



УДК 616.314.7-089.844:9612.115.1+612.753]-036.82

DOI 10.11603/2311-9624.2021.4.12787

©Я. Е. Варес, Ю. І. Федін, Н. В. Штибель, Я. Я. Варес

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

e-mail: vares-dent@ukr.net

## Використання аутологічного дентин-графту при заміщенні лунок періодонтально скомпрометованих зубів. Перший досвід

### ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції/Received:  
05.11.2021 р.

**Ключові слова:** аутологічний дентин-графт; альвеолярний відросток; фібрин, збагачений тромбоцитами; кісткове загоєння.

### АНОТАЦІЯ

**Резюме.** Загоєння лунки видаленого зуба супроводжується значними просторовими змінами альвеолярної кістки у вигляді її резорбції та деформації, що створює несприятливі умови для майбутньої дентальної імплантації та протетичної реабілітації. Поєднання кістково-пластичних матеріалів, зокрема аутологічного дентин-графту, зі збагаченням тромбоцитами фібрином, може бути перспективною терапевтичною опцією для заміщення дефектів після видалення зубів з причин гострої чи хронічної періодонтальної патології.

**Мета дослідження** – апробація та клінічна оцінка ефективності застосування аутологічного дентин-графту в поєднанні з фібрином, збагаченим тромбоцитами, при заміщенні лунок зубів із біляверхівковою патологією.

**Матеріали і методи.** Проведено обстеження та лікування 12 хворих (7 жінок та 5 чоловіків віком  $(28,23 \pm 7,78)$  року із загостренням хронічного періодонтиту, гранулематозним верхівковим періодонтитом, радикалярними кістами, які не підлягали консервативному лікуванню. План лікування передбачав атравматичне видалення зуба та заповнення лунки композицією гранульованого дентину, приготованого за допомогою пристрою «Smart dentin grinder» (KometaBio, США) з фібрином, збагаченим тромбоцитами. В жодному з випадків не використовувались інші резорбуючі чи нерезорбуючі мембрани фабричного виробництва для керованої регенерації тканин. Контрольні клінічні огляди проводили на 1; 3; 10; 14 дні. Конусно-променеву комп'ютерну томографію проводили на 3 та 6 місяць після операційного втручання за допомогою томографа «Veraviewepocs 3D R100» (J. Morita Manufacturing Corporation, Японія) з метою визначення обсягу кістковотканинної втрати по вертикалі (шляхом вимірювання відстані між оклюзійною площиною та альвеолярним відростком) та горизонталі (шляхом вимірювання ширини лунки на рівні її середини), визначення мінеральної щільності кісткової тканини в зоні дефекту за допомогою застосування i-Dixel 2.1 для перегляду комп'ютерних томограм.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Термін повної епітелізації лунки становив  $(13,2 \pm 0,84)$  доби ( $p < 0,001$ ). При дослідженні вертикальної втрати кісткової тканини встановлено, що до операції цей показник був у середньому  $(8,49 \pm 0,67)$  мм, через 3 місяці після операції –  $(8,59 \pm 0,69)$  мм ( $p > 0,05$ ), а через 6 місяців –  $(10,52 \pm 0,75)$  мм ( $p < 0,05$ ). Ширина альвеолярного відростка на рівні середини дефекту до операції становила у середньому  $(7,38 \pm 0,36)$  мм, через 3 та 6 місяців –  $(7,13 \pm 0,40)$  мм та  $(6,98 \pm 0,44)$  мм відповідно ( $p > 0,05$ ).

Щільність кісткової тканини в проекції середини колишніх післяекстракційних дефектів була у середньому (663,34±44,90) HU на 3-й місяць спостереження та (714,5±58,35) HU на 6-й місяць спостереження ( $p < 0,05$ ), що свідчить про формування в ділянці дефектів повноцінної кісткової тканини. Розглянуто клінічний випадок пацієнта 38 років як приклад успішного застосування комбінації автологічного дентин-графту та збагаченого тромбоцитами фібрину для заміщення дефекту, спричиненого видаленням зуба та радикалярної кісти великого розміру.

**Висновки.** Композиція автологічного дентин-графту з фібрином, збагаченим тромбоцитами, доводить свою ефективність при заміщенні періодонтально скомпрометованих зубів, біляверхівкових гранульом, радикалярних кіст.

**Вступ.** Видалення зуба є найпоширенішою операцією у практиці хірургічної стоматології, що пов'язано з широким спектром показань до її проведення, зокрема з ускладненнями карієсу. Загоєння лунки видаленого зуба супроводжується значними просторовими змінами альвеолярної кістки у вигляді її резорбції та деформації, що створює несприятливі умови для майбутньої дентальної імплантації та протетичної реабілітації [1]. Обсяг втрати кісткової тканини альвеолярного відростка (АВ) у випадку загоєння післяекстракційної лунки під кров'яним згустком найбільш виражений упродовж перших місяців після видалення зуба, і складає за повідомленнями одних дослідників [2], від 4,9 до 7,3 % по вертикалі та від 6,8 до 10,2 % по горизонталі, а інших [3] – від 12,05 % по вертикалі та 26,08 % по горизонталі.

