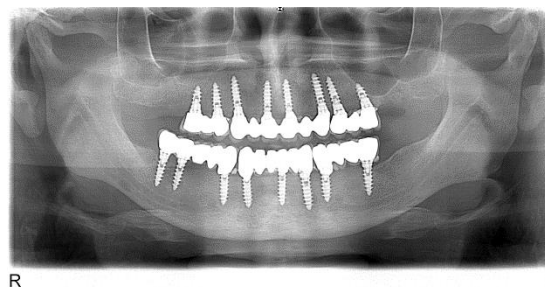
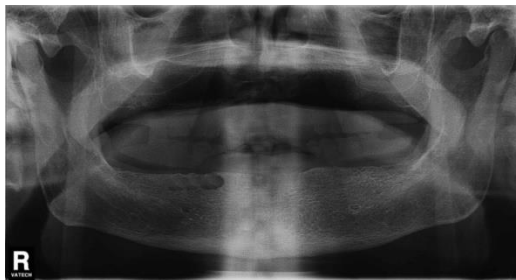
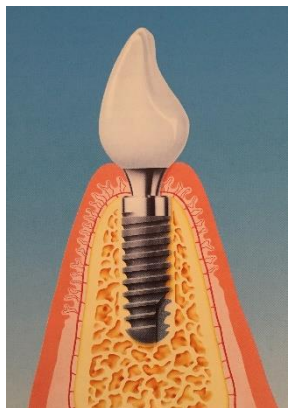


«Матеріали для медицини і
медичної техніки та технології їх
отримання і використання»

Нові проекти започатковані, в 2018 році

Розробка вітчизняних конкурентоздатних стоматологічних імплантатів



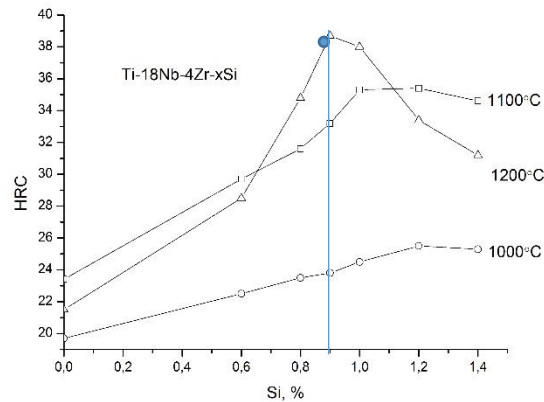
За даними Національної академії медичних наук сьогодні стоматологічна захворюваність населення України складає 97%, а серед учасників бойових дій вона сягає 99%, при цьому протезування потребують 87% українців



Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України	«Розробка складу і технології нанесення біосумісних покриттів на дентальні імпланти, способів підготовки кісткової і м'яких тканин, в тому числі з використанням автоматизованого ВЧ зварювання біологічних тканин, для скорочення часу остеоінтеграції та попередження ускладнень»
Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАНУ	Розробка технології виготовлення заготовок з нового титанового сплаву та порошків з біоактивної кераміки з різними функціональними властивостями для дентальних імплантів
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАНУ	Розробка високоміцних сплавів біомедичного призначення на основі системи Ti-Zr-Nb шляхом додаткового легування танталом та іншими біоінертними елементами та економічних методів їх отримання
Інститут механіки ім.С.П.Тимошенка НАН України	Розробка механіко-математичної моделі для дослідження напружено-деформованого стану процесу остеоінтеграції в системі імплантат-кістка при дентальній імплантації
Державна наукова установа «Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» НАНУ	Визначення взаємодії наноносіїв фармпрепаратів з модельними фосфоліпідними мембранами
Інститут молекулярної біології і генетики НАНУ	Пошук та аналіз Мікро РНК, що залучені до остеогенного диференціювання мезенхімальних стовбурових клітин з метою їхнього застосування при розробці імплантів кісткової тканини
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім.Р.Є. Кавецького НАН України	Розробка технології 3D моделювання та 3D друку персоналізованих моделей кісток уражених злоякісними новоутвореннями, для планування операції та інтраопераційної навігації

