

РЕЦЕНЗІЯ

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

ПОПЛАВСЬКОЇ Кароліни Сергіївни

«Кальційфосфатні цементи для пластики порожнинних дефектів
кісткової тканини (експериментальне дослідження)», яку подано на
здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 Медицина
(спеціалізація 14.01.21 травматологія та ортопедія)

Актуальність. Запропонований для дослідження матеріал α' - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - альфатрикальційфосфат належить до так званих кісткових цементів. Час схоплення такого цементу досить тривалий для зручності хірурга та відносно швидкий для того, щоб не продовжувати термін хірургічного втручання. Пастоподібна консистенція надає можливість роботи із дефектами різної форми, що також є значною перевагою. Ще однією важливою позитивною властивістю цього матеріалу є утворення в процесі твердіння біоактивних розчинних фосфатів кальцію, що з плином часу відіграють роль матриці для утворення нової кісткової тканини, яка заповнює раніше утворений дефект та заміщує кістковий цемент, котрий поступово деградує.

Цемент на основі трикальційфосфату (ТКФ) має багато позитивних властивостей, які можуть задовольнити потреби в заміщенні дефектів кістки неправильної форми та великих за обсягом. Оскільки кісткові цементи зазвичай крихкі та мають низьку міцність на стиснення, очікується, що додавання певних армуючих частинок значно покращить механічні властивості цементу. Проте варіації в складі матеріалу призводять до зміни його біологічної активності, розчинності, міцності, що обумовлює проведення різнопланових досліджень, зокрема, для визначення остеоіндуктивних і остеокондуктивних властивостей, показників міцності на моделях *in vivo*.

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

Дисертація виконана згідно з планом наукових досліджень Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України» і є фрагментом НДР, № держреєстрації 0120U103002.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Отримані результати дослідження було перевірено за допомогою морфологічного, гістологічного, біохімічного та статистичного аналізу, що підтверджує достовірність висновків. Це комплексне експериментальне дослідження було багатоплановим та масштабним. У рамках даної теми автор брав участь в гістологічній оцінці репаративного остеогенезу та перебудові імплантованого матеріалу у метафізарних дефектах стегнових кісток щурів після пластики цementsами на основі метастабільного трикальційфосфату, та проаналізував їх результати. Крім того, були визначені окремі характеристики міцності блоків кісткових цементів на основі трикальційфосфату в біомеханічній лабораторії. За участю автора було досліджено міцність та оптичну щільність стегнових кісток щурів після заповнення дефектів

Кісткової тканини пластичними матеріалами на основі трикальційфосфату; виконане математичне моделювання напружено-деформованого стану системи "таз-ендопротез" при заповненні порожнинного дефекту кульшової западини біодеградуєчими цementsами.

Важливо відзначити, що дисертаційна робота ґрунтується на принципах доказовості та системного підходу, використовуючи сучасні методи дослідження. Поставлені завдання були вирішені в повному обсязі, що дозволило отримати нові дані щодо розуміння властивостей кісткових цементів та можливостей їх використання для пластики порожнинних кісткових дефектів.

Наукова новизна дослідження. У дисертаційній роботі було

визначено особливості перебудови кісткової тканини за допомогою біомеханічного та морфологічного дослідження. У ході експерименту з використанням математичного моделювання напружено-деформованого стану системи "таз-ендопротез" при наявності порожнинного дефекту кульшової западини біодеградуєчими цементами, було обґрунтовано необхідність і доцільність заповнення вищевказаних дефектів певних локалізацій кульшової западини.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані під час дослідження результати розширюють сучасні знання про характеристики запропонованого цементу та обґрунтовують можливості його використання в клінічній практиці. Також були встановлені наукові передумови для використання цього матеріалу в якості засобу для заповнення порожнинних дефектів кісткової тканини, використовуючи цемент на основі α' -ТКФ, зміцненого кристалами гідроксилапатиту. Результати дисертаційного дослідження мають потенціал стати фундаментом для вдосконалення та розробки нових підходів у лікуванні пацієнтів з дефектами кісткової тканини.

Обсяг та структура дисертації.

Дисертацію викладено українською мовою на 160 сторінках тексту, вона складається з анотації, вступу, огляду літературних джерел, матеріалів і методів дослідження, розділу власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаної літератури, який містить 187 джерел, з яких 18 – кирилицею та 169 – латиницею. Роботу ілюстровано 24 таблицями та 58 рисунками.