З іншого боку, зуби з рухомістю III ступеня, періодонтальною патологією чи втрачені унаслідок гострої травми можуть використовуватись як кістково-пластичний матеріал для заміщення післяекстракційних дефектів завдяки ефективній та простій технології подрібнення та стерилізації дентинного грануляту, запропонованій кілька років тому кількома групами незалежних дослідників [4, 5]. З морфологічної точки зору, гранульований дентин відповідає автогенному кортикальному мембранозному матриксу, оскільки також формується з клітин неврального стовбура. Більше того, подрібнені фрагменти зуба зазнають анкільозування за рахунок утворення кісткових балок на поверхні цементу та дентину, як це відбувається наприклад при анкільозуванні реімплантованих вивихнутих зубів [6]. Мінеральний та органічний матрикс дентину та цементу є ідентичним мембранозній кістці, хоча і містить більше мінералів [5], а повільні темпи резорбції автологічного дентин-графту на етапі ремоделюван-

ня роблять його перспективним матеріалом для заміщення післяекстракційних дефектів. На додаток, поєднання дентин-графту з відомими тромбоцитарними концентратами (плазмою, збагаченою тромбоцитами), збагаченим тромбоцитами фібрином (ЗТФ), які регулюють процеси запалення та ангіогенезу, може позитивно впливати на загоєння м'яко- та кістково-тканинних ран та регенеративні процеси [7–10].

На сьогодні відкритими залишаються питання результативності поєданого застосування автологічного дентин-графту та його комбінації із ЗТФ на оптимізацію процесів загоєння кісткової та м'якотканинної рани, профілактики ускладнень, зокрема пов'язаних з наявністю вогнищ одонтогенної інфекції. Згідно з експериментальними дослідженнями D. M. Dohan et al. [11], присутність у згустках ЗТФ лейкоцитів, які здатні до вивільнення певних про- та антизапальних цитокінів, забезпечує потужний імунорегулюючий вплив на ділянку запального вогнища, а відтак – поєднання кістково-пластичних матеріалів, зокрема автологічного дентин-графту, зі ЗТФ може бути перспективною терапевтичною опцією для заміщення дефектів після видалення зубів з причин гострої чи хронічної періодонтальної патології.

**Метою дослідження** була апробація та клінічна оцінка ефективності застосування автологічного дентин-графту в поєднанні з фібрином, збагаченим тромбоцитами, при заміщенні лунок зубів із біляверхівковою патологією.

**Матеріали і методи.** Видалення зубів та клінічні дослідження проводилися на кафедрі хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (ЛНМУ). Проведено обстеження та лікування 12 хворих (7 жінок та 5 чоловіків віком (28,23±7,78) року)

із загостренням хронічного періодонтиту (3 випадки), гранулематозним верхівковим періодонтитом (4 випадки), радикалярними кістами (5 випадків), які не підлягали консервативному лікуванню. Хворі інформувались про план проведення діагностичних та лікувальних маніпуляцій, підписували інформовану згоду пацієнта на добровільну участь в дослідженні, що регламентована на засіданні біоетичної комісії ЛНМУ (протокол № 2 від 15.02.2016 р.).

Після клінічно-рентгенологічного обстеження розроблявся детальний план лікування, що передбачав атравматичне видалення зуба та заповнення лунки композицією гранульованого дентину зі ЗТФ. Приготування автологічного дентин-графту відбувалось за допомогою пристрою «Smart dentin grinder» (KometaBio, США) з його наступною стерилізацією спиртовим розчином та нейтралізацією фосфатним буферним розчином згідно з рекомендованим протоколом [4]. Важливо, що переробки зазнавали лише видалені зуби, які не були ендодонтично лікованими. У випадках наявності ендодонтичного матеріалу (цементу, гутаперчі тощо) в каналах коренів причинних зубів пацієнтам пропонувалось видалення ретинованих чи прорізаних третіх молярів (зубів «мудрості») для виготовлення композиційного матеріалу для заміщення післяекстракційних дефектів. Паралельно в умовах операційної усім хворим проводився забір венозної крові у сертифіковані вакуумні пробірки об'ємом 10 мл у кількості 2–8 шт. (залежно від прогнозованого об'єму дефекту), які центрифугувались (центрифуга PRF Duo Centrifuge, Process for PRF®, Франція) при швидкості 1300 об./хв упродовж 8 хв за відповідним протоколом [11, 12]. Згодом згустки автофібрину виймали з пробірок, відокремлювали від шару еритроцитів та викладали у стерильний металевий контейнер PRF Box® (Process for PRF®, Франція). З метою отримання фібринових мембран попередньо приготовані згустки ЗТФ компресували металевою кришкою на кілька хвилин з метою їх механічного стиснення та вивільнення ексудату (ацелюлярної плазми).

Для отримання композиційного матеріалу згустки ЗТФ подрібнювали за допомогою хірургічних ножниць у стерильному лотку та змішували з гранулярним автологічним дентином.

