

КЛІНІЧНИЙ ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ КІСТКОВОГО ЦЕМЕНТУ НА ОСНОВІ ТРИКАЛЬЦІЙФОСФАТУ, ЗМІЦНЕНОГО ГОЛЧАСТИМИ КРИСТАЛАМИ ГІДРОКСИЛАПАТИТА

Поплавська Кароліна Сергіївна

Лікар ортопед травматолог, аспірант відділу патології суглобів
*Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів
імені професора М. І. Ситенка НАМН України», Україна*

В сучасній ортопедії існує чимала кількість варіантів заміщення дефектів кісткової тканини, проте питання є досі актуальним та не до кінця вирішеним через низку недоліків існуючих методик. Увага дослідників та науковців зосереджена на кераміках з фосфатів кальцію з 60-х років минулого століття. Цей інтерес викликаний їхньою хімічною подібністю із мінеральним компонентом людських кісток. Дослідження показали, що кераміка на основі гідроксилапатиту (ГА) - $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, та трикальційфосфату (ТКФ) - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, має низку переваг перед іншими біоматеріалами. Саме тому вищевказані матеріали отримали широке розповсюдження в стоматології, ортопедії та щелепнолицевій хірургії [1].

Зокрема, низка біокерамік вітчизняного виробництва пройшла випробовування у ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», що дало змогу впровадити їх у клінічну практику. В працях дослідників вищевказаної установи вперше описано досвід використання кісткового цементу на основі α' -ТКФ, армованого голчастими кристалами ГА, при заміщенні порожнинного дефекту кульшової западини під час ендопротезування кульшового суглоба. Також описано методику його використання та відстежено в динаміці за допомогою методів променевої діагностики його перебудову у вигляді поступового заміщення кістковою тканиною. [2-4] Відомо, що кальцій-фосфатні біокераміки мають високі біосумісні, остеоіндуктивні й остеоінтегративні якості, а за складом наближені до кісткового матриксу, що обумовлює поступове заміщення утворенною кістковою тканиною. Проте, вони є досить крихкими. Покращити міцність та вищевказані характеристики можливо армуванням кальційфосфатного цементу (КФЦ). Найкраще підходять для цього голкуваті монокристали ГА, що входять до складу кісткової емалі [5]. Проте, враховуючи низький потенціал біодеградації ГА, не з'ясовано, яким саме чином армування вплине на швидкість утворення кісткової тканини в зоні імплантації та на її щільність, тому дослідження такого матеріалу, як і неармованого КФЦ на основі α' -ТКФ, в умовах *in vivo* залишається актуальним завданням.

Метою дослідження стало проведення клінічної апробації КФЦ, армованого гілками ГА з доведенням можливості використання в клінічній практиці кісткових цементів на основі ТКФ, посиленого голчастими кристалами ГА.

Матеріали і методи дослідження. До ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» звернувся пацієнт 52 р. із дегенеративно-дистрофічним захворюванням кульшового суглоба. Пацієнту було виконано пристінкову резекцію кісти верхньої стінки кульшової западини та заміщенням утвореного порожнинного дефекту цементом ТКФ, посиленого гілками ГА при ендопротезуванні кульшового суглоба. Доцільність саме такого виду оперативного втручання визначалася тим, що наявність вищевказаних дефектів кісткової тканини

впливає на вторинну стабільність ендопротезу кульшового суглоба, яка формується за рахунок вrostання кісткових балочок в пори зовнішньої поверхні чашки ендопротеза. Остеоінтеграція значно ускладнюється з виникненням дефектів в зоні поверхонь, що контактують з покриттям чашки ендопротезу, що з часом може впливати на стабільність фіксації. Враховуючи обсяг існуючого дефекту, його неправильну геометричну форму, було зроблено вибір на користь кісткового цементу ТКФ, посиленого голчастими кристалами ГА, оскільки він має пастоподібну консистенцію та щільно імплантується, заповнюючи собою весь дефект і приймаючи його обриси.