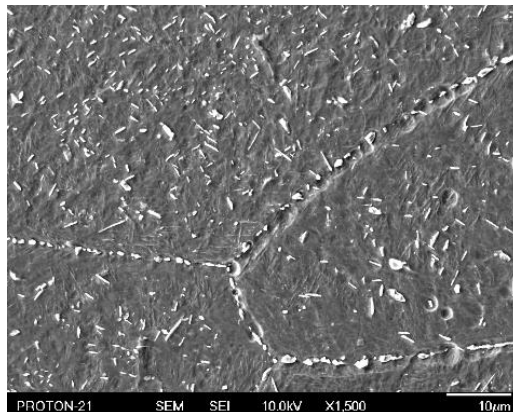
Новітні титанові сплави, з оптимальними біологічними та механічними властивостями

Механічні властивості *сплавів системи Ti-18Nb-4Zr-xSi*, в залежності від вмісту кремнію



Твердість сплавів Ti-18Nb-4Zr-xSi

Мікрофотографія зразка з вмістом кремнію 0,9-1%



Освоєна технологія виготовлення прутків малих діаметрів (16-8 мм) зі сплаву *Ti-Si-Nb-Zr* для виготовлення стоматологічних імплантатів



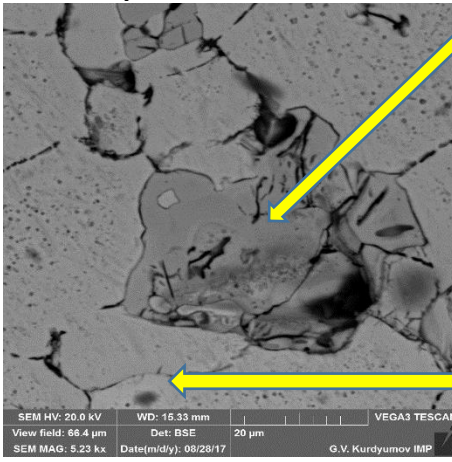
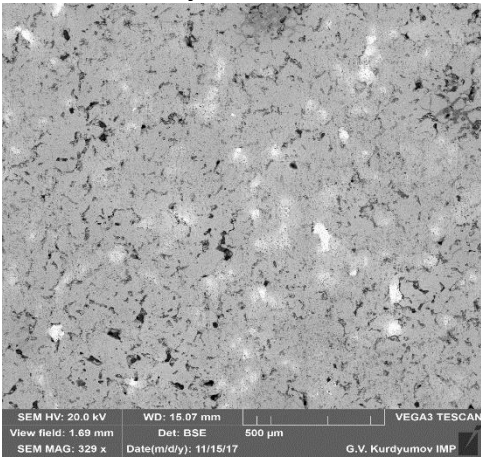
Порівняльні властивості нового біосумісного титанового сплаву

Сплав	Поріг міцності, МПа	Поріг плинності, МПа	Подовження, %	Модуль Юнга, ГПа
(Grade 5 Eli (Ti-6Al-4V)	1050-1100	900-1000	7,6-10,5	113
Ti-Si-Nb-Zr	1100-1200	900-1040	7,0-10,3	70-100

Розробка високоміцних сплавів біомедичного призначення на основі системи Ti-Zr-Nb шляхом додаткового легування танталом та іншими біоінертними елементами та економічних методів їх отримання

I етап «Відпрацювання технологічних режимів отримання сплавів системи Ti-Nb-Zr-Ta-Si з наводнених порошків. Дослідження структурних станів матеріалів, отриманих цими методами»

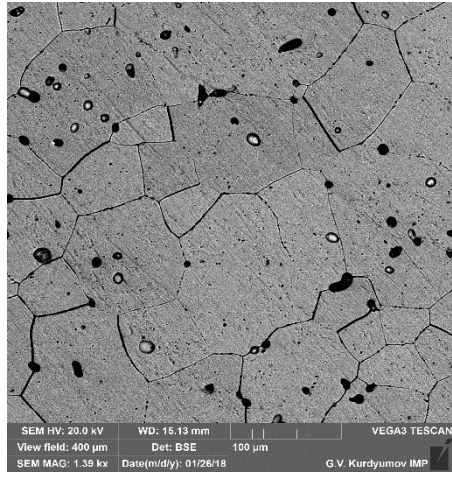
Твердофазний синтез сплаву
51.8Ti-34.2Nb-6.8Zr-4.9Ta-2.3Si (мас.%)
із сумішей наводнених порошків



