюванням для визначення раціонального об'єму необхідної ортопедичної допомоги.

Даний підхід дає змогу скоротити час усіх ортопедичних етапів, залучати суміжних спеціалістів до плану лікування та безпосередньо підвищити точність планування. Деякі положення роботи впроваджено в практику закладів охорони здоров'я та створені акти впровадження.

Ступінь обґрунтованості та достовірності основних наукових положень, висновків і практичних рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Наукова робота виконана на підставі аналізу фахової літератури та результатів клінічного дослідження. Для виконання дослідження проведено обстеження та лікування 70 пацієнтів. Для досягнення поставленої мети автором визначено 5 завдань, які сформульовані чітко та конкретно.

Використані методи дослідження сучасні та відповідають поставленим завданням дисертаційної роботи. Обсяг клінічних досліджень є достатнім та

дозволяє отримати вірогідні результати. Хоча обсяг вибірки етапу безпосереднього цифрового планування становив всього 13 пацієнтів, така кількість спостережень є методологічно виправданою для формату пілотного дослідження та дозволяє об'єктивно окреслити ключові тенденції.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані на підставі проведених досліджень, є обґрунтованими, об'єктивними та логічно витікають з матеріалів дисертаційної роботи. Обробка отриманих результатів здійснювалася за допомогою програмного забезпечення «Stata 14.2» (StataCorp, США). Достовірність даних підтверджена достатнім обсягом спостережень та використанням надійних методів статистичної обробки даних.

Оцінка змісту, оформлення та обсягу дисертації.

Загальна характеристика роботи. Дисертаційна робота Брожини Б. В. є завершеним самостійним науковим дослідженням, викладеним державною мовою на 167 сторінках комп'ютерного тексту. Робота характеризується високим рівнем наукової грамотності, логічною послідовністю викладу та технічною охайністю оформлення. На початку роботи надана анотація українською та англійською мовами, в якій стисло, проте змістовно та вичерпно представлені ключові результати дослідження, сформульована наукова новизна та висвітлено практичне значення отриманих даних для сучасної стоматології.

Структура та обсяг дослідження. Побудова дисертації відповідає ustalеним стандартам наукових праць і структурована за логічним принципом, що забезпечує цілісне сприйняття матеріалу. Робота складається зі вступу, огляду літератури, розділу об'єктів та методів дослідження, розділу результатів власних досліджень, розділу обговорення запропонованих методів ортопедичної реабілітації, розділу аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та 3 додатків.

Список використаних джерел є репрезентативним і налічує 121 найменування, із них 7 — кирилицею та 114 — латиницею, що свідчить про глибоке вивчення автором сучасного світового досвіду. Дисертація ілюстрована 16 рисунками та 24 таблицями, які суттєво полегшують сприйняття складних цифрових даних та клінічних показників. Додаток 1 містить повний перелік наукових праць здобувача, що пройшли належну апробацію.

Вступ (5 сторінок). У даному розділі автором повною мірою висвітлено актуальність теми, зумовлену необхідністю вдосконалення допомоги пацієнтам із наслідками сучасної бойової травми. Чітко визначено об'єкт, предмет та методи дослідження. Сформульована мета та завдання логічно пов'язані між собою та безпосередньо інтегровані в наукові програми НУОЗ України імені П. Л. Шупика. Автор демонструє чітке розуміння проблематики вже на початковому етапі викладу. Зауважень до термінології чи структури вступу немає.

Розділ 1 «Огляд літератури» (14 сторінок). Поданий у 5 підрозділах, розділ містить ґрунтовний аналіз сучасного стану проблеми реабілітації пацієнтів із мінно-вибуховими травмами (МВТ). Автор проводить критичний розгляд наявних методів діагностики та ортопедичного лікування, виявляючи існуючі прогалини у протоколах цифрового планування. На основі аналізу значної кількості джерел Брожина Б. В. робить обґрунтований висновок про гостру необхідність розробки та впровадження автоматизованих методів підготовки до ортопедичного етапу. Розділ витриманий у науковому стилі та зауважень не викликає.