Відтак після ретельного механічного юретажу та антисептичної обробки лунки, остання вповнювалася композицією автологічно-

го дентин-графту та ЗТФ та додатково вкривалась мембранами ЗТФ. В жодному з випадків не використовувались інші резорбуючі чи нерезорбуючі мембрани фабричного виробництва для керованої регенерації тканин. Опісля рана ушивалась нерезорбуючим шовним матеріалом Dafilon 4-0 (B.Braun, Іспанія), причому її герметизація фібриновими мембранами не вимагала мобілізації слизово-окисних клаптів чи щільного контакту країв рани.

У післяопераційному періоді усім хворим призначалась антибіотикотерапія, знеболювальні та протинабрякові препарати, полоскання порожнини рота. Шви знімали на 10–12 день після операції. Контрольні клінічні огляди проводили на 1; 3; 10; 14 дні. Конусно-променеву комп'ютерну томографію (КПКТ) проводили на 3 та 6 місяць після операційного втручання за допомогою томографа «Veraviewepocs 3D R100» (J. Morita Manufacturing Corporation, Японія) при однакових параметрах роботи апарату в усіх випадках з метою визначення обсягу кісткотовканинної втрати по вертикалі (шляхом вимірювання відстані між оклюзійною площиною та АВ) та горизонталі (шляхом вимірювання ширини лунки на рівні її середини, визначення мінеральної щільності кісткової тканини в зоні дефекту за допомогою застосунку i-Dixel 2.1 для перегляду комп'ютерних томограм.

Статистично оцінювали отримані результати з використанням пакета програмного забезпечення IBM SPSS Statistics version 25.0 software (IBM Corp., Armonk, NY, США).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Питанню використання автологічного дентин-графту як кістково-пластичного матеріалу для заміщення порожнинних дефектів щелеп різної етіології присвячено чимало літературних публікацій. Існують повідомлення про успішне застосування гранульованого дентину для пререзервації лунок видалених зубів з метою попередження післяекстракційної атрофії АВ [13–17], з метою вертикальної та горизонтальної аугментації [18, 19], після видалення ретинованих третіх молярів [20] тощо. На підставі гістологічного дослідження було встановлено, що через 3 місяці після заміщення кісткових дефектів автологічним дентин-графтом спостерігався прямий контакт вітальної кістки з гранулами дентину без жодних ознак запального процесу [15]. В іншому недавньому дослідженні, присвяченому порівнянню атрофічних змін альвеолярних відростків у випадках заміщення дефектів мінералізованим дентин-графтом та кров'яним

згустком, значно кращі результати біометрії було констатовано у першому випадку, причому денситометричний аналіз засвідчив вдвічі вищі показники щільності кісткової тканини на 16-ий тиждень спостереження [16]. На думку J. L. Calvo-Guirado et al. [13], використання подрібненого автологічного дентину є актуальним, зокрема і з економічної точки зору, оскільки перемелювання 0,25 г зубів дозволяє отримати 1 см<sup>3</sup> дентинного грануляту, що дозволяє, наприклад, після видалення 2 різців провести заміщення кісткового дефекту в ділянці 3–4 видалених однокорневих зубів.

У нашому дослідженні проводилась оцінка віддалених результатів застосування автологічного дентин-графту для заміщення лунок періодонтально скомпromетованих зубів, які у всіх 12 випадках були добрими. Явища післяопераційного болю та набряку зникали на 4–5 день після операції, в жодного пацієнта не було констатовано розходження швів чи ускладнень запального характеру. Термін повної епітелізації лунки як важливий клінічний показник, що безпосередньо репрезентує стан загоєння та формування кератинізованих ясен, становив  $(13,2 \pm 0,84)$  доби ( $p < 0,001$ ), що узгоджується з повідомленнями зарубіжних дослідників [9, 10] щодо швидшого загоєння лунок зубів в умовах локального застосування ЗТФ.

При біометричному дослідженні вертикальної втрати кісткової тканини в ділянці післяекстракційних дефектів шляхом заміру висоти від АВ до оклюзійної площини сусідніх зубів встановлено, що, якщо до операції цей показник становив у середньому  $(8,49 \pm 0,67)$  мм, то через 3 місяці після операції –  $(8,59 \pm 0,69)$  мм, а через 6 місяців –  $(10,52 \pm 0,75)$  мм ( $p > 0,05$ ). Аналогічно, вимірюванням ширини АВ на рівні середини дефекту з метою встановлення обсягу атрофії по горизонталі встановлено, що, якщо до операції цей показник становив у середньому  $(7,38 \pm 0,36)$  мм, то через 3 та 6 місяців –  $(7,13 \pm 0,40)$  мм та  $(6,98 \pm 0,44)$  мм відповідно ( $p > 0,05$ ).

Наведені результати біометричних досліджень не містять суттєвих розбіжностей з повідомленнями інших авторів [14, 15] щодо ефективності застосування автологічного дентин-графту та фібрину з метою запобігання атрофії АВ після екстракції зубів, а його поєднання із ЗТФ забезпечує стійке армування лунки зсередини, достатній біопростір для остеогенезу та профілактику атрофічних змін АВ після видалення зуба [8].