Ti: 44%
Zr: 24%
Nb: 17%
Ta: 0
Si: 15%

Ti: 51%
Zr: 5.5%
Nb: 42%
Ta: 1.3%
Si: 0.4%

Сплав без кремнію
(однофазний Ti-Nb-Zr-Ta)



Ta (роль - β стабілізатор, зміцнювач): має низьку дифузійну рухливість, що суттєво затримує досягнення однорідного стану у порівнянні з синтезом сплавів Ti-Nb-Zr.

Si (роль - подрібнення структури зерен): при введенні Si в β -матриці виділяється друга фаза, збагачена Si та Zr, що подрібнює мікроструктуру, але окрихчує сплав.

Визначено технологічні режими, що забезпечують отримання однорідної мікроструктури

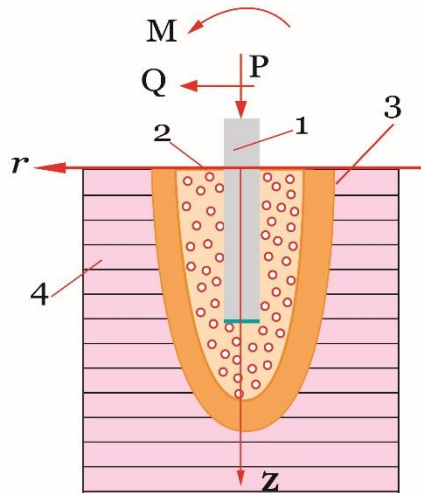
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ім. С. П. Тимошенка НАН України

Тема: «Розробка механіко-математичної моделі для дослідження напружено-деформованого стану процесу остеointegraції в системі імплантат-кістка при дентальній імплантації»

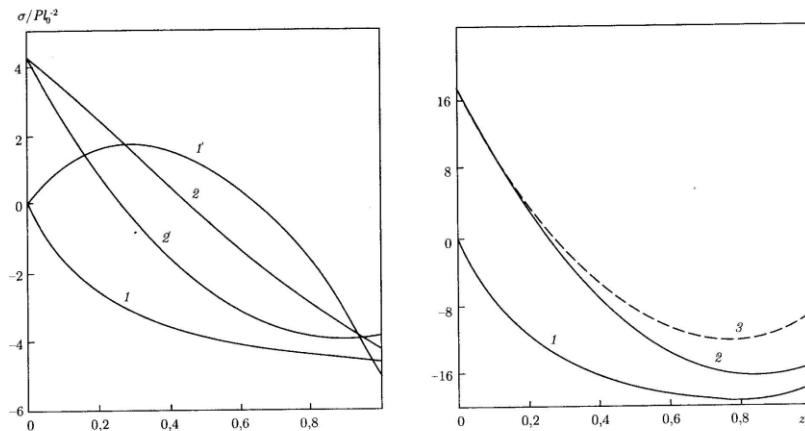
Етап №1 «Дослідження напружено-деформованого стану системи імплантат-кістка»

Механіко-математичне моделювання поведінки системи імплантат-кістка

Моделювання системи імплантат-кістка композицією стержня і двошарової оболонки обертання



Меридіональні та колові напруження вздовж вісі z в губчастій та кортикальній кістці навколо імплантату



а – меридіональні (1, 1') та колові (2, 2') напруження на внутрішній (1, 2) та зовнішній (1', 2') поверхнях губчастої кістки,
б – меридіональні (1) та колові (2) напруження на зовнішній поверхні кортикальної кістки,
3 – колові напруження без врахування опору зовнішнього середовища.