Коротка характеристика окремих розділів роботи.

Перший Розділ присвячений огляду літератури. В ньому проаналізовані ті питання, що методологічно вірно обрані автором у завданнях до проведення роботи. Відображено історію розвитку кісткової трансплантації та матеріалів, що використовуються для пластики порожнинних дефектів

кісткової тканини. Аргументовано необхідність проведення досліджень відповідно до мети роботи. Література використовується за останні 5 років. Аналіз наукових джерел дозволив авторів кваліфіковано визначити недостатньо вивчені аспекти проблеми, які складають мету і задачі власних досліджень.

Другий розділ присвячується матеріалам та методам дослідження. Достатній за обсягом експериментальний матеріал, дозволяє досягти мети. Автор ретельно обґрунтовує всі сучасні методи та методики, використані в дисертаційній роботі. Результати власних досліджень та їх інтерпретація викладені в наступних розділах роботи.

Експериментальному дослідженню окремих характеристик блоків кальційфосфатних цементів двох видів присвячений третій розділ, а також виконано їх порівняння. Фіксували значення стискаючої сили, при якій відбувається руйнування зразка, за допомогою тензометричного датчика. Було проаналізовано отримані результати та відображено підвищення міцності зразків трикальційфосфату, посиленого голками гідроксилапатиту, в порівнянні із трикальційфосфатним кістковим цементом.

Наступний четвертий розділ дисертації присвячено експериментальному гістологічному дослідженню на 42 щурах, розподілених по групам. Підтверджено та оцінено репаративний остеогенез і перебудову імплантованих кісткових цементів. Усім щурам виконано хірургічні втручання з моделювання дірчастого дефекту в дистальному метафізі лівої стегнової кістки, який заповнювали досліджуваним керамічним матеріалом.

У п'ятому розділі роботи висвітлено комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану системи "таз-ендопротез". Засновуючись на результатах експериментального дослідження з використанням методу скінчених елементів, була обґрунтована необхідність заповнення порожнинних дефектів кісткової тканини кульшової западини під час проведення ендопротезування кульшового суглоба. Також були визначені

показники зміни напружено-деформованого стану при використанні метастабільного цементу на основі трикальційфосфату, зміцненого голками гідроксилапатиту, як матеріалу для заповнення порожнинного дефекту.

Висновки роботи Висновки відповідають поставленим завданням та меті, узагальнюють інформацію одержану дисертанткою в результаті проведених досліджень та аналізу отриманих даних.

Публікації. Результати дисертаційного дослідження в повному обсязі висвітлені в матеріалах 6 статей у наукових фахових виданнях, 1 з яких надрукована в журналі категорії А (Web of Science).

Під час рецензування дисертаційної роботи виникли наступні запитання:

1. Чи були у Вас ускладнення під час проведення експериментального дослідження?
2. Чи були тварини обмежені в навантаженні на прооперовану кінцівку під час проведення експерименту?

Відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертаційна робота Поплавської Кароліни Сергіївни «Кальційфосфатні цементи для пластики дефектів кісток» (експериментальне дослідження)» повністю відповідає критеріям наукового дослідження та на сучасному рівні вирішує актуальну проблему травматології і ортопедії – застосування кісткового цементу на основі трикальційфосфату, посиленого голками гідроксилапатиту, як матеріалу для заміщення порожнинних дефектів кісткової тканини. Висновки роботи достовірні, обґрунтовані, мають теоретичне та практичне значення і повністю витікають із проведених досліджень. Матеріали дисертації висвітлені в опублікованих працях.

Актуальність, наукова новизна, теоретичне, практичне значення, методичний рівень дисертаційної роботи Поплавської Кароліни Сергіївни «Кальційфосфатні цементи для пластики дефектів кісток» (експериментальне дослідження)», яка виконана під науковим керівництвом доктора медичних наук, професора Філіпенка В.А., відповідає всім вимогам до оформлення

дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 року та положенню Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 медицина (спеціалізація 14.01.21 травматологія та ортопедія).

Рецензент,
завідувач лабораторії біохімії
сполучної тканини і клінічних аналізів
ДУ «Інститут травматології та
ортопедії НАМН України»,
доктор біологічних наук, професор

Магомедов О. М.