Щодо показника щільності кісткової тканини, який безпосередньо корелює з динамікою остеогенезу та процесами мінералізації, то в проекції середини колишніх післяекстракційних дефектів він становив у середньому  $(663,34 \pm 44,90)$  HU на 3-й місяць спостереження та  $(714,5 \pm 58,35)$  HU на 6-й місяць спостереження ( $p < 0,001$ ), що свідчить про формування в ділянці дефектів повноцінної кісткової тканини, яка є незначно гіперденсивнішою нативної тканини, що може бути зумовлено високою первинною щільністю дентин-графту. При аналізі структури новоутвореної кісткової тканини на 6 місяць спостерігали компактизацію регенерату на поверхні АВ із поступовим її зменшенням у середньому шарі до відтворення трабекулярної структури, що відповідає ділянкам інтактної кістки.

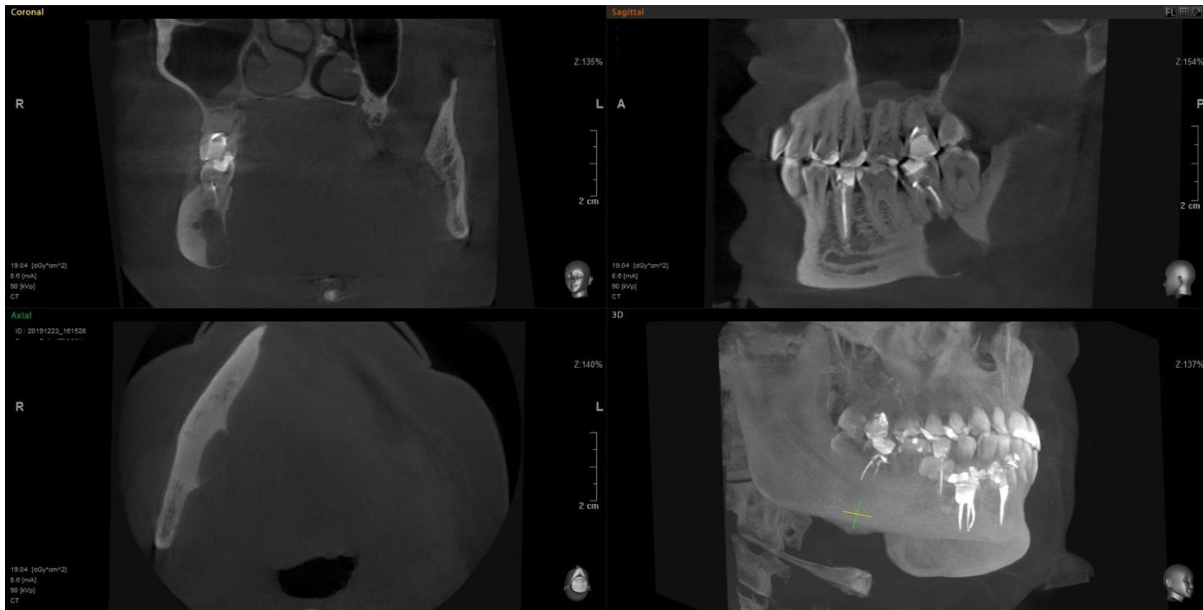
Як приклад успішного застосування комбінації автологічного дентин-графту та ЗТФ для заміщення дефекту, спричиненого видаленням зуба та радикальної кісти великого розміру, наводимо наступне клінічне спостереження.

Пацієнтка Б., 38 р., 10.01.2020 р. звернулася у клініку кафедри хірургічної стоматології та ЦЛХ ЛНМУ імені Данила Галицького зі скаргами на болючість та набряк в ділянці зуба 4.7, періодичне оніміння зубів, АВ нижньої щелепи справа. При проведенні КПКТ щелеп виявлено, що зуб 4.7 є ендодонтично лікованим, а в проекції верхівок його коренів локалізується радикалярна кіста розміром  $1,5 \times 2,0$  см з частковою деструкцією язикової кортикальної стінки та безпосередньою близькістю до нижньощелепного каналу (рис. 1). Також діагностовано часткову ретенцію зуба 4.8. Пацієнтці було рекомендовано видалення зубів 4.7, 4.8 та радикалярної кісти з наступним заміщенням післяекстракційних дефектів композицією автологічного дентин-графту та ЗТФ.

