

## **В І Д Г У К**

**офіційного опонента**

**на дисертаційну роботу Поплавської Кароліни Сергіївни**

**«Кальційфосфатні цементи для пластики дефектів кісток»**

**(експериментальне дослідження)», представлену на здобуття ступеня  
доктора філософії в галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю  
222 «Медицина».**

### **Актуальність обраної теми дисертації.**

Надання допомоги пацієнтам з дефектами кісткової тканини є не тільки актуальною проблемою сучасної травматології та ортопедії, а й викликом сьогодення, що обумовлено необхідністю розробки медичних технологій лікування постраждалих з дефектами кісткової тканини внаслідок бойових ушкоджень.

Для заміщення дефектів кісткової тканини використовують ауто-, алокістки, ксенотрансплантати, металеві конструкції, біоматеріали на основі біоактивного скла, гідроксианатиту, ТКФ, вуглецю та кісткових сегментів.

Нагальною потребою сьогодення є розробка медичних технологій заміщення кісткових дефектів із застосуванням біостативних матеріалів, що мають остеоіндуктивні та остеокондуктивні властивості, в т. ч. кісткові цементи, застосування 3Д комп'ютерного моделювання, розробки скафолдів та удосконалення хірургічних методів лікування.

З огляду на вищевикладене, дисертаційне дослідження Поплавської К.С., що присвячене застосуванню кальцій фосфатних цементів для пластики дефектів кісток є актуальним.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, темами.**

Роботу виконано у відділі патології суглобів ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка НАМН України» у межах планової НДР відділення, ЦФ.2021.1.НАМНУ «Вивчити особливості функціональних порушень при поєднаної патології поперекового відділу хребта та кульшового суглоба та розробити тактику та вимоги до хірургічного лікування цих хворих», № держреєстрації 0120U103002, дослідження є фрагментом НДР.

Авторка проводила гістологічну оцінку репаративного остеогенезу та перебудови імплантованого матеріалу у метафізарних дефектах стегнових кісток щурів після пластики цементами на основі метастабільного трикальційфосфату відповідно темі дослідження. У ході аналізу дослідниця охарактеризувала міцність блоків кісткових цементів на основі трикальційфосфату в біомеханічній лабораторії. Поплавська К.С. дослідила міцність та оптичну щільність стегнових кісток щурів після заповнення дефектів кісткової тканини пластичними матеріалами на основі трикальційфосфату.

### **Ступінь обґрунтованості та достовірності основних положень, висновків і рекомендацій, які сформульовані в дисертації.**

Експериментальне дослідження виконачено на 82 самцям білих лабораторних щурів популяції експериментально-біологічної клініки ДУ «ІПХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України».

У ході роботи визнано міцність блоків метастабільних цементів та рентгенометричну оптичну щільність кісток щурів після заповнення дефектів, доведено можливість практичного застосування методу лікування в клінічних умовах запропонованих методів пластики кісткових дефектів.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій базується на достатній кількості експериментальних досліджень із застосуванням сучасних методів статистичної обробки отриманих результатів.

Для вирішення поставлених завдань авторкою виконано комплекс сучасних методів дослідження (гістологічних, біомеханічних, математичного моделювання, визначення оптичної щільності).

Наукові положення, висновки, рекомендації, що впливають із результатів роботи слід вважати обґрунтованими та достовірними.

### **Новизна наукових положень, що сформульовані у дисертації, їх практичне значення**

Авторка уперше дослідила й порівняла характеристики двох видів цементу на основі метастабільного  $\alpha'$ -трикальційфосфату з армуванням кристалами гідроксилапатиту та без нього.

Визначено міцність, остеоіндуктивні та біорезорбційні властивості цього матеріалу. Окремо за допомогою біомеханічного та морфологічного дослідження визначено особливості перебудови кісткової тканини.

Дисертантка обґрунтувала й довела можливість заповнення певного типу дефектів локалізацій кульшової западини на засадах математичного моделювання напружено-деформованого стану системи "таз-ендопротез" при наявності порожнинного дефекту кульшової западини біодеградуючими цементами.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертаційна робота викладена українською мовою, має обсяг 160 сторінок комп'ютерного тексту. Робота має традиційну структуру: анотації, вступ, огляд літературних джерел, матеріалів і методів дослідження, розділ власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів, висновків, списку використаної літератури, що складається з 187

джерел, із яких 18 – кирилицею та 169 – латиницею. Робота включає ілюстрації: 24 таблиці та 58 рисунки.

### **Коротка характеристика окремих розділів роботи.**

У першому розділі – огляді літератури викладено сучасні підходи до пластики дефектів кісткової тканини.

У другому розділі викладено матеріали та методи дослідження. Наведений експериментальний матеріал демонструє сучасні методи та методики, які наведені в дисертації. Авторкою визначено, що при аналізі числових параметрів гістологічного дослідження обчислювали середнє та стандартне відхилення. Для порівняння показників різних зразків на однаковий термін дослідження та площі сполучної тканини на різні терміни використано t-критерій Стюдента для незалежних вибірок; відмінності вважали значущими за  $p < 0,05$ . Для порівняння показників одного й того самого зразка на три терміни спостереження застосовано однофакторний дисперсійний аналіз ANOVA з поправною Бонфероні, вважали значущими за  $p < 0,017$ ».