Розділ 2 «Об'єкти та методи дослідження» (17 сторінок). Представлений у 6 підрозділах, де детально описано дизайн клінічного дослідження. Вибірка ($n=70$) є репрезентативною та розділеною на відповідні групи для порівняльного аналізу. Автор детально описує методи індексної оцінки стоматологічного статусу, алгоритми рентгенологічної діагностики та, що особливо важливо, технічні аспекти інтеграції цифрових даних. Опис методик є достатньо повним для їх відтворення в інших клінічних центрах, що підкреслює методичну цінність роботи. Зауважень до методологічного апарату немає.

Розділ 3 «Результати власних досліджень» (46 сторінок). Даний розділ є фундаментальною частиною роботи і складається з 4 підрозділів. У ньому проведено глибокий аналіз клініко-функціональних показників пацієнтів із пораненнями щелепно-лицевої ділянки. Особливої уваги заслуговує деталізація дефектів кісткової тканини та оцінка морфо-функціонального стану скронево-нижньощелепних суглобів, що часто ігнорується при стандартних підходах. Ключовим науковим досягненням автора є успішна апробація авторського цифрового протоколу із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення Realguide 5.1. Автор детально описує етапи віртуального моделювання та підготовки цифрового шаблону для подальшої реабілітації. Обсяг наданих даних та рівень їх інтерпретації свідчать про високу кваліфікацію здобувача.

Розділ 4 «Обговорення результатів» (33 сторінок). Поданий у 3 підрозділах, розділ містить синтез отриманих результатів та їх зіставлення з даними вітчизняних та закордонних дослідників. Брожина Б. В. обґрунтовує високу ефективність впроваджених методів автоматизованої сегментації. Важливим аспектом є математична верифікація точності цифрових моделей, що дозволило автору об'єктивно, за допомогою мови цифр, довести переваги розроблених алгоритмів над традиційними методами. У розділі чітко окреслено наукову новизну: вперше вдосконалено протоколи діагностики шляхом інтеграції багатокomпонентних цифрових даних у середовищі Realguide 5.1. Автор також критично оцінює обмеження дослідження та визначає перспективні вектори подальшої роботи, що є ознакою зрілого наукового підходу.

Розділ 5 «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» (5 сторінок). У даному розділі автором здійснено цілісне узагальнення основних результатів дисертаційної роботи з позицій поставленої мети та

завдань дослідження. Розділ логічно поєднує результати клініко-стоматологічної оцінки пацієнтів із мінно-вибуховими пораненнями щелепно-лицевої ділянки, аналіз функціонального стану зубо-щелепної системи, оцінку стану тканин протезного ложа, результати сегментації даних КПКТ та можливості цифрового планування ортопедичної реабілітації. Особливо важливим є те, що автор не обмежується простим повторенням отриманих даних, а формує їх аналітичне узагальнення, демонструючи взаємозв'язок між клінічними особливостями травматичних дефектів, обмеженнями традиційних підходів та перевагами цифрового протоколу планування лікування. Розділ підкреслює практичну доцільність інтеграції КПКТ, інтраорального сканування, CAD/CAM-моделювання та комбінованої сегментації для створення персоналізованого підходу до ортопедичної реабілітації. Викладений матеріал є логічним завершенням результативної частини дисертації, узгоджується з висновками та практичними рекомендаціями і підтверджує наукову та клінічну значущість проведеного дослідження.

Висновки та практичні рекомендації. Загальні висновки дисертації повністю відповідають поставленим завданням, є логічними, конкретними та базуються виключно на доказах, отриманих у ході дослідження. Вони відображають усі аспекти наукової новизни та підтверджують досягнення мети роботи. Практичні рекомендації сформульовані чітко, мають прикладний характер і готові до безпосереднього впровадження в роботу лікаря-стоматолога-ортопеда, що значно підвищує цінність дисертації для практичної охорони здоров'я.

Зауваження до змісту та оформлення.