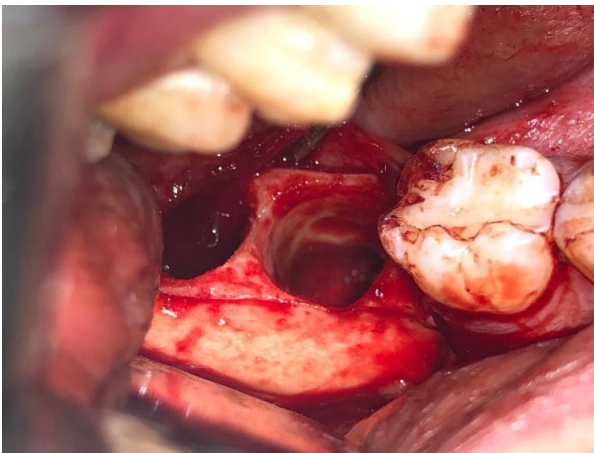
Після отримання письмової інформованої згоди пацієнтки на проведення операційного втручання 14.01.2020 р. під місцевою анестезією (Sol. Ubisthesini 4 % – 3,4 мл) із аналгоседацією видалено зуби 4.7, 4.8. Енуклеацію радикалярної кісти здійснено через лунку зуба 4.7 після її часткового розширення кулястим хірургічним бором (рис. 2). Проведено ретельний механічний та хімічний кюретаж залишкової порожнини.

Із зуба 4.8 за допомогою твердосплавного бора частково видаляли емаль та залишки періодонтальної зв'язки, після чого зуб ретельно вишували та розміщали в одноразовій камері





**Рис. 1.** Скан конусно-променевої комп'ютерної томографії пацієнтки Б., 38 р., на момент госпіталізації.



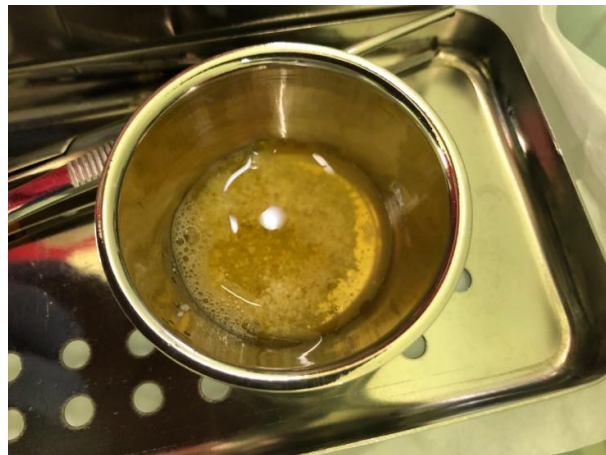
**Рис. 2.** Інтраопераційне фото пацієнтки Б., 38 р.: операційна рана після видалення зубів 4.7, 4.8 та радикальної кісти в проекції зуба 4.7.

приладу «Smart dentin grinder» (KometaBio, США) для подальшого подрібнення. Отриманий гранульований матеріал стерилізували та нейтралізували згідно з рекомендованим протоколом. Одночасно проводили забір венозної крові у 6 вакуумних пробірках об'ємом 10 мл, які центрифугували (центрифуга PRF Duo Centrifuge, Process for PRF®, Франція) при швидкості 1300 об./хв упродовж 8 хв за відповідним протоколом [12, 21]. Отримані згустки автофібрину викладали у стерильний металевий контейнер PRF Box® (Process for PRF®, Франція), з кількох з них готували фібринові мембрани шляхом механічного притискання. Для отримання композиційного матеріалу згустки ЗТФ подрібнювали за допомогою хі-

рургічних ножниць у стерильному лотку та змішували з гранулярним аутологічним дентином у стерильній металевій чашці (рис. 3).

За допомогою подвійної фібринової мембрани було ізольовано нижньощелепний канал від порожнини кісти, після чого останню було виповнено композиційним матеріалом як і лунки видалених зубів 4.7, 4.8 (рис. 4, А). Кістково-пластичний матеріал ізольовали від порожнини рота шляхом укладання поверхнього мембран ЗТФ (рис. 4, Б). Слизово-окисний клапоть частково мобілізували та ушивали рану нерезорбуючим шовним матеріалом Dafilon 4-0 (B. Braun, Іспанія).

У післяопераційному періоді призначали антибіотикотерапію («Далацин Ц») 300 мг по 1



