МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
СЛОВАЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА (СЛОВАЦЬКА РЕСПУБЛІКА)
ЧЕСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК (ЧЕХІЯ)
ПОМОРСЬКА АКАДЕМІЯ В СЛУПСЬКУ (ПОЛЬЩА)



Міжнародна науково-практична конференція

АГРАРНА ОСВІТА ТА НАУКА: ДОСЯГНЕННЯ, РОЛЬ, ФАКТОРИ РОСТУ

Сучасний розвиток ветеринарної медицини

14 вересня 2026 року

Біла Церква
2026

УДК 636.09'06

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Шуст О.А., д-р екон. наук, ректор.
Варченко О.М., д-р екон. наук.
Скиба В.В., д-р с.-г. наук.
Димань Т.М., д-р с.-г. наук.
Крауютієне І., д-р філософії.
Мамедова К.Х., д-р філософії.
Царенко Т.М., канд. вет. наук.
Козій Н.В., канд. вет. наук.
Василенко О.І., д-р філософії.
Мостипан О.В., відповідальний секретар.

Відповідальна за випуск – **Мостипан О.В.,** начальник редакційно-видавничого відділу.

Сучасний розвиток ветеринарної медицини: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. 14 вересня 2026 р. Білоцерківський НАУ. 108 с.

Збірник підготовлено за авторською редакцією доповідей учасників конференції без літературного редагування. Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

©БНАУ

УДК: 636.92.09:616-073.71:666.3

ШЕВЧЕНКО С.М., доктор філософії, **РУБЛЕНКО М.В.,** д-р вет. наук, **ТОДОСЮК Т.П.,** доктор філософії, **ЧЕМЕРОВСЬКИЙ В.О.,** доктор філософії,
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна
УЛЬЯНЧИЧ Н.В., канд. техн. наук, старший наук. співробітник
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича, м. Київ

РЕНТГЕНОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗУ ПІСЛЯ ЗАМІЩЕННЯ КІСТКОВИХ ДЕФЕКТІВ У КРОЛІВ ГРАНУЛАМИ КАЛЬЦІЙ-ФОСФАТНОЇ КЕРАМІКИ, ЛЕГОВАНИХ ЦЕРІЄМ ТА АРГЕНТУМОМ, З ПОКРИТТЯМ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНОВОЮ МЕМБРАНОЮ

Загоєння кісткових дефектів критичного розміру залишається досить проблематичним, тому створення умов для збереження та підсилення репаративного потенціалу кісткової тканини стало перспективним напрямом у галузі травмотології та ортопедії. Використання мембранних технологій з кальцій-фосфатною керамікою дозволяє оптимізувати процеси консолідації.

Ключові слова: кролі; дефект критичного розміру; кальцій-фосфатна кераміка, легована церієм; кальцій-фосфатна кераміка, легована аргентумом; остеозаміщення; мембрани; рентгенологічне дослідження.

SHEVCHENKO S.M., Ph.D, **RUBLENKO M.V.,** DVSc, **TODOSYUK T.P.**, Ph.D, **CHEMEROVSKY V.O.,** Ph.D
Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine
ULYANCHICH N.V., Cand. of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute for Problems of Materials Science. I.M. Frantsevich, Kyiv

X-RAY EVALUATION OF REPARATIVE OSTEOGENESIS FOLLOWING THE REPLACEMENT OF BONE DEFECTS IN RABBITS WITH CALCIUM-PHOSPHATECERAMICS DOPED WITH CERIUM AND SILVER, COATED WITH A POLYTETRAFLUOROETHYLENE MEMBRANE

The healing of critically large bone defects remains quite challenging; therefore, creating conditions to preserve and enhance the reparative potential of bone tissue has become a promising area in the fields of traumatology and orthopedics. The use of membrane echnologies combined with calcium phosphate ceramics allows for the optimization of consolidation processes.

Keywords: rabbits; a defect of critical size; calcium phosphate ceramics doped with cerium; calcium phosphate ceramics doped with silver; bone substitution; membranes; radiographic examination.

У період регенерації кісткової тканини ключову роль відіграють три процеси: остеогенез, остеоіндукція та остеокондукція. Для лікування кісткових дефектів критичного розміру набуває популярності метод, пов'язаний з покриттям його поверхні мембранами різного складу. Мембрани з політетрафторетилену (PTFE) мають наступні характеристики: нерезорбтивні, біоінертні, володіють високою щільністю. Протягом багатьох років вважалися стандартом для спрямованої регенерації кісткової тканини завдяки їх успішному застосуванню переважно в щелепо-лицевій хірургії [1]. Спрямована регенерація кісткової тканини передбачає створення та підтримку стабільного субперіостального простору над кістковим дефектом. Використання мембранних технологій дозволяє створити обмежену «камеру», яка запобігатиме потраплянню м'яких тканин у дефект та спрямовуватиме процеси регенерації кістки. На відміну від мембран, які мають здатність до резорбції, нерезорбуючі більшою мірою забезпечують збереження простору. Однак, PTFE–мембрани теж мають деякі недоліки – необхідність додаткового етапу хірургічного втручання для видалення мембрани.