Результати дослідження. В пацієнта спостерігався поступовий процес заміщення порожнинного кісткового дефекту, заповненого кістковим цементом на основі ТКФ, посиленого голчастими кристалами ГА, із організацією та проростанням кістковими балочками цементу. Дані процеси свідчать про позитивну динаміку. Результати клінічної апробації підтверджуються нашими експериментальними дослідженнями, що були проведені на лабораторних тваринах [6-8].

Висновки. Зважаючи на позитивний досвід використання КФЦ, армованого гілками ГА, у пацієнта з дефектом верхньої стінки кульшової западини вважаємо можливим запровадження даного матеріалу для використання у клінічній практиці.

Список використаних джерел:

1. Zyman, Z. Z. (2018). Kal'tsiy-fosfatni biomaterialy: navchal'nyy posibnyk [Calcium-phosphate biomaterials: a study guide]. KHNU imeni V. N. Karazina, 285 [in Ukrainian].
2. Filipenko, V. A., Bondarenko, S. E., Mezentsev, V. A. & Ashukina, N. A. (2012). Primeneniye sovremennykh biomaterialov dlya plastiki kostnykh defektov vertluzhnoy vpadiny pri endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava [The use of modern biomaterials for plastic surgery of bone defects of the acetabulum in hip arthroplasty]. Orthopedics, traumatology and prosthetics, 4, 24–28 [in Russian].
3. Korzh, N. A., Vyrva, O. E., Dedukh, N. V. & Malysheva, S. V. (2007). Keramicheskiye materialy v ortopedii i travmatologii (ot laboratornykh issledovaniy k prakticheskoy meditsine — dostizheniya instituta) [Ceramic materials in orthopedics and traumatology (from laboratory research to practical medicine - achievements of the Institute)]. Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye, 3, 20–30 [in Russian].
4. Zyman, Z., Glushko, V. & Dedukh, N. (2008). Porous calcium phosphate ceramic granules and their behaviour in differently loaded areas of skeleton. Journal of materials science. Materials in medicine, 19 (5), 2197–2205.
5. Kanazawa, T., Umegaki, T. & Uchiyama, N. (1982). Thermal crystallization of amorphous calcium phosphate to α -tricalcium phosphate. J. Chem. Tech. Biotechnol, 32, 399–406.
6. Poplavska, K. S., Filipenko, V. A., Karpinska, O. D. & Karpinsky M. Yu. (2022). Renthenometrychnye doslidzhennya optichnoy shchil'nosti kistok shchuriv pislya zapovnennya defektiv kistkovoyi tkanyny kistkovymy tsementamy na osnovi trykal'tsiyfosfatu [X-ray study of the optical gap of the eyelid bones after the filling of defects in the bone tissue with bone cements based on tricalcium phosphate]. Trauma, 23(3), 23-28. doi: <http://dx.doi.org/10.22141/1608-1706.3.23.2022.896> [in Ukrainian].
7. Poplavska, K.S. & Ashukina, N. O. (2023). Reheneratsiya kistky pislya implantatsiyi tsementiv na osnovi metastabil'noho trykal'tsiyfosfatu (eksperymental'ne doslidzhennya in vivo) [Bone regeneration after implantation of cements based on metastable tricalcium phosphate (experimental study in vivo)]. Orthopaedics, Traumatology & Prosthetics, 1, 41-48. doi: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872023141-48> [in Ukrainian].
8. Filipenko, V. A., Poplavska, K. S., Karpinski, O. D. & Karpinski, M. Yu. (2022). Doslidzhennya mitsnosti stehnovykh kistok shchuriv pislya zapovnennya defektiv kistkovoyi tkanyny kistkovym tsementom na osnovi trykal'tsiyfosfatu [Study of the strength of rat femurs after filling bone tissue defects with bone cement based on tricalcium phosphate]. Svit Medytsyny ta Biolohiyi, 1(79), 227-231. doi: 10.26724/2079-8334-2022-1-79-227-231 [in Ukrainian].