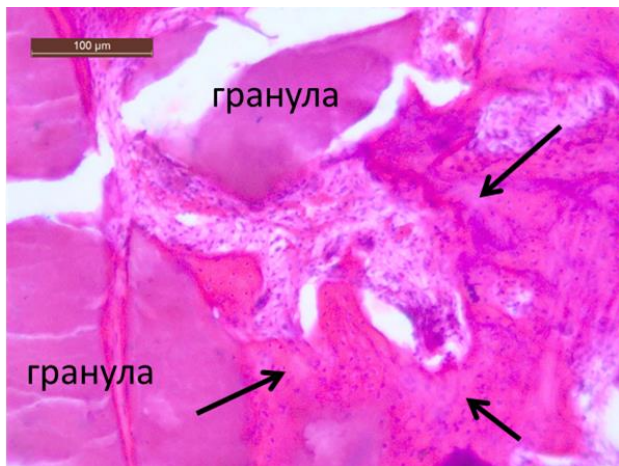
Результати

Проведено аналіз напруженого стану губчастої та кортикальної кістки навколо імплантату. Отримані дані дозволяють покращити прогнозування остеointegraції імплантата в кістці на попередньому етапі лікування.

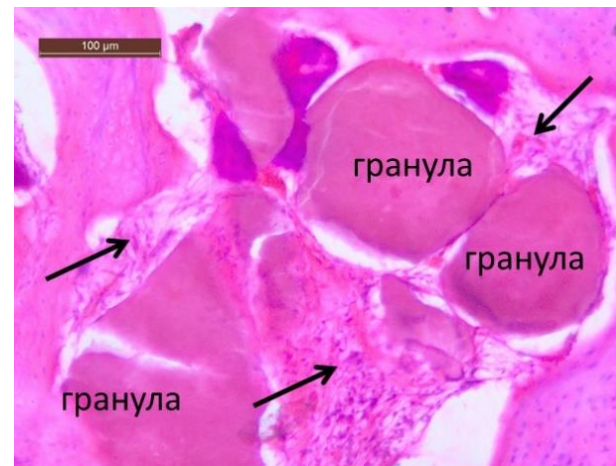
На другому етапі даного проекту на основі моделі системи імплантат-кістка планується розробка рекомендацій по вдосконаленню форми дентальних імплантатів.

Меридіональний перетин системи імплантат – кістка: 1 – імплантат, 2 – губчаста кістка, 3 – кортикальна кістка, 4 – сусідній сегмент щелепи. P, Q – вертикальне та горизонтальне зусилля, M – згинаючий момент.

**Використання модифікованої БК з аутоплазмою крові,
збагаченою тромбоцитами для прискорення відновлення
кісткової тканини**



Гістоструктура новоутвореної кісткової тканини (КТ) в дефекті з модифікованою БК та аутоплазмою крові, збагаченою тромбоцитами. Стрілками показано новоутворену КТ, видно активну діяльність кісткових клітин (темні крапки), інтенсивне забарвлення свідчить про зрілість новоутвореної КТ.



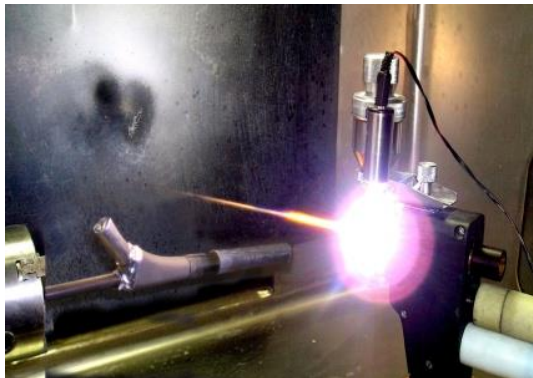
Гістоструктура кісткового регенерату в дефекті з модифікованою БК. Стрілками показано новоутворену КТ, забарвлення менш інтенсивне (показано стрілками) і не весь об'єм заповнений регенератом, але видно активну діяльність кісткових клітин.

Над кістковим дефектом, заповненим модифікованою БК з аутоплазмою крові, збагаченою тромбоцитами, спостерігалась тенденція до утворення хрящової тканини

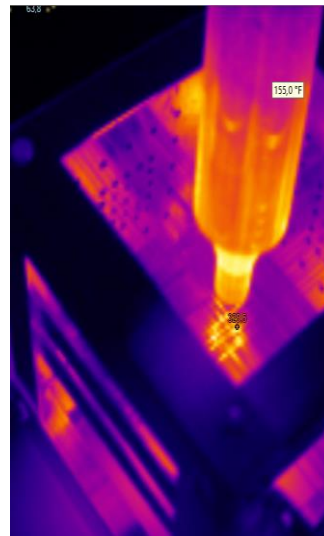


Розробка складу і технології нанесення біосумісних покриттів на дентальні імпланти, способів підготовки кісткової і м'яких тканин, в тому числі з використанням автоматизованого ВЧ зварювання біологічних тканин, для скорочення часу остеointegraції та попередження ускладнень