Використання кальцій-фосфатної кераміки (КФК) забезпечує остеокондуктивність, в той час як легування різними елементами додатково надає їй антибактеріальних та остеоіндуктивних властивостей. Відомо [2], що активні йони: церій (Ce), стронцій (Sr), аргентум (Ag) та цинк (Zn), модулюють ключові біологічні процеси, такі як остеогенна

диференціація, антимікробна активність та ангіогенез. Церій – один із рідкісноземельних елементів, які використовують в галузі регенерації кісток завдяки їхнім гнучким окисно-відновним властивостям та унікальним люмінесцентним та електромагнітним властивостям [3].

Мета роботи – рентгенологічна оцінка репаративного остеогенезу після заміщення кісткових дефектів критичного розміру в кролів гранулами кальцій-фосфатної кераміки, легованих церієм та аргентумом, з покриттям політетрафторетиленовою мембраною.

Матеріали і методи. Після проведенння ацепромазин-тіопенталової загальної анестезії та місцевої інфільтраційної 0,5 % розчином лідокаїну моделювали дефекти критичного розміру у середині діафізу променевої кістки кролів та в першій групі заповнювали їх гранулами кальцій-фосфатної кераміки, легованої аргентумом, а в другій – гранулами кальцій-фосфатної кераміки, легованої церієм. Далі покривали ділянку дефекту з гранулами політетрафторетиленовою (PtFe) мембраною. Рентгенологічне дослідження проводили на 21-у та 42-у добу репаративного остеогенезу.

Дослідження схвалене Етичним комітетом БНАУ.

Результати. На рентгенограмах мембрана не візуалізувалася у обох групах. У разі легування Ag на 21-у добу мала місце досить вираження реакція м'яких тканин (фіброзна реакція) (рис.1). У цей період остеозаміщувальний матеріал з Ag був чітко виокремленим і мав вигляд ділянки з підвищеною рентгенщільністю, періостальна реакція була надзвичайно потужна проксимально і дистально від місця дефекту. Водночас у групі з Се сформувався чітко виражений регенерат, інтегрований з материнською кісткою,

На 42-добу в 1-й групі гранули візуалізувалися у вигляді світлої зони, періостальна реакція суттєво зменшувалася. Проте на межі імплантованої КФК і країв материнської кістки відмічали ділянки дещо зниженої рентгенщільності, які свідчили про незавершений процес консолідації. Натомість у 2-й групі за імплантування КФК, легованої Се, гранули КФК були з'єднані з кінцями материнської кістки, далі над ними візуалізувалася тоненька лінія з низькою рентгенщільністю – місце прилягання мембрани (рис.1, синя стрілка), а над мембраною та місцем дефекту сформувалася кісткова тканина, яка мала рентгенщільність подібну до материнської кістки і також з'єднувалася з її кінцями. Відбулася повна консолідація кісткового дефекту з повноцінним відновленням кортикального шару кістки.