1. При описі методики отримання цифрових відбитків було б доцільно уточнити модель інтраорального сканера.
2. Відзначаючи успішне впровадження комбінованого алгоритму сегментації комп'ютерної томографії, виникає питання щодо його адаптивності до наявності металевих артефактів (наприклад, уламків або титанових пластин), які є типовими для мінно-вибухових поранень. Було б доцільно уточнити, особливості роботи зі сторонніми металевими тілами при постобробці сегменту.
3. Не зважаючи на те, що переважна більшість пацієнтів має незадовільний рівень гігієни, автор пропонує протезування. Варто зазначити чи доцільно включати професійну гігієну ротової порожнини та пародонтологічну підготовку в пацієнтів з пораненнями ЩЛД як обов'язковий етап для допуску до подальшого хірургічного чи тимчасового ортопедичного лікування.
4. Формулювання мети та наукової новизни надто перенавантажені, тому для чіткості авторської позиції їх було б доречно скоротити до 1-2 містких речень.
5. При загальному позитивному враженні від змісту дослідження, до оформлення рукопису є низка зауважень, які мають переважно технічний

помилки, що ускладнює сприйняття: зокрема, у назвах розділів («ОБГОВОРЕННЯ»), у тексті («усасті», «носазників») та некоректне вживання відмінків (наприклад, на стор. 19 «щелепно-лицевої ділянка»). Також виявлено помилки у побудові стандартних конструкцій «Об'єкт дослідження» та «Предмет дослідження», де замість тире використано некоректне позначення з двокрапкою. Особливої уваги потребує наукова новизна, де замість «вперше застосовано» доцільно вжити формулювання "удосконалено", "уточнено", "обґрунтований вибір", "оптимізовано вибір".

Висновки та практичні рекомендації.

Сформульовані висновки є науково обґрунтованими та базуються на результатах проведеного дослідження, повністю висвітлюючи кожне з поставлених завдань. Запропоновані прикладні поради мають чіткий прикладний характер і становлять значний інтерес для практичної діяльності лікарів-стоматологів-ортопедів, які залучені до реабілітації пацієнтів із бойовою травмою ЩЛД.

Повнота викладення матеріалів у наукових публікаціях.

Ключові результати наукового пошуку повною мірою представлені у бруктованих працях. Особливої уваги заслуговують 2 публікації у виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus (категорія «А»), що підтверджує світове визнання розробок автора. Інші 4 статті оприлюднені у фахових виданнях категорії «Б». Сукупна кількість та науковий рівень публікацій цілком відповідають критеріям, встановленим МОН України для дисертаційних робіт.

Особистий внесок здобувача.

Здобувач продемонстрував високий рівень наукової автономності, особисто виконавши всі етапи дослідження. Автором самостійно проведено аналіз літературних джерел, клінічні обстеження та статистичну обробку отриманих даних. Визначальним є внесок автора у практичну частину: він одноосібно здійснював сегментацію даних комп'ютерної томографії, розробляв комбінований алгоритм обробки та формував персоналізовану ортопедичну тактику планування. Усі наукові висновки, практичні рекомендації та безпосередньо текст дисертації написані автором особисто, що підтверджує автентичність та цілісність представленої праці.

Дані про відсутність порушень академічної доброчесності.

Перевірка підтвердила відсутність плагіату та маніпуляцій з даними. Дисертація є повністю автентичною авторською працею.

Відповідність дисертації спеціальності та профілю спецради.

Робота відповідає вимогам спеціальності 221 «Стоматологія», охоплюючи питання діагностики та ортопедичного лікування пацієнтів зі складними дефектами ЩЛД, що повністю вписується у профіль діяльності ради.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Брожини Богдана Володимировича «Діагностика та планування ортопедичної реабілітації у пацієнтів з пораненнями щелепно-

лицевої ділянки» є завершеним науковим дослідженням, присвяченим актуальній проблемі - вдосконаленню діагностики та планування ортопедичної реабілітації пацієнтів із мінно-вибуховими пораненнями щелепно-лицевої ділянки. Робота має наукову новизну, теоретичне та практичне значення. Отримані результати можуть бути використані в клінічній практиці стоматологічних закладів та в навчальному процесі.

Водночас у роботі виявлено низку недоліків, основними з яких є:

1. При описі автоматичного алгоритму сегментації даних КТ (програма Realguide) та методики цифрових відбитків варто уточнити версії програмного забезпечення та модель інтраорального сканера. Також доцільно вказати ступінь адаптивності ШІ-алгоритму до металевих артефактів (уламків, пластин) та частоту необхідності ручної корекції результатів сегментації.

2. Враховуючи специфіку контингенту пацієнтів, автору слід вивчити питання контролю гігієни порожнини рота як обов'язковий етап-допуск до подальшого хірургічного чи ортопедичного лікування.

3. Не врахований психоемоційний стан пацієнтів з бойовою травмою

Проте ці зауваження не є принциповими та не змінюють висновків.

Рекомендується:

1. Враховуючи специфіку контингенту, у подальших дослідженнях перспективним вбачається використання додаткових шкал для оцінки психосоматичної адаптації пацієнтів до знімних конструкцій.

2. Для посилення доказової бази в майбутньому було б доцільно доповнити роботу математичним моделюванням розподілу навантаження на опорні зуби в зонах, що межують із дефектами щелеп.

3. Як перспективний напрямок, у майбутніх роботах доцільно детальніше зупинитися на порівнянні точності різних моделей інтраоральних сканерів при роботі зі складним рельєфом протезного ложа.

4. Більш детально аргументувати роль професійної гігієни та пародонтологічної підготовки як превентивного заходу проти періімплантитів у пацієнтів з наслідками бойових поранень ЩЛД.

5. Уточнити версію використаного в дисертаційному дослідженні програмного забезпечення (зокрема Realguide).

Дисертаційна робота Брожини Б. В. за своїм змістом, обсягом та науковою цінністю відповідає вимогам, що висувуються до робіт на здобуття ступеня доктора філософії, та може бути допущена до офіційного захисту за спеціальністю 221 «Стоматологія».

Запитання до здобувача:

1. Як металеві артефакти впливали на точність планування? Які саме інструменти програми ви використовували для усунення «шумів» від титанових пластин або уламків снарядів?

2. Наскільки точним є поєднання (matching) даних КПКТ та інтраорального сканування у пацієнтів із бойовою травмою та рубцевими змінами тканин?

3. Чи можна використовувати ваш алгоритм діагностики та планування для реабілітації пацієнтів із відновленими дефектами внаслідок видалення новоутворень щелеп? Чи він спеціалізований суто під мінно-вибухові поранення?

4. Чи проводили ви аналіз якості життя пацієнтів (ОНІР-14) після завершення реабілітації? Якщо так, то яким чином?

5. Чому на вашу думку автоматична сегментація (Ш) в досліджуваній групі не давала задовільного результату в порівнянні з контрольною групою.

6. Чи була мікростомія в пацієнтів з пораненнями ЩЛД перешкодою в проведенні діагностичних та лікувальних маніпуляцій, якщо такі перешкоди були як ви з ними справлялись?

ВИСНОВОК

Дисертаційне дослідження Брожини Б. В. є цілісною, завершеною та практично цінною науковою працею. За своєю актуальністю, науковою новизною, метою та завданнями, достовірністю й обґрунтованістю отриманих результатів, висновків та практичним значенням, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам п. 6, 7, 8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р., а також вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. Представлений автором цифровий протокол та отримані клінічні результати мають вагомим значення для сучасної стоматології, тому дисертація аспіранта Брожини Богдана Володимировича на тему «Діагностика та планування ортопедичної реабілітації у пацієнтів з пораненнями щелепно-лицевої ділянки» на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 221 Стоматологія повністю відповідає вимогам п. 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою КМУ від 06.03.2019 № 167 та Вимогам до оформлення дисертації, затвердженими наказом МОН України від 12.01.2017 № 40, та може бути представлена до проведення процедури публічного захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Рецензент:

доцент кафедри ортопедичної стоматології,
цифрових технологій та імплантології
НУОЗ України імені П. Л. Шупика
Кандидат медичних наук, доцент

Василь ПЕХНЬО

«09»

06

2026 р.