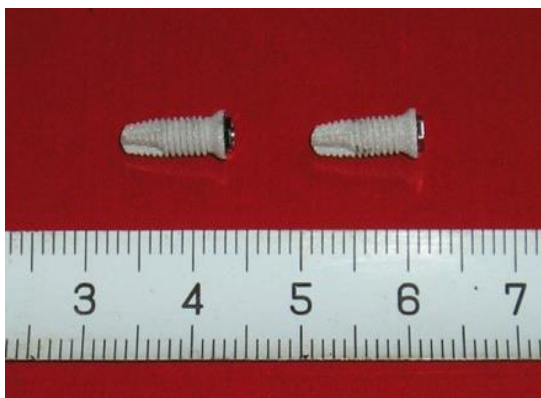
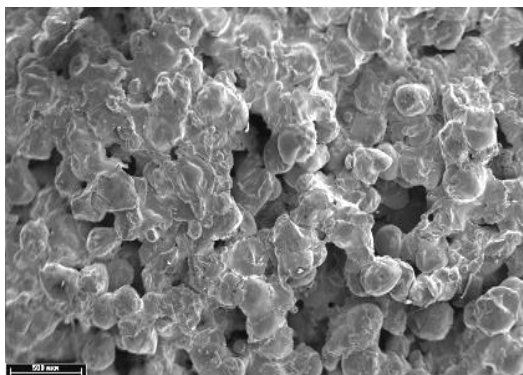
Нанесення покриттів з гідроксиапатиту методом мікроплазмового порошкового напilenня



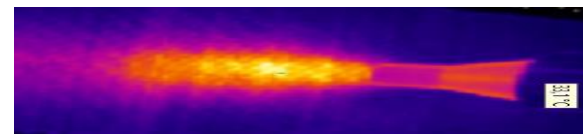
Порошок з БК для напilenня на поверхню дентальних імплантів ІПМ НАНУ



Морфологія мікроплазмового біосумісного покриття



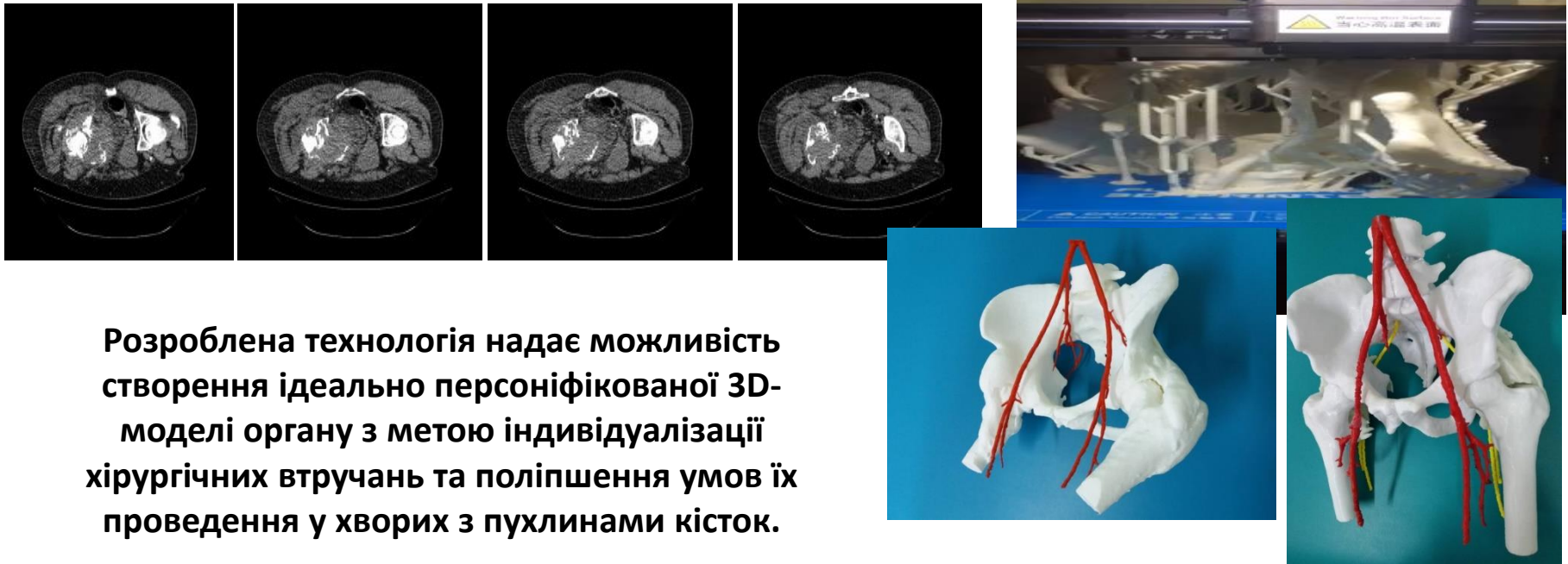
Стоматологічні імпланти з покриттям



Створено спеціалізоване лабораторне обладнання для формування конвекційно-інфрачервоного потоку, яке може бути застосовано для зупинки кровотечі та дезінфекції рани при встановленні дентальних імплантів

«Розробка технології 3D-моделювання та 3D-друку персоніфікованих моделей кісток, уражених злоякісними новоутвореннями, для планування операції та інтраопераційної навігації» (науковий керівник – д.м.н., проф. М.К.Терновий)

Вперше розроблена технологія 3D моделювання на основі КТ-обстежень хворих на злоякісні пухлини кісток



Розроблена технологія надає можливість створення ідеально персоніфікованої 3D-моделі органу з метою індивідуалізації хірургічних втручань та поліпшення умов їх проведення у хворих з пухлинами кісток.

Клінічна ефективність і віддалені результати застосування персоніфікованої 3D моделі кісток є підґрунтям розробки унікальної системи тренувань для засвоєння та удосконалення мануальних навичок хірургічної техніки при діагностиці та лікуванні онкологічних хворих.



Розробка технологічного процесу виготовлення ендопротезів кульшового суглобу з використанням нових біосумісних матеріалів та технологій ІІ-3-18

Науковий керівник роботи
академік НАН України
Фірстов Сергій Олексійович

Підприємство партнер
ТОВ «ТІТАН-МЕД»

Вироби отримані 3D-друком

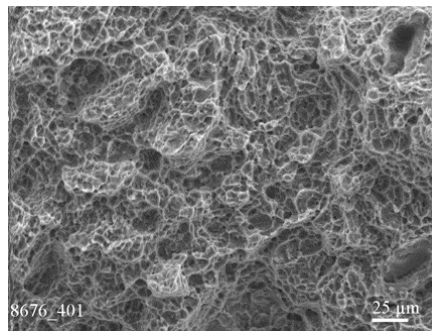


Компоненти
ендопротезу
кульшового
суглобу без
напилення

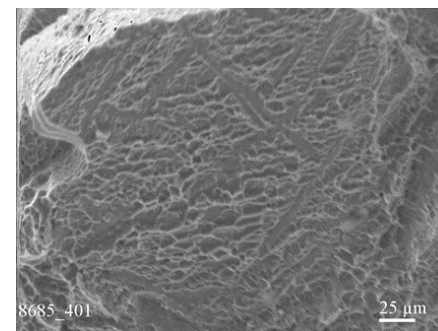


Компоненти ендопротезу кульшового суглобу
з напиленням з біоактивної кераміки

Фрактографія поверхні руйнування після розтягу зразків



3D друк, лазер



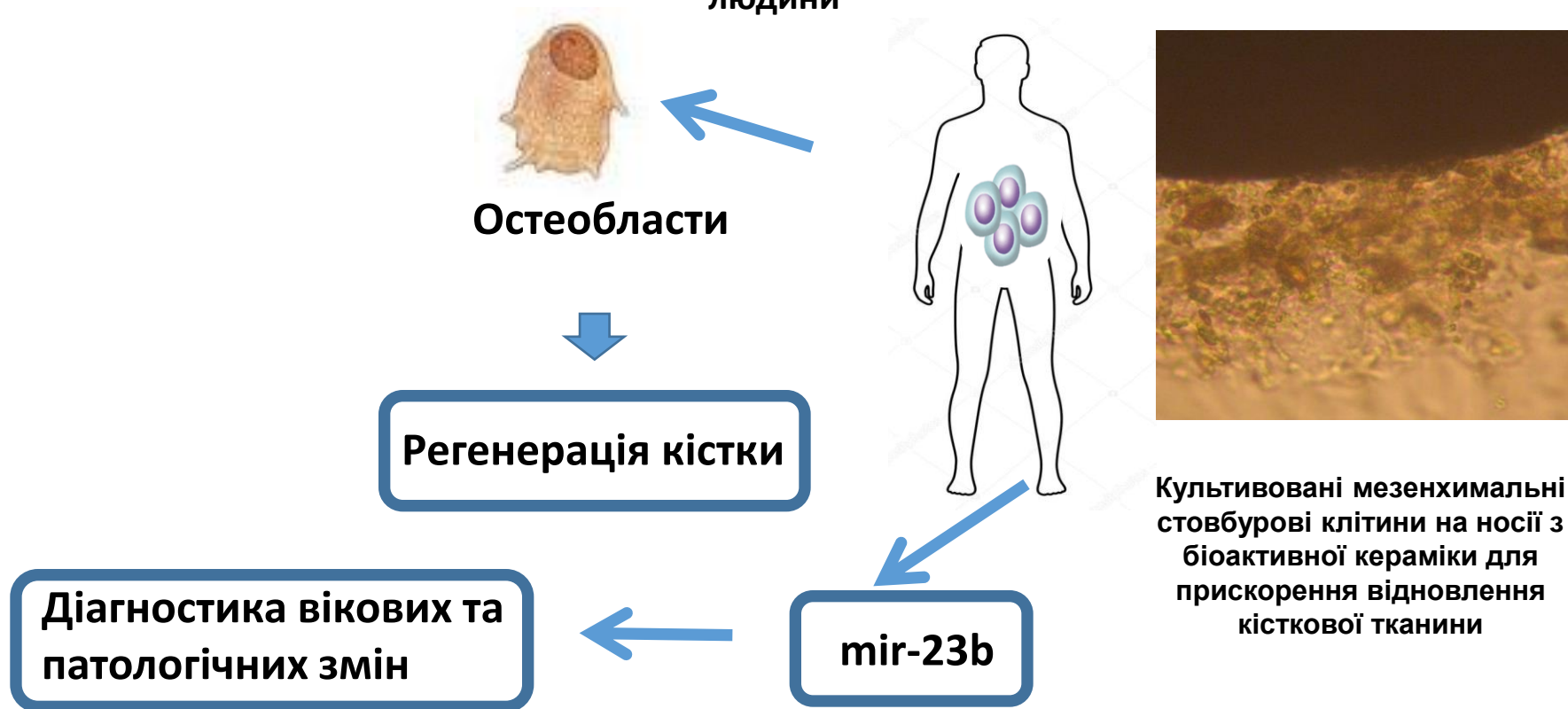
традиційна технологія
(литво+ковка)

Механічні властивості на розтяг

Метод виготовлення виробів	Межа плинності $\sigma_{0,2}$, МПа	Межа міцності σ_b , МПа	Подовження, δ , %
Зразок, одержаний 3D друком, лазером	1002	1079,5	9,61
Зразок, одержаний по традиційній технології	969,2	1022,3	6,84

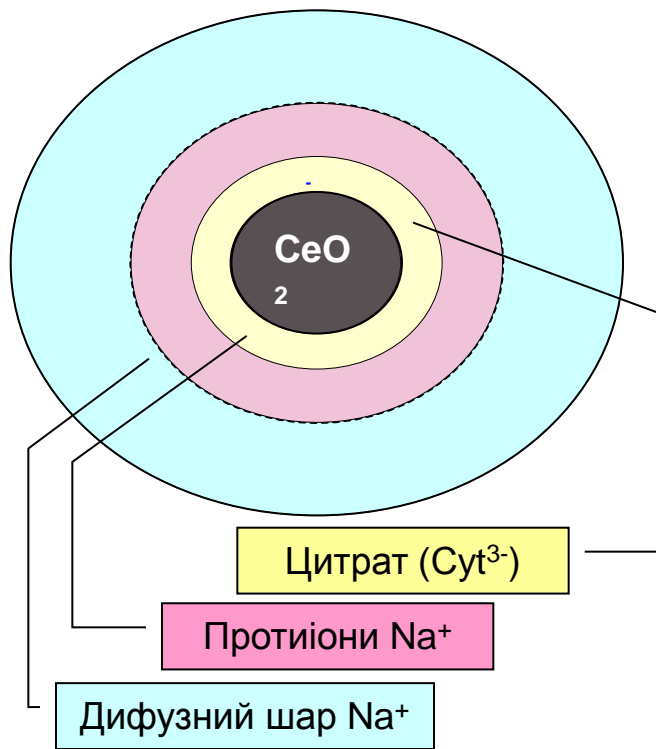
Новітні технології відновлення кісткової тканини на базі біоактивної кераміки та мезенхимальних стовбурових клітин пацієнта

Ідентифіковано нові біоактивні молекули, що підвищують регенерацію кістки
Також виявлено новий маркер для діагностики патологічних змін кісткової тканини у людини

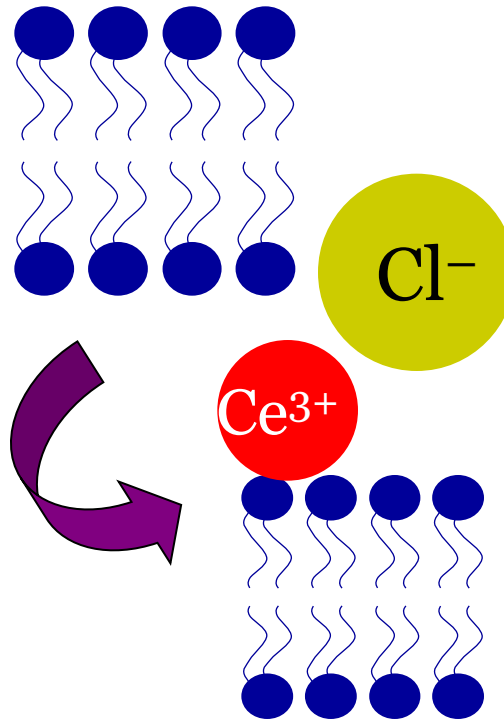


“БІОМЕМБРАНА”

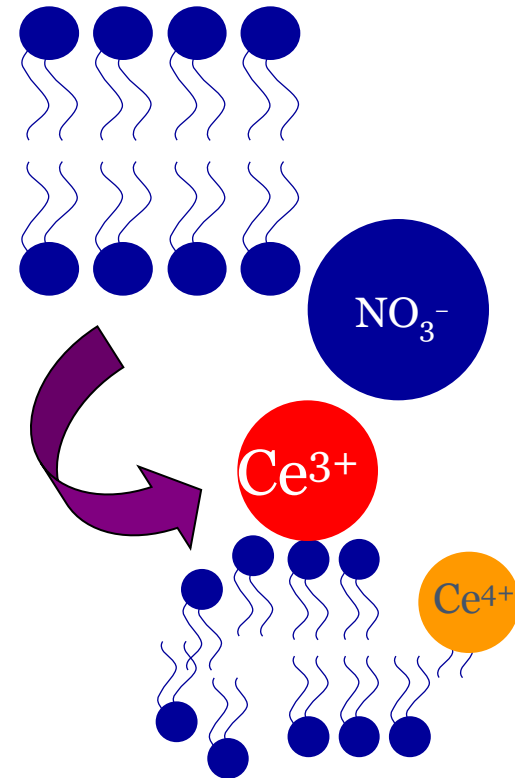
Дія сполук церію в модельних ліпідних мембранах



Наночастинки оксиду церію:
нейтральний ефект



Хлорид церію:
ущільнення упаковки ліпідів



Нітрат церію:
руйнування мембрани

**Вибір оптимального складу діючого препарату церію
для забезпечення конкретної фармацевтичної дії**