Третій розділ присвячено експериментальним дослідженням окремих характеристик блоків кальційфосфатних цементів двох видів і їх порівнянню. Так, проведені дослідження довели, що первинна міцність в сухому вигляді стовпчиків кісткових цементів відрізняється на користь цементу із вмістом ГА, і складає  $(15,41 \pm 1,93)$  МПа проти  $(10,57 \pm 1,67)$  МПа цементу I групи. Модуль пружності ГА (110 МПа) втричі вище від трикальційфосфату (33 МПа). Додавання голчастих кристалів гідроксилапатиту до цементу на основі ТКФ, приводить до очікуваного покращення характеристик міцності. Для подальшого моделювання напружено-деформованого стану системи "ендопротез-кульшова западина" обрано середнє значення модуля пружності композитного цементу, що містить ТКФ – 25,0 МПа. Проведене експериментальне дослідження дозволило визначити механічні властивості біодеградуючих кісткових цементів з вмістом ТКФ і ГА, а саме величини їх модуля пружності та межі міцності.

В четвертому розділі наведені результати експериментального дослідження, що виконувалося на тваринах. Так було визначено, що оптична щільність кістки у тварин в обох групах упродовж експерименту поступово змінювалася. Різниці в значенні оптичної щільності інтактних кісток не виявлено ( $p \gg 0,05$ ). У перший місяць експерименту у тварин при заміщенні дефекту  $\alpha'$ -ТКФ, армованого голчастими кристалами ГА, відмічали статистично значучу ( $p=0,017$ ) більшу оптичну щільність оперованої кістки ( $113 \pm 6$ ) од., ніж при заміщенні  $\alpha'$ -ТКФ ( $101 \pm 8$ ) од. При цьому було визначено, що оптична щільність зони заміщення дефекту  $\alpha'$ -ТКФ, армованого голчастими кристалами ГА, була статистично ( $p=0,002$ ) більшою, ніж ідентичний рівень на інтактній кістці. Оптична щільність кісток із заміщенням кістковим цементом на основі  $\alpha'$ -ТКФ була близькою до аналогічної зони інтактної кістки ( $p=0,089$ ).

П'ятий розділ роботи присвячено комп'ютерному моделюванню напружено-деформованого стану системи «таз-ендопротез». Автором доведено, що використання біодеградуємого цементу на основі ТКФ посиленого голчастими кристалами ГА для заповнення порожнинного дефекту верхньої стінки кульшової западини при ендопротезуванні дозволяє отримати дещо кращий результат із точки зору зниження величин напружень у кульшовій западині, ніж використання цементу без ГА.

**Висновки** відповідають поставленим завданням, сформульованим в дисертації, обгрунтовані і достовірні, відображають новизну і практичну значимість.

**Публікації.** За результатами роботи опубліковано 6 статей у наукових фахових виданнях.

### **Зауваження та запитання.**

При рецензуванні роботи виникають наступні питання та зауваження:

1. Слід уточнити, яку експериментальну модель застосовувала авторка – в якій зоні «дистального сегмента стегнової кістки» (с.57) моделювався дирчатий дефект, необхідно визначити чи цей дефект був критичним?
2. Слід чітко представити дизайн проведеного дослідження. Які експериментальні тварини ввійшли в контрольну групу та які особливості перебігу репаративної регенерації у цій групі?
3. Які основні переваги використання метастабільного цементу на основі  $\alpha$ -трикальційфосфату, зміцненого голкоподібними кристалами гідроксалатину, порівняно з іншими матеріалами, що використовують в сучасній ортопедичній практиці?
4. Чи вбачає авторка переваги запропонованого цементу перед композитними формами поєднання поліметилметакрилату (ПММК) і  $\beta$  - трикальційфосфату.

## **Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.**

Дисертаційна робота Поплавської Кароліни Сергіївни «Кальційфосфатні цементи для пластики дефектів кісток» (експериментальне дослідження) є самостійним, завершеним науковим дослідженням, яке на сучасному рівні вирішує актуальну проблему травматології і ортопедії – наукового обґрунтування застосування кісткового цементу на основі трикальційфосфату, посиленого голками гідроксилапатиту, як матеріалу для заміщення порожнинних дефектів кісткової тканини.

Таким чином за своєю актуальністю, науковою новизною, теоретичним, практичним значенням, методичним рівнем дисертаційна робота Поплавської Кароліни Сергіївни «Кальційфосфатні цементи для пластики дефектів кісток» (експериментальне дослідження) 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, а її авторка Поплавська К.С. заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

**Офіційний опонент**  
**завідувач кафедри травматології та ортопедії**  
**Національного медичного університету**  
**імені О.О. Богомольця,**  
**Заслужений діяч науки і техніки України,**  
**Лауреат Національної премії України**  
**імені Бориса Патона,**  
**доктор медичних наук, професор**

**Олександр Бур'янов**