**Рис. 3.** Приготування композиції аутологічного дентино-графту зі збагаченим тромбоцитами фібрином.



А



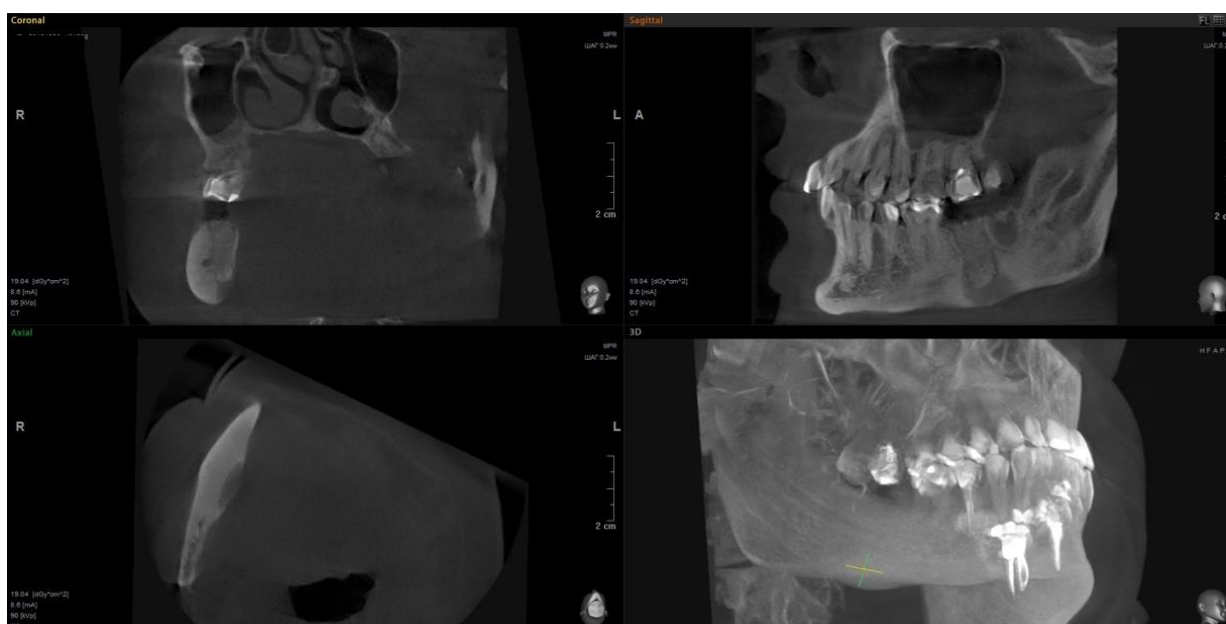
Б

**Рис. 4.** Інтраопераційне фото пацієнтки Б., 38 р.: А – заміщення кісткової порожнини та післяекстракційних лунок зубів 4.7, 4.8 композиційним матеріалом; Б – ізоляція кістково-пластичного матеріалу мембранами збагаченим тромбоцитами фібрином.

т. 3 р./д упродовж 7 днів), знеболювальні препарати («Кетанов 10» мг по 1 т. 2-3 р./д при болю), полоскання порожнини рота («Хлоргексидин Дента» 0,12 %). Ранній післяопераційний період перебігав без ускладнень, незначний післяопераційний набряк минув на 3 добу після операції. Шви зняли на 10 добу після операції. Повну епітелізацію рани констатували на 14 добу.

Під час контрольного променевого обстеження через 3 місяці після операції на сканах КПКТ виявлено часткове заміщення залишкової порожнини та лунок видалених зубів 4.7, 4.8 кістковим регенератом, контури колишніх дефектів були ще добре помітними (рис. 5).

Уже через 6 місяців після операції КПКТ за свідчила повне заміщення порожнинних дефектів новоутвореною кістковою тканиною, гіперденсивнішою за навколишні ділянки, яка повторювала їх трабекулярну структуру. Утворення менш щільної, порівняно з іншими ділянками аугментації кісткової тканини у базальній частині дефекту зуба 4.7, ймовірно пов'язане із ізоляцією нижньощелепного каналу лише мембранами ЗТФ. Втім таке загоєння клінічно задовільне, оскільки ложе майбутнього дентального імплантата у позиції 4.7 не проектувалось на зазначену ділянку. При цьому цілість язикової кортикальної кістки була повністю відновлена (рис. 6).



**Рис. 5.** Скан конусно-променевої комп'ютерної томографії пацієнтки Б., 38 р., через 3 місяці після операції.



Рис. 6. Скан конусно-променевої комп'ютерної томографії пацієнтки Б., 38 р., через 6 місяців після операції.

**Висновки.** Результати аналізу літературних публікацій свідчать про те, що автологічний дентин-графт, завдяки своїй морфологічній подібності до кортикального мембранозного матриксу, біосумісності, біоактивності, відмінним остеокондуктивним та остеоіндуктивним властивостям, здатністю до анкілозування та повільної резорбції, є надзвичайно перспективним матеріалом для кістково-пластичного заміщення в практиці хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії. Поєднання дентин-графту з відомими тромбоцитарними концентратами (плазмою,

збагаченою тромбоцитами), ЗТФ, які регулюють процеси запалення та ангіогенезу, позитивно впливають на загоєння м'яко- та кістково-тканинних ран та регенеративні процеси. Як свідчать попередні результати нашого власного дослідження, композиція автологічного дентин-графту зі ЗТФ доводить свою ефективність і при заміщенні періодонтально скомпromетованих зубів, біляверхівкових гранульом, радикулярних кіст, тобто в умовах інфікованого кісткового ложа, що потребуватиме додаткового вивчення і становитиме завдання наших подальших досліджень у цьому напрямку.

©Ya. E. Vares, Yu. I. Fedyn, N. V. Shtybel, Ya. Ya. Vares

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

## Appliance of autologous dentine-graft for periodontally compromised teeth socket augmentation. First experience

**Summary.** Healing of the alveolar socket of the removed tooth is accompanied by significant spatial changes of the alveolar bone in the form of its resorption and deformation, which creates unfavorable conditions for future dental implantation and prosthetic rehabilitation. The combination of bone and plastic materials, in particular autologous dentin graft, with platelet-rich fibrin may be a promising therapeutic option to replace defects after tooth extraction due to acute or chronic periodontal pathology.

**The aim of the study** – to test and clinically evaluate the effectiveness of autologous dentin graft in combination with platelet-rich fibrin in the replacement of alveolar socket after tooth extraction with periapical pathology.

**Materials and Methods.** Were examined and treated 12 patients (7 female and 5 male aged  $(28.23 \pm 7.78)$  years with exacerbation of chronic periodontitis, granulomatous apical periodontitis, radicular cysts, which could



not undergo conservative treatment. The treatment plan included atraumatic tooth extraction and filling of the socket with a granular dentin composition prepared using a Smart dentin grinder (KometaBio, USA) in composition with platelet-rich fibrin. In none of the cases were other resorbable or non-resorbable factory-made membranes used for guided tissue regeneration. Follow-up clinical examinations were performed on days 1; 3; 10; 14. Cone-beam computed tomography was performed at 3rd and 6th months after surgery using a Veraviewepocs 3D R100 tomograph (J. Morita Manufacturing Corporation, Japan) to determine the amount of vertical bone loss by measuring the distance between the occlusal plane and the alveolar process) and horizontal (by measuring the width of the alveolar process at the middle level), determining the mineral bone density in the defect area using computed tomography viewer i-Dixel 2.1.

**Results and Discussion.** The period of complete epithelialization of alveolar socket was (13.2±0.84) days ( $p<0.001$ ). In the study of vertical bone loss, it was found that before surgery, this figure averaged (8.49±0.67) mm, after 3 months post-op – (8.59±0.69) mm ( $p>0.05$ ), and after 6 months – (10.52±0.75) mm ( $p<0.05$ ). The width of the alveolar process at the middle of the defect was on average (7.38±0.36) mm before surgery, after 3 and 6 months – (7.13±0.40) mm and (6.98±0.44) mm respectively ( $p>0.05$ ). The mineral bone density in the projection of the middle of alveolar sockets averaged (663.34±44.90) HU at the 3rd month of observation and (714.5±58.35) HU at the 6th month of observation ( $p<0.05$ ), which indicates the formation of mature bone tissue in the area of defects. The clinical case of Pat. 38 years old is considered as an example of the successful appliance of a combination of autologous dentin graft and platelet-rich fibrin to replace a defect caused by tooth extraction and a large radicular cyst.

**Conclusions.** The composition of autologous dentin-graft with platelet-rich fibrin proves its effectiveness in the replacement of periodontally compromised teeth, peri-apical granulomas, radicular cysts.

**Key words:** autologous dentin-graft; alveolar process; platelet-rich fibrin; bone healing.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Araujo M. G. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog / M. G. Araujo, J. Lindhe // *J. Clin. Periodontol.* – 2005. – Vol. 32, No.2. – P. 2122-18. DOI: 10.1111/j.1600051X.2005.00642.x.
2. Extraction socket preservation using  $\beta$ -tricalcium phosphate bone graft plug and platelet rich fibrin membrane – A case series / S. Reddy, M. G. S. Prasad, S. Prasad [et al.] // *Int. J. App. Dent. Sci.* – 2014. – No. 1. – P. 36–40.
3. Безруков С. Г. Результаты оценки эффективности метода профилактики постэкстракционной атрофии костной ткани инъекционным периальвеолярным введением обогащенной тромбоцитами плазмы крови / С. Г. Безруков, А. А. Щепелев // *Таврический медико-биологический вестник.* – 2012. – Т. 15, № 4 (60). – С. 51–56.
4. A Novel Procedure to Process Extracted Teeth for Immediate Grafting of Autogenous Dentin / I. Binderman, G. Hallel, C. Nardy [et al.] // *J. Interdiscipl. Med. Dent. Sci.* – 2014. – No. 2. – P. 154. DOI: 10.4172/2376-032X.1000154.
5. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth / Y. K. Kim, S. G. Kim, J. H. Byeon [et al.] // *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol., Oral Radiol., & Endod.* – 2010. – Vol. 109, No. 4. – P. 496–503. DOI: 10.1016/j.tripleo.2009.10.017.
6. Andersson L. Dentin xenografts to experimental bone defects in rabbit tibia are ankylosed and undergo osseous replacement / L. Andersson // *Dent Traumatol.* – 2010. – Vol. 26, No. 5. – P. 398–402. DOI: 10.1111/j.1600-9657.2010.00912.x.
7. Combining autologous particulate dentin, L-PRF, and fibrinogen to create a matrix for predictable ridge preservation: a pilot clinical study / C. Andrade, J. Camino, M. Nally [et al.] // *Clin. Oral Investig.* – 2020. – Vol. 24, No. 3. – P. 1151–1160. DOI: 10.1007/s00784-019-02922-z.
8. Pohl S. Maintenance of Alveolar Ridge Dimensions Utilizing an Extracted Tooth Dentin Particulate Autograft and Platelet-Rich Fibrin: A Retrospective Radiographic Cone-Beam Computed Tomography Study / S. Pohl, I. Binderman, J. Tomac // *Materials.* – 2020. – No. 13. – P. 1083. DOI: 10.3390/ma13051083.
9. The use of leukocyte- and platelet-rich fibrin in the management of soft tissue healing and pain in post-extraction sockets: A randomized clinical trial / C. F. de A. B. Mourão, R. C. de Mello-Machado, K. Javid, V. Moraschini // *J. Oral & Maxillofac. Surg.* – 2020. – Vol. 48, No. 4. – P. 452–457. DOI: 10.1016/j.jcms.2020.02.020.
10. Wound Healing and Bone Regeneration in Postextraction Sockets with and without Platelet-rich Fibrin / B. Srinivas, P. Das, M. M. Rana [et al.] // *Ann Maxillofac. Surg.* – 2018. – Vol. 8, No. 1. – P. 28–34. DOI: 10.4103/ams.ams\_153\_17.
11. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part III: leucocyte activation: a new feature for platelet concentrates? / D. M. Dohan, J. Choukroun, A. Diss [et al.] // *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol., Oral Radiol. & Endod.* – 2006. – Vol. 101, No. 3. – P. 51–55. DOI: 10.1016/j.tripleo.2005.07.010.
12. El Bagdadi K. Reduction of relative centrifugal forces increases growth factor release within solid platelet-rich-fibrin (PRF)-based matrices: a proof of concept of LSCC (low speed centrifugation concept) / K. El Bagdadi, A. Kubesch, X. Yu [et al.] // *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* – 2017. – Vol. 45, No. 3. – P. 467–479. DOI: 10.1007/s00068-017-0785-7.
13. A new procedure for processing extracted teeth for immediate grafting in post-extraction sockets. An experimental study in American Fox Hound dogs / J. L. Calvo-Guirado, P. C. del Pino, L. Sapoznikov



[et al.] // *Ann. Anatomy*. – 2018. – No. 217. – P. 14–23. DOI: 10.1016/j.aanat.2017.12.010.

14. Cardaropoli D. New Bone Formation Using an Extracted Tooth as a Biomaterial: A Case Report with Histologic Evidence / D. Cardaropoli, M. Nevins, P. Schupbach // *Int. J. Periodontics & Restor. Dent.* – 2019. – No. 39. – P. 157–163. DOI: 10.11607/prd.4045.

15. Mazor Z. Healing Dynamics Following Alveolar Ridge Preservation with Autologous Tooth Structure / Z. Mazor, R. A. Horowitz, H. Prasad, G. A. Kotsakis // *Int. J. Periodontics & Restor. Dent.* – 2019. – No. 39. – P. 697–702. DOI: 10.11607/prd.4138.

16. Use of autologous tooth-derived graft material in the post-extraction dental socket. Pilot study / A. del Canto-Díaz, J. de Elío-Oliveros, M. del Canto-Díaz [et al.] // *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* – 2018. – Vol. 1, No. 24(1). – P. 53–60. DOI: 10.4317/medoral.22536.

17. The Use of Autogenous Teeth for Alveolar Ridge Preservation: A Literature Review / J. Cenicante, J. Botelho, V. Machado [et al.] // *Appl. Sci.* – 2021. – No. 11. – P. 1853. DOI: 10.3390/app11041853.

## REFERENCES

1. Araujo, M.G., & Lindhe, J. (2005). Dimensional ridge alterations following tooth extraction. an experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology*, 32(2), 212-218. DOI:10.1111/j.1600-051x.2005.00642.x.

2. Reddy, S., Prasad, M.G.S., Prasad, S., Nirjhar, B., Sravya, L., Abis, A. & Krishnanad, P. (2014). Extraction socket preservation using  $\beta$ -tricalcium phosphate bone graft plug and platelet rich fibrin membrane – A case series. *Int. J. Appl. Dent. Sci.*, 1(1), 39-43.

3. Bezrukov, S.G., & Shepelev, A.A. (2012). Rezultaty otsenki effektivnosti metoda profilaktiki postekstraktsionnoy atrofii kostnoy tkani inyeektsionnykh perialveolyarnykh vvedeniyem obogashchennykh trombotsytami plazmy krovi [Evaluation of efficiency of a method preventing postextraction bone-tissue atrophy by perialveolar injection of plasma enriched with platelets] *Tavrisheskiy mediko-biologicheskiy vestnik*,– Tauride Medical and Biological Bulletin, 15, 4(60), 51-56 [in Russian].

4. Binderman, I., Hallel, G., & Nardy, C. (2014). A novel procedure to process extracted teeth for immediate grafting of autogenous dentin. *JBR Journal of Interdisciplinary Medicine and Dental Science*, 2 154. <https://doi.org/10.4172/2376-032x.1000154>

5. Kim, Y.-K., Kim, S.-G., Byeon, J.-H., Lee, H.-J., Um, I.-U., Lim, S.-C., & Kim, S.-Y. (2010). Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 109(4), 496-503. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.10.017>

6. Andersson, L. (2010). Dentin xenografts to experimental bone defects in rabbit tibia are ankylosed and undergo osseous replacement. *Dental Traumatology*, 26(5), 398-402. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2010.00912.x>

7. Andrade, C., Camino, J., Nally, M., Quirynen, M., Martