

**Abstract**

V. M. Chernenko<sup>1,2</sup>,  
O. V. Lyubchenko<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>*Department of Pediatric Dentistry,  
Orthodontics and Implantology of  
KhMAPE, 133 Shevchenko str.,  
Kharkov, 61013 Ukraine;*

<sup>2</sup>*Department of Stomatology of  
Sumy State University, 1 Sanatorna  
str., Sumy, 40018 Ukraine*

**USAGE OF IMMEDIATE IMPLANTATION METHOD WITH  
IMMEDIATE LOAD USING OSTEOPLASTIC XENOGENIC  
MATERIALS (LITERATURE REVIEW)**

Relevance of this work is the solution to the emerging problems with the help of xenogeneous osteoplastic materials using immediate implantation technique with immediate load.

We used electronic databases PubMed/Medline, Science Direct, Google Scholar, RISC to analyze researches on immediate dental implantation with immediate load and we analyzed osteoplastic materials with their advantages and disadvantages taking into account the process of osteointegration.

The proposed modern methods of implantation have led to new deficiencies associated with poor osteointegration and a negative aesthetic result. Thus, in the method of immediate implantation with immediate load, the problem zone was represented by cervical area. Given tissue deficits, there is much worse restoration of bone tissue in this area and the preservation of the walls of the alveoli, eliminating the possibility of displacement of the muco-periosteal flap, especially from the vestibular surface, where the bone layer is considerably thinned.

The acceleration of osteogenesis with the common resorption of the osteoplastic material is a wishful phenomenon of osteointegration. A more predicted result will be usually with an autogenous material. The disadvantage of its use is the additional surgical intervention, and the impossibility of taking the material in enough quantities in each clinical case. The popularity of the use of xenogeneous materials is due to the presence of osteoinductive properties. There are quite a few different manufacturers involved in the manufacture of xenogeneous materials. But despite the similarity in morphological characteristics, osteoinductive action at the stages of osteointegration in each sample is individual. Existing techniques for directed bone regeneration, namely the combination of soft tissue management and the use of osteoplastic materials, are not always suitable in each individual clinical case. The behavior of the osteoplastic material itself under conditions of permissible threshold of microroughness is also not investigated.

Therefore, there is no consensus on the benefits of this or that xenogenic material. The need for additional morphological and clinical studies is obvious.

**Keywords:** immediate implantation, osteointegration, xenogeneic osteoplastic material, immediate loading.

**Corresponding author:** [volodimir.tchernenko@yandex.ua](mailto:volodimir.tchernenko@yandex.ua)

**Резюме**

**В. М. Черненко<sup>1,2</sup>,  
О. В. Любченко<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Кафедра стоматології дитячого віку, ортодонтії та імплантології ХМАПО, вул. Шевченка 133, м. Харків, Україна, 61013;  
<sup>2</sup>Кафедра стоматології СумДУ, вул. Санаторна 1, м. Суми, Україна, 40018

### **МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ БЕЗПОСЕРЕДНЬОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ З НЕГАЙНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ З ВИКОРИСТАННЯМ ОСТЕОПЛАСТИЧНИХ КСЕНОГЕННИХ МАТЕРІАЛІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

В даній статті проведено аналіз методики безпосередньої імплантації з негайним навантаженням та порівняльна характеристика якісних властивостей остеопластичних матеріалів Біопласт-Дент “ВладМиВа”(Россія), Остеопласт НПК “ВИТАФОРМ“ (Россія), Cerabone “Botiss GmbH” (Німеччина), Bio-Oss “Geistlich” (Швейцарія), наведена класифікація та проаналізовані їх переваги і недоліки.

**Ключові слова:** безпосередня імплантація, остеointegraція, остеопластичний ксеногенний матеріал, негайне навантаження.

**Резюме**

**В. Н. Черненко<sup>1,2</sup>,  
А. В. Любченко<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Кафедра стоматології дитячого віку, ортодонтії та імплантології ХМАПО, вул. Шевченко 133, г. Харьков, Україна, 61013;  
<sup>2</sup>Кафедра стоматології СумГУ, вул. Санаторная 1, г. Сумы, Україна, 40018

### **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДИКИ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ С НЕМЕДЛЕННОЙ НАГРУЗКОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ КСЕНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

В данной статье проведено анализ методики непосредственной имплантации с немедленной нагрузкой и сравнительную характеристику качественных свойств остеопластических материалов Биопласт-Дент “ВладМиВа” (Россия), Остеопласт НПК “ВИТАФОРМ” (Россия), Cerabone “Botiss GmbH” (Германия), Bio-Oss “Geistlich” (Швейцария), приведена классификация и проанализированы их преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** непосредственная имплантация, остеointegraция, остеопластический ксеногенный материал, немедленная нагрузка.

**Автор, відповідальний за листування:** [vologodimir.tchernenko@yandex.ua](mailto:vologodimir.tchernenko@yandex.ua)

**Вступ**

Вирішення окремих складних клінічних ситуацій в стоматологічній практиці, пов’язаних з втратою зубів, стало можливе завдяки дентальній імплантації. Скорочення термінів лікування від моменту встановлення імплантату до його навантаження у перші дві доби на даний час не є новиною. На жаль, незважаючи на вдосконалення інструментарію, появу допоміжних матеріалів і методів встановлення імплантатів, з’являються нові більш складні проблеми, що виникають в різних клінічних ситуаціях. Власне вирішення цих питань допоможе зробити методику безпосередньої імплантації з негайним навантаженням більш прогнозованою.

На нашу думку, сьогодні все ще існує недостатня кількість наукової літератури щодо використання ксеногенних матеріалів при безпосередній імплантації з негайним навантаженням.

Відповідно до того як і коли проводиться установка зубних імплантатів, процедура ім-

плантації буває: одноетапною, двоетапною, безпосередньою, відстроченою.

Одноетапна методика імплантації характеризується тим, що імплантати встановлюються в уже сформоване кісткове ложе в щелепі. Установка протеза проводиться в перші дні після операції. Двоетапна методика характеризується тим, що в кісткове ложе щелепи поміщається коренева частина імплантату, після чого над ним зашивається слизова оболонка. Після цього рекомендований термін постановки протезу зуба, з моменту операції складає в середньому 4–6 місяців для нижньої щелепи і 6–8 місяців для верхньої щелепи. Бажання як пацієнта так і лікаря, скоротити термін лікування, призвело до появи методики безпосередньої імплантації, що була запропонована як еволюція стандартного протоколу Branemark ще наприкінці 80-х років ХХ століття [1]. При безпосередній імплантації виконується видалення зуба і встановлення імплантату в альвеолярну лунку. Обмеженість



застосування даної методики була пов'язана з невідповідністю розміру лунки видаленого зуба розміру імплантату. У таких випадках проводилась тільки відстрочена імплантація. При відстроченій імплантації звичайно встановлення самого імплантату здійснюється тільки після повної перебудови кісткової тканини в місці, де був вилучений зуб. Даний термін складає 6 місяців, коли тканини в ділянці лунки не відрізняються нічим від оточуючих [2]. Таким чином термін лікування від моменту видалення зуба та встановлення імплантату і до постановки ортопедичної конструкції значно подовжувався.

Поява концепції негайного навантаження прийшла після усвідомлення науковим співтовариством, вивчаючим імплантати, що до невдач остеоінтеграції, які полягають в фіброзній інкапсуляції, не приводить саме по собі навантаження. Має значення лише мікрорухливість імплантату [3,4]. Окрім того визначений поріг мікрорухливості. Якщо мікрорухливість буде нижче цього порогу, негайне навантаження не завдасть руйнуючого впливу [1,5].

Згідно протоколу Бронемарка умовами необхідними для забезпечення якісної остеоінтеграції є: використання біосумісних матеріалів; дотримання термінів від моменту імплантації до навантаження на період, який складає в середньому від 3–6 місяців; використання низької швидкості обертання свердління кістки; використання щічного розрізу відступаючи від альвеолярного гребеня; операція в стерильних стаціонарних умовах; використання тільки титанових інструментів та матеріалів; уникання рентгенографії під час цього періоду [6].

На сьогоднішній день відповідно двоетапного протоколу Бронемарка вчені придержуються лише принципу атравматичного свердління та виключення перегрівання кісткової тканини [7].

Раніше вважалося, що свердління кістки обов'язково приведе до некрозу періімплантатної кістки. Тому період витримки вважався необхідним для якісної остеоінтеграції. В даний час доведено науковими дослідженнями, що явища некрозу кісткової тканини трапляються не обов'язково [8, 9]. Таким чином період витримки перед оклюзійним навантаженням не потрібний. Також клінічні дослідження показали покращення остеогенезу при навантаженні в межах порогу терпимості мікрорухів, а відсутність навантаження навпаки є причиною відсутності активного остеогенезу. Надмірна мікрорухливість, з іншої сторони навпаки гальмує остео-

генез. В зв'язку з цим двоетапний протокол був повністю переглянутий науковцями та сформувався концепція негайного навантаження.

Принципи негайного навантаження:

а) Повна відсутність навантаження на поверхню кістка-імплантат заважає активному остеогенезу

б) Надмірна мікрорухливість на розділі поверхонь кістка-імплантат гальмує остеогенез.

Поріг мікрорухливості залежить від типу кістки, поверхні імплантату та наданого біомеханічного навантаження. Так для титанових імплантатів з плазмовим напиленням він складає 50–150 мкм, для біоактивних імплантатів – 250–500 мкм [10].

Поява нових методик направленої тканинної регенерації, остеопластичних матеріалів та біоактивних імплантатів не тільки покращили результати лікування, а й привели створення методики безпосередньої імплантації з негайним навантаженням, тим самим це викликало у наукових колах ряд дискусійних питань. Найбільш дискусійним та актуальним питанням стало власне можливість остеоінтеграції при негайному навантаженні знаючи фізіологічні терміни остеоінтеграції [11–18].

Сумніву щодо біоінертності титану та появи досить широкого спектру імплантатів на ринку стоматології не має. Для покращення остеоінтеграції з урахуванням її етапів ряд науковців запропонували імплантати з біоактивною поверхнею: з додаванням кістковопластичного матеріалу, який розріджується від механічних коливань; поверхня з додаванням кістковопластичного матеріалу з термопластичними та тиксотропними властивостями (розріджувана поверхня імплантату з молочної кислоти чи гліколевої кислоти); поверхня з нанесенням біокомпонентних мас; поверхня з біокерамічним покриттям та ін., забезпечує контактний остеогенез (від поверхні імплантату до кістки хазяїна), але не забезпечує якісну остеоінтеграцію в ділянках значної відсутності кісткової тканини більше 1.5 мм, особливо в пришийковій ділянці при фенестраціях чи значному відломі вестибулярної стінки альвеоли при невдалій екстракції [19–21].

Зменшення психоемоційних навантаження, внаслідок зменшення числа хірургічних втручань, як і швидка заміна втраченого зуба на імплантат, сприймається пацієнтом зі значним полегшенням. Одними з головних причин, по якій концепція негайної імплантації себе виправдовує – це об'єднання періоду остеоінтеграції



із загоєнням лунки зуба, стимуляція остеоінтеграції та мінімізація кісткової резорбції й атрофії кістки. Механічна підтримка і збереження кісткової тканини в контакт з імплантатом, відбувається при наявності єдиного чинника – фізичної присутності імплантату. Одразу після видалення зуба спостерігається масивне переміщення в альвеолу клітин з великим остеогенним потенціалом, що надходять з розкритих кістково-мозкових просторів щелепи та періодонтальної зв'язки. Полегшення постановки імплантату за наявності нормального положення зуба в зубному ряді, не викликає труднощів позиціонування імплантату за ходом екстрагованого кореня в лунці зуба, а зниження травматичності свердління кістки попереджує перегрівання кісткової тканини ложа імплантату [14,16,21–26].

Можливість проведення ефективної безпосередньої імплантації з досягненням остеоінтеграції імплантатів з титану була перевірена гістологічними дослідженнями на тваринах [16,18, 27], а також на людях [16, 22,28, 29,30], але проведення безпосередньої імплантації з негайним навантаженням є можливим за наявності оптимальних клінічних умов.

Раніше наявність запалення в оточуючих лунку зуба м'яких тканинах і прилеглий до імплантатного ложа альвеолярної кістки вважалося абсолютним протипоказом. Завдяки клінічним випадкам успішності остеоінтеграції імплантатів при їх постановці в інфіковану лунку зуба під прикриттям протизапальної терапії ця умова стала відноситися до відносних протипоказань щодо дотримання абсолютної стерильності операційної рани [31].

Необхідні умови пов'язані з достатньою кількістю навколишньої кісткової тканини та формою імплантату: всі стінки альвеоли повинні бути збережені і мати товщину не менше 2 мм; нижче дна лунки видаленого зуба має бути не менше 3–4 мм кісткової тканини для первинної фіксації імплантату; використовуваний імплантат повинен максимально точно підходити по довжині і діаметру лунки видаленого зуба. Дані умови частково вирішилися за допомогою додаткових сучасних методик та інструментарію для атравматичного видалення зубів, постановки імплантатів, та появою остеопластичних матеріалів. Важливість атравматичного видалення зубів при одноетапній імплантації для успішності остеоінтеграції має досить велике значення. Від атравматичного видалення також залежить естетичний результат майбутньої ортопедичної

конструкції [28, 32–34]. Зважаючи на невідповідність форми лунки зуба з формою імплантату втрата однієї або декількох стінок лунки негативно вплине на результат імплантації. Необхідна наявність трьох або чотирьох стінок альвеоли для успішної імплантації. Не рекомендоване проведення первинної стабільності за відсутності двох і більше стінок альвеоли, незважаючи навіть на резерв кісткової тканини при можливості постановки імплантату за верхівку лунки на 3–4 мм. Наявність сучасного інструментарію, наприклад, сучасні періотоми Luxator O, та поява нових методик видалення за допомогою ультразвуку, система Venex Control, дозволяє успішно провести атравматичне видалення [15,35–37].

Застосування направленої тканинної регенерації надало можливість попередити не лише передчасну інвагінацію епітелію в операційну рану (попередження фіброінтеграції), але і зробити можливість проведення аугментації альвеолярного гребеню. До слизово-ясенної хірургії відносять – лоскут з дистальним поворотом; лоскут на ніжці, або островковий лоскут; епітеліальний сполучнотканинний аутологічний трансплантат із слизової оболонки; сполучнотканинний вільний аутогенний трансплантат; розсічений піднебінний лоскут на ніжці. Однак при безпосередній імплантації небажане явище при використанні даних методик полягає в потребуванні відшарування слизової оболонки в пришийковій ділянці, що в більшості випадків призведе до порушення кровопостачання, що в свою чергу призведе до негативного впливу на остеоінтеграцію, особливо на етапі гемостазу та запалення, що виключить менш локальний характер, та погіршено відстрочить етап проліферації [11–18, 38–41].

Профілактика інвагінації епітелію, а також ізоляція остеопластичних матеріалів від негативного впливу мікрофлори порожнини рота вирішена з появою біологічних мембран. Розрізняють наступні види мембран:

- мембрани, що не резорбуються
- мембрани, що резорбуються: природні (колагенові, ламінована демінералізована ліофілізована кістка); синтетичні (сульфат кальцію, полімерні).

За допомогою мембран що не резорбуються відновлюють дефекти кісткової тканини понад 3 мм. Даний вид мембран дозволяє відновлювати кісткову тканину по чітко заданій траєкторії. Маючи твердий контур фіксації каркасні тита-



нові мембрани попереджують колапс в ділянці втручання, тим самим можливе відновлювання кісткової тканини, як по вертикалі так і по горизонталі у великих обсягах. Безкаркасні нерезорбуючі мембрани використовуються для відновлення кісткової тканини не більше 3мм, так як сам кістковопластичний матеріал буде утримувати її на необхідному рівні. Недоліком їх є можлива небажана передчасна резорбція, а також необхідність їх видалення в період від 6 до 9 місяців. В випадку застосування методики безпосередньої імплантації актуально використання резорбуючих мембран. Так як при даній методиці проводиться максимально можливе атравматичне видалення зі збереженням контура лунки в пришийковій ділянці з заданою висотою. Мембрани даного типу прості в застосуванні та невибагливі. Не потребуючи видалення, тим самим дозволяють досягти швидкого відновлення тканин [42].