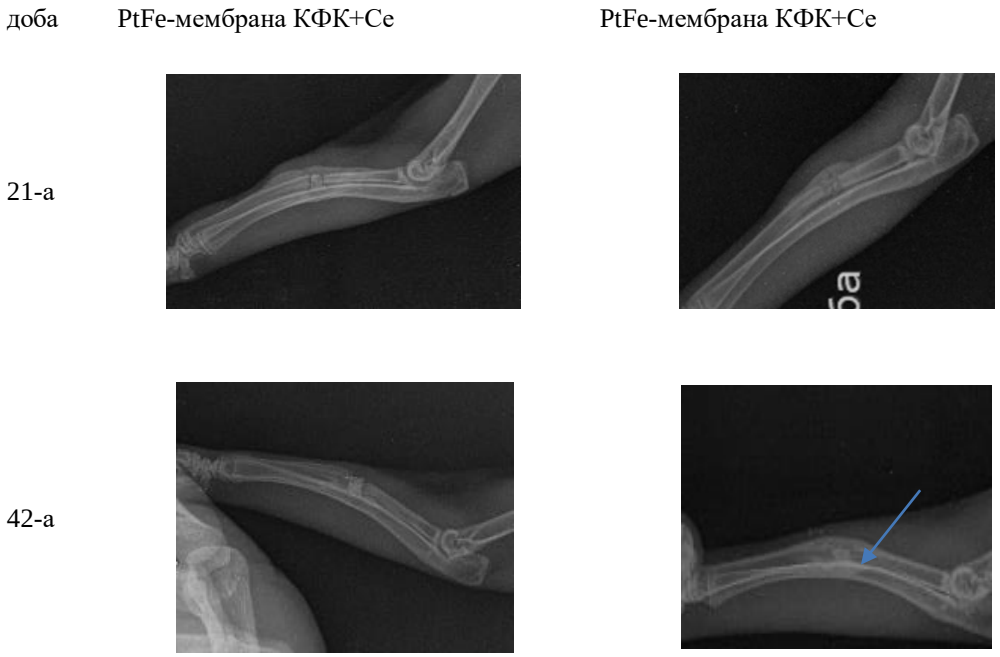

Рис. 1. **Рентгенограми на 21-у та 42-у добу.**

Висновок. В обох групах реалізуються остеозаміщувальні властивості кальцій-фосфатної кераміки, які більш виражені у КФК, легованої Се. За використання політетрафторетиленової мембрани з кальцій-фосфатною керамікою, легованою Се на 42-у добу відбулася повна консолідація кісткового дефекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Microbiome Profiling of Biofilms Formed on d-PTFE Membranes Used in Guided Bone Regeneration / B. M. Vitezić et al. Microorganisms. 2025. Vol. 13, no. 11. P. 2478. DOI:10.3390/microorganisms13112478
2. Functionalized BCP scaffold with cerium oxide nanozymes for synergistic bone regeneration via enhanced osteogenesis and angiogenesis / Z. Xue et al. Materials & Design. 2026. Vol. 264. P. 115755. DOI:10.1016/j.matdes.2026.115755.
3. Rare earth smart nanomaterials for bone tissue engineering and implantology: Advances, challenges, and prospects / D. Natarajan et al. Bioengineering & Translational Medicine. 2021. Vol. 7, no. 1. DOI:10.1002/btm2.10262.

УДК 636.9.07:616.781-008.23:617

ЧЕМЕРОВСЬКИЙ В.О., д-р. філософії, **ТОДОСЮК Т.П.,** д-р. філософії, **ШЕВЧЕНКО С.М.,** д-р. філософії, **БЕВЗ О.С.,** канд..вет. наук, **РУБЛЕНКО М.В.,** д-р вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
УЛЬЯНЧИЧ Н.В., канд. технол. наук, старший науковий співробітник
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ОСТЕОІНТЕГРАЦІЇ ОРТОПЕДИЧНИХ ШУРУПІВ ІЗ БІОАКТИВНИМ КЕРАМІЧНИМ ПОКРИТТЯМ, ЛЕГОВАНИМ СРІБЛОМ AG

У роботі представлено результати гістоморфологічної оцінки процесів остеоінтеграції ортопедичних шурупів із біоактивним керамічним покриттям, легованим сріблом (Ag). Встановлено формування ділянок безпосереднього контакту покриття з кістковою тканиною, новоутворення кісткових балок та ознак локального ремоделювання, що свідчить про остеокондуктивний та остеоінтеграційний потенціал досліджуваного покриття.

Ключові слова: гістоморфологія, репаративний остеогенез, кісткова тканина.

CHEMEROVSKY V.O., PhD, **TODOSIUK T.P.,** PhD, **SHEVCHENKO S.M.,** PhD, **BEVZ O.S.,** candidate of veterinary sciences, **RUBLENKO M.V.,** doctor of veterinary sciences
Bila Tserkva National Agrarian University
ULYANCHYCH N.V., candidate of technical sciences, senior researcher
Frantsevich Institute for Problems of Materials Science, Kyiv

FEATURES OF OSSEOINTEGRATION OF ORTHOPEDIC SCREWS WITH SILVER (AG) DOPED BIOACTIVE CERAMIC COATING

The study presents the results of a histomorphological assessment of osseointegration processes around orthopedic screws with a silver (Ag) doped bioactive ceramic coating. The formation of areas of direct contact between the coating and bone tissue, newly formed bone trabeculae, and signs of local bone remodeling was observed, indicating the osteoconductive potential of the studied coating.

Keywords: histomorphology, reparative osteogenesis, bone tissue.

Протягом останніх років значна увага науковців і практиків приділяється пошуку та дослідженню матеріалів, придатних для застосування в кістковій імплантології. До таких матеріалів належать, зокрема, конструкції для остеосинтезу - гвинти, пластини та штифти, а також окремі складові ендопротезів суглобів [1]. На сьогодні одним із найбільш широко застосовуваних матеріалів залишаються титанові сплави, що пов’язано з поєднанням їх високої стійкості до корозії, достатньої механічної міцності, невеликої питомої маси та тривалого терміну експлуатації.

Разом із тим біологічна сумісність титанових матеріалів значною мірою визначається їх хімічним складом. Наявність окремих легувальних компонентів або домішок, зокрема ванадію, нікелю, хрому та кобальту, може впливати на характер взаємодії імплантату з навколишніми тканинами. Потрапляння продуктів їх вивільнення в біологічне середовище здатне модифікувати перебіг репаративних процесів у кістковій тканині, зокрема шляхом стимуляції продукції прозапальних цитокінів. Останні можуть посилювати процеси резорбції кісткової тканини, що створює несприятливі умови для формування міцного контакту між поверхнею імплантату та кісткою. У подальшому це може сприяти виникненню нестабільності імплантаційної конструкції та її асептичному розхитуванню.