Використання кістковопластичних матеріалів також має свої особливості. Звичайно використання аутогенної кістки, коли донор і реципієнт ідентичні у генетичному аспекті, вважається золотим стандартом. Це єдиний матеріал, якому відразу притаманні остеогенні, остеоіндуктивні та остеокондуктивні властивості. Остеогенні властивості мають трансплантати, які містять живі клітини. Вони врастають у реципієнтну ділянку та стимулюють ріст нової кістки. Остеокондуктивні властивості кістковопластичні матеріали проявляють при наявності в них морфогенетичних білків, останні індукують у ложі диференціації мезенхімальні клітини від остеобластів. Остеокондукція – остеопластичний матеріал служить пасивною матрицею, як основа для дозрівання наявних у дефекті кісткових тканин. Дані властивості зумовлені структурою поверхні матеріалів [43–45]. Основним недоліком аутогенних трансплантатів є потреба додаткових хірургічних втручань, наслідком якого є додаткова травма та психоемоційне навантаження пацієнта, незважаючи на всі притаманні властивості даного матеріалу. Забір аутогенного матеріалу проводять як внутрішньо так і зовнішньоротовим доступами. При внутрішньоротовому заборі матеріалу оптимальною ділянкою є підборідний трикутник, із-за легкого доступу та наявності товстого шару кортикальної кістки, яка містить більше морфогенетичних білків ніж губчаста. У межах порожнини рота забір матеріалу також проводять у межах горба верхньої щелепи та підборіддя. До зовні-

шньоротових ділянок відносять рідко – довгі трубчасті кістки, досить часто – клубові кістки [27, 46].

Алогенні трансплантанти також отримують зі структур кістки людини, але донор та реципієнт відрізняються у генетичному аспекті. Даний матеріал існує в двох формах: мінералізованій та демінералізованій. Демінералізована кістка також проявляє остеоіндуктивні властивості за рахунок наявності легко дифундуючих білків [47]. Що стосується алогенних трансплантатів не дивлячись на досягнення сучасної імунологічної та генетичної діагностики, до сьогоднішнього дня фіксуються випадки передачі інфекційних захворювань з трансплантованими тканинами, таких як Крейцфельда-Якоба(пріонова інфекція), ВІЛ та гепатит С. Також низька ефективність використання свіжої алогенної кістки, а також заборона церкви пересаджувати трупну кістку по релігійних обставинах заставили відмовитися від трансплантації алогенної кістки. Тим не менш до сьогоднішнього дня трупна кістка після відповідної обробки широко використовується в практичній медицині.

Поява ксеногенних матеріалів після експериментів Leopold Ollier, який пересаджував фрагменти кістки від одних видів тварин іншим прийшла на другу половину XIX століття. Ксеногенні трансплантати отримані від тварин, донор та реципієнт є чужорідні за видом. Основним джерелом отримання ксеногенних матеріалів є кістки великої рогатої худоби (бичачі кістки): (Bio-Oss, Cerabone, SmartBone). Іноді застосовуються кістки свині (OsteoBio1-MP3, The Graft) або кінські кістки (Bioteck). Цікава закономірність: якщо кісткову тканину взяту у тварин, які відносяться до примітивного виду, пересаджувати тваринам з більш високим рівнем організації, результати є набагато кращими та прогнозованими, чим при трансплантації від високоорганізованих тварин низькоорганізованим. На сьогоднішній день після появи сучасних методів добування та стерилізації, дані матеріали досить широко розповсюджені на ринку стоматології. Достатня кількість, а також їх безпечність призвела до щоденного використання в практиці хірурга стоматолога [48, 49].

До алопластичних матеріалів відносять синтетичні продукти (гідроксиапатит, трикальційфосфат, біоактивне скло) або продукти природного органічного походження (морські водорості, корали). Вони мають лише остеокондуктивні властивості. Ці матеріали є біосумісними, анти-



ген-неактивні, неканцерогенні, не викликають запальної відповіді, є рентгенконтрастними, підлягають стерилізації без втрати своїх властивостей, стійкі до агресії високих температур і вологості [50].

**Мета.** На жаль, на сьогоднішній день у наукових колах немає єдиної думки щодо проведення методики безпосередньої імплантації з негайним навантаженням і переваг тих чи інших остеопластичних матеріалів при використанні даної методики. Метою даної роботи є проведення огляду літератури щодо даної проблеми, а також проведення порівняльної характеристики якісних властивостей остеопластичних матеріалів Біопласт-Дент “ВладМіВа” (Россія), Osteoplast НПК “ВИТАФОРМ” (Россія), Cerabone “Ботіс плюс” (Німеччина), Bio-Oss “Geistlich” (Швейцарія).

**Матеріали дослідження та обговорення.** З наведених прикладів в таблиці 1 досить популярних та часто використовуваних остеопластичних матеріалів, можна зробити висновок, що схожість їх полягає тільки в початковій сировині та формах випуску. Спосіб добування розмір мікропор, час резорбції та властивості також різняться. Так, за ствердженням фірм виробників “ВладМіВа” (Россія) та НПК ВИТАФОРМ” (Россія), виходячи з опису матеріалу Біопласт-Дент та Osteoplast завдяки наявності сульфатованих глікозаміногліканів (сГАГ) матеріали мають остеоіндуктивні властивості. Сульфатовані ГАГ є важливим компонентом екстрацелюлярного матриксу; в періодонті вони розташовуються в стінках судин і вздовж всієї періодонтальної мембрани. Їх вміст особливо підвищений в ділянці циркулярної зв'язки зуба. Встановлено, що синтез ГАГ завжди передуює синтезу колагену. Таким чином, при введенні додаткових кількостей ГАГ у клітини виникає можливість відразу приступити до синтезу колагену, що прискорює процес репарації. ГАГ взаємодіє з молекулами колагену і впливає на утворення колагенових волокон (сприяють правильній укладці молекул трополагена в фібрилах, а фібрил – у волокнах), обмежуючи при цьому їх зростання в товщину. ГАГ стимулюють ангиогенез, накопичують і виділяють фактори росту. ГАГ зв'язують кальцій і контролюють хід мінералізації органічної матриці кістки. Пригнічуючи активність ферментів, які руйнують міжклітинний матрикс, біосинтез медіаторів запалення і інгібуючи дію вільних радикалів, ГАГ мають також протизапальну дію. Доведено, що ГАГ

мають протинабрякову дію, яка пояснюється тим, що ланцюги ГАГ за рахунок своєї гідрофільності адсорбують воду і тим самим вилучають її з тканини [51], індукують остеогенез, внаслідок створення оптимальних умов для проліферації і диференціювання остеогенних клітин та підсилення дії наявних факторів росту [52].

Акцент переваги Bio-Oss наголошений на його будові. Його внутрішня поверхня спонгіози ( $79,7 \text{ м}^2/\text{г}$ ) більш ніж в 5 разів перевершує всі відомі кістковопластичні матеріали завдяки збереженій системі просторів між кристалами та мікротунелями. Це сприяє швидкому проростанню нових кровоносних судин і молодих кісткових клітин, що визначає високу інтеграцію матеріалу з кісткою. Як наслідок даного факту створюються оптимальні умови для проліферації і диференціювання остеогенних клітин та підсилення дії наявних факторів росту, відбувається опосередкована індуктивна дія даного матеріалу [52].

Перевага кістковопластичного матеріалу Cerabone, за ствердженням фірми виробника, заключається в наявності тривимірної пористої структури, яка сприяє швидкому проникненню сироватки крові та білків, виступаючи на протязі тривалого часу в якості резервуара для протейнів і факторів росту. Чим також обумовлена його остеоіндуктивна дія.

Час резорбції даних матеріалів також відрізняється. Резорбція матеріалу з одночасним фізіологічним заміщенням кістковою тканиною є бажаним явищем при імплантації. Але у деяких матеріалів повна резорбція не настає. Встановлено, що вони залишаються включеними у знов сформовану кісткову матрицю. Резорбція матеріалу, що містить бичачу кістку, не відзначалася навіть через 11 років. Дослідники відзначали вкрай низький рівень резорбції цих матеріалів в організмі людини [53]. Так при використанні матеріалу Bio-Oss при проведенні імплантації з одночасним підняттям синуса вимагається 9–12 місяців для гарантованої остеоінтеграції. Отже його резорбція проходить значно повільніше в порівнянні з іншими остеопластичними ксеногенними матеріалами.

Аналізуючи схему 1, кожен з наведених прикладів ксеногенних кістковопластичних матеріалів проявляє свою остеоіндуктивну дію на різних етапах остеоінтеграції.



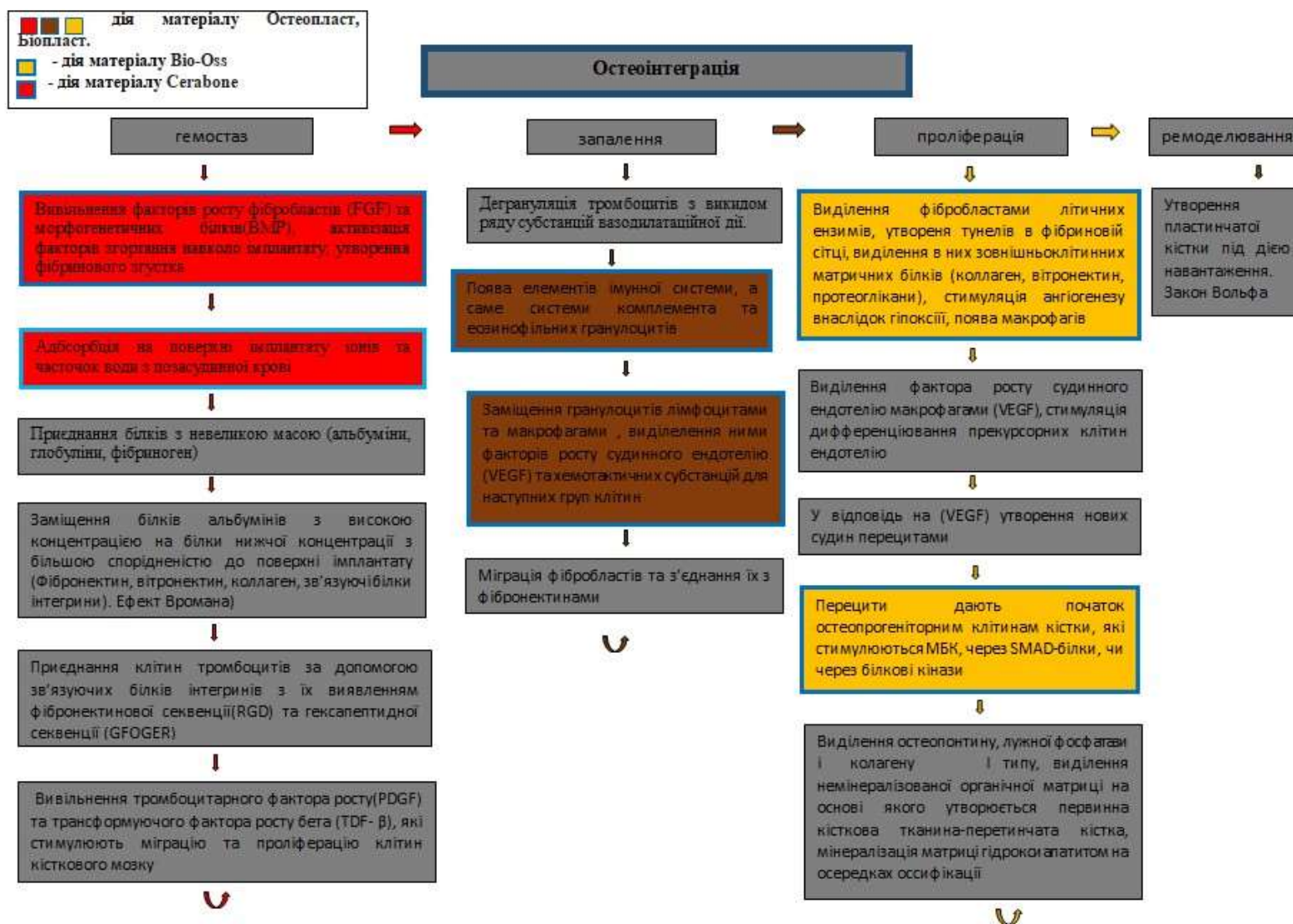


Схема 1 – Рівні прояву остеокондуктивних властивостей остеопластичних матеріалів Біопласт-Дент “ВладМіВа”(Росія), Остеопласт НПК “ВИТА-ФОРМ“ (Росія), Cerabone “Botiss GmbH” (Німеччина), Bio-Oss “Geistlich” (Швейцарія)



**Таблиця 1 – порівняльна характеристика якісних властивостей остеопластичних матеріалів Біопласт-Дент “ВладМіВа”(Россія), Остеопласт НПК “ВИТАФОРМ“ (Россія), Cerabone “Botiss GmbH” (Німеччина), Bio-Oss “Geistlich” (Швейцарія)**

Виробник	Технологія видобування	Назва матеріалу	Розмір мікропор	Властивості матеріалів
ВладМіВа (Россія)	Поетапне багатостадійне очищення губчастої кісткової тканини методом хіміко-ферментної обробки	Биопласт-дент Крошка Чіпси	200–1000 мкм 1000–5000мкм	Остеокондукція Остеоіндукція за рахунок наявності сульфатованих глюкозаміногліканів в межах біологічної норми (не менше 800 мкг/см <sup>3</sup> )
Botiss GmbH (Німеччина)	Високотемпературне нагрівання 1200 > ° C	Cerabone	600–900 мкм	Остеокондукція
Geistlich (Швейцарія)	Застосування низьких температур та хімічних розчинників	Bio-Oss	Міжкристалічні пори до 4 мкм і мікропори власне гранул з 1–2 отворами в центрі розміром 50–80 мкм	Остеокондукція Остеоіндукція
НПК ВИТАФОРМ (РОССІЯ)	Механічна та хімічна очистка, ультразвуковий та температурний вплив	Остеопласт	Крошка 0.5 мкм – 500 мкм	Остеокондукція за рахунок наявності сульфатованих глюкозаміногліканів

Розглядаючи з біологічної точки зору osteo-інтеграцію [54], яка є модифікованим процесом загоювання рани та складається з чотирьох етапів – гемостазу, запалення, проліферації та перебудови, матеріалами вибору після автогенної кістки є ксеногенні остеопластичні матеріали, так як окрім osteoкондуктивної дії присутня

#### Висновки

Отже, за допомогою наявних на сьогоднішній день технік постановки імплантатів, наявності спеціального інструментарію, матеріалів та допоміжних методик можливе створення всіх необхідних умов для проведення безпосередньої імплантації з негайним навантаженням, починаючи від видалення до встановлення фікстури з ортопедичною конструкцією. Але поведінка

також і osteoіндуктивна властивість (таб. 1). Існує досить багато різних фірм-виробників з виготовлення ксеногенних матеріалів з їх представниками, але не дивлячись на схожість в морфологічних характеристиках – єдиної думки авторів щодо переваги в застосуванні того чи іншого кістковопластичного матеріалу не має.

різних ксеногенних матеріалів при негайному навантаженні, в умовах мікрорухливості імплантату є недостатньо вивчена. Дослідження застосування ксеногенних матеріалів при безпосередній імплантації з негайним навантаженням допоможуть визначити оптимальний матеріал вибору і тим самим призведуть до покращення клінічних результатів.



## References (список літератури)

1. Maniopoulos C, Pilliar RM, Smith D. Threaded versus porous-surfaced designs for implant stabilization in bone-endodontic implant model. *J Biomed Mater Res.* 1986; 20: 1309–1333.
2. Evdokymov AY, Vasylev GA. *Xyryrgycheskaya stomatologyya* [Surgical dentistry]. Moskva: Medycyna Publ., 1964. 484 p.
3. Pilliar R. M. Quantitative evaluation of the effect of movement at a porous coated implant-bone interface. *The Bone-Biomaterial interfes.* Toronto: Univ of Toronto Press. 1991. 380–387 p.
4. Brunski JB. Influence of biomechanical factors at the bone-material implant interface. *The Bone-Biomaterial interface.* Toronto: Univ of Toronto Press. 1991. 391–405 p.
5. Szmukler-Moncler S, Reingewirtz Y, Weber HP. Bone response to early loading: the effect of surface. *Biological Mechanisms of Tooth Movement and Craniofacial Adaptation.* Boston: Harvard Society for the Advancement of Orthodontics. 1996, pp. 611–616.
6. Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue integrated protheses: osseointegration in clinical dentistry.* Chicago: Quintessence Publishing Co. 1985. 199–210.
7. Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dudruille JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Maxillofac Res.* 2000; 11: 12–25.
8. Giro G, Tovar N, Marin C, Bonfante EA, Jimbo R, Suzuki M, Janal MN, Coelho PG. [Influence on osseointegration of the simplified consistency preparation for the dental implant: experimental studies on dogs]. *Naukovopraktychnyj zhurnal Implantologiya. Paradontologiya. Osteologiya.* 2013; 3:12–17.
9. Kampos FE, Gomes HB, Marin Ch, Teykseyra HS, Suzuki M, Vitek L, Zanetta-Barbosa D, Koelo PDzh. [Influence of the size of the implant bed on the early stage of osseointegration: an experimental clinical trial on dogs]. *Naukovo-praktichniy zhurnal Implantologiya. Paradontologiya. Osteologiya.* 2013; 1:27–33.
10. Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille J. H. Timing of loading and effect on micro-motion on the dental implant-bone interface: A review of the experimental literature. *J Biomed Mater Res.* 1998; 43: 192–203.
11. Becker W, Becker BE. Guide tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences: surgical techniques and case reports. *Int J Periodontics Rest Dent.* 1990; 10: 377–391.
12. Becker W, Dahlin C, Becker BE, Lekholm U, van Steenberghe D, Higuchi K, Kultje C. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed around titanium implants placed into extraction sockets: approspective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994; 2: 31–40.
13. Chen ST, Dahlin C. Connective tissue grafting for primary closure of extraction sockets treated with an osteopromotive membrane technique: surgical technique and clinical results. *Int J Periodontics Rest Dent.* 1996; 16: 349–355.
14. Eriksson RA, Adell R. Temperature during drilling for the placement of implants using the osseointegration technique. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986; 44: 4–7.
15. Juodzbal YG. Instrument for extraction socket measurement in immediate implant installation. *Clin Oral Impl Res.* 2003; 14: 144–149.
16. Paolantonio M, Dolci M, Darchivio D. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol.* 2001; 72: 1560–1571.
17. Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O. Rotated split palatal flap for soft tissue primary coverage over extraction sites with immediate implant placement. Description of the surgical procedure and clinical results. *J Periodontol.* 1999; 70: 926–934.
18. Shultes G, Gaggl A. Histologie evaluation of immediate versus delayed placement of implants after tooth extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 2001; 92: 1722.
19. Malanchuk VA, Mammadov ZA. *Bezposerednya dentalna implantatsiya* [Immediate dental implantation]. Kiev, 2008. 55 p.
20. Devies J. E. Understanding periimplant endosseous healing. *J.Dent.Educ.* 2003; 67: 932–949.



21. Devlin H, Sloan P. Early bone healing events in the human extraction socket. *Int J Oral: Maxillofac Surg.* 2002; 31: 641–645.
22. Cornelini R, Scarano A, Covani U et al. Immediate one-stage postextraction implant: a human clinical and histologic case report. *Int J Oral: Maxillofac Implants.* 2000; 15: 432–437.
23. Covani U, Cornelini R, Barone A. Buccolingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: a case series. *J. Periodontol.* 2003; 74: 268–273.
24. Schwartz-Arad D, Chaushu G. The ways and wherefores of immediate placement of implants into fresh extraction sites: A literature review. *J Periodontol.* 1997; 68: 915–923.
25. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1977; 16: 1–132.
26. Carraro JJ, Sznajder N, Alonso CA. Intraoral cancellous bone autografts in treatment of infrabony pockets. *J. Clin. Periodontol.* 1976; 3: 104–113.
27. Barzilay I, Graser GN, Iranpouret B, Proskin HM. Immediate implantation of pure titanium implants into extraction sockets of maca fascicularis. Part II: histologic observations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996; 11: 489–497.
28. Fugazzotto PA. Implant placement in maxillary first premolar fresh extraction sockets: description of technique and report of preliminary results. *J Periodontol.* 2002; 73: 669–674.
29. Wilson TG, Carnio J, Schenk R, Cochran D. Immediate implant covered with connective tissue membranes: human biopsies. *J Periodontol.* 2003; 74: 402–409.
30. Wilson TG, Schenk R, Buser D, Cochran D. Implant placed in immediate extraction sites: A report of histologic and histomorphologic analyses of human biopsies. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998; 13: 333–341.
31. Ugrinov I, Valner G, Hekmann ZM. [Immediate implantation in infected tooth socket]. *Naukovo-praktichnyy zhurnal Implantologiya. Paradontologiya. Osteologiya.* 2014; 4: 52–59.
32. Cavicchia F, Bravi F. Case reports offer a challenge to treatment strategies for immediate. *Int J Periodontics Rest Dent.* 1999; 19: 66–81.
33. Vorthington P, Bolender CL, Taylor TD. The Swedish system of osseointegrated implants: problems and complications encountered during a 4-year trial period. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1987: 77–84.
34. Wagenberg BD, Ginsburg TR. Immediate implant placement on removal of the natural tooth: retrospective analysis of 1081 implants. *Compend Cont Educ Dent.* 2001; 22: 399–404.
35. Douglas GL, Merin RL. The immediate dental implant. *J California Dent Assoc.* 2002; 30: 362–365.
36. Gelb DA. Immediate implant surgery: ten-year clinical overview. *Compendium of Continuing Education: Educ Dent.* 1999; 20: 1185–1192.
37. Polizzi G, Grunder U, Goene R et al. Immediate and delayed implant placement into extraction sockets: a 5-year report. *Clin Impl Dent Rel Res.* 2000; 1: 93–99.
38. Edel A. The use of a free connective tissue graft to increase the width of gingiva. *Oral Surg.: Oral Med. Oral Path.* 1975; 39: 341–346.
39. Goldstein M, Boyan BD, Schwartz Z. The palatal advanced flap: a pedicle flap for primary coverage of immediately placed implants. *Clin Oral Impl Res.* 2002; 13: 644–650.
40. Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O. Rotated palatal flap in immediate implant procedures. Clinical evaluation of 26 cases. *Clin. Oral Impl Res.* 2000; 15: 83–89.
41. Rosenouist B, Ahmed M. The immediate replacement of teeth by dental implants using homologous bone membranes to seal the sockets: clinical and radiographic findings. *Clin Oral Impl Res.* 2000; 11: 572–582.
42. Bazikyan EA, Smbatyan BS. [Directed tissue regeneration in dental implantology]. *Klinicheskaya stomatologiya.* 2008; 3: 42–48.
43. Mudraya VN, Stepanenko IG, Shapovalov AS. [Application of osseoplastic materials in modern dentistry]. *Ukrayinskiy zhurnal klinichnoyi ta laboratornoyi meditsini.* 2010; 5(1): 52–57.



44. Ponkratov AS, Lekishvili MV, Kopetskiy IS. *Kostnaya plastika v stomatologii i chelyustno-litsevoy hirurgii. Osteoplasticheskie materialy: Rukovodstvo dlya vrachey* [Osseoplastic surgery in stomatology and maxillofacial surgery. Osteoplastic Materials: A Manual for Physicians]. Binom. Laboratoriya znaniy. Meditsina Publ., 2011. 272 p.
45. Timofeev AA. *Rukovodstvo po chelyustno-litsevoy hirurgii i hirurgicaleskoy stomatologii* [Guide to Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry]. 5th enl. Kiev: Chervona Ruta-Tours Publ., 2012. 977 p.
46. Froum SJ, Weinberg MA, Tarnow D. Comparison of bioactive glass synthetic bone graft particles and open debridement in the treatment of human periodontal defects. *J. Periodontol.* 1998; 69 (6): 698 – 709.
47. Zhang M, Powers RM, Wolfenbarger L. Effects of the demineralization process on the osteoinductive of demineralized bone matrix. *J. Periodontol.* 1997; 68 (11):1085 – 1096.
48. Misula IR, Skochilo OV. [Osseoplastic materials for the replacement of jaw defects: from history to the present]. *Shpitalna hirurgiya.* 2013; 3: 98.
49. Hammerle CH, Chiantella GC, Karring T, Lang NP. The effect of deproteinized bone mineral on bone regeneration around titanium dental implants. *Clin. Oral Implants Res.* 1998; 9 (2): 151 – 161.
50. James M, Joseph H, Jinxi W, Erdjan S. The efficacy of various alloplastic bone graft on the healing of rat calvarial defects. *European Journal of Orthodontics.* 2004; 26: 475–482.
51. Dmitriyeva LA, Revazova ZE, Yakovleva TA et al. [Clinical experience of osteoplastic material OSTEOPLAST-K in surgical interventions in periodontium]. *Zhurnal parodontologiya.* 2006; 2: 38–42.
52. Haritonov DYU, Domashevskaya EP, Azarova EA, Goloschapov DL. [Comparison of morphological and structural characteristics of human bone tissue and osteoplastic material Bioplast-Dent]. *Fundamentalnyie issledovaniya.* 2014; 10: 1389–1393.
53. Zaytsev VV, Esipov RS, Vasilev MG et al. [The osteoplastic materials of the xenoplastic line based on a chemically stabilized xenogenic demineralized bone matrix containing recombinant bone morphogenetic proteins (preclinical evaluation in model studies)]. *Lechenie i profilaktika.* 2016; 1(17): 77–83.
54. Smetala T, Tutak M, Endzheevski M, Spornyak-Tutak L. [Biological bases of osteointegration]. *Naukovo-praktichny zhurnal Implantologiya. Parodontologiya. Osteologiya.* 2014; 4: 26–29.

(received 27.10.2017, published online 09.01.2018)

(одержано 27.10.2017, опубліковано 09.01.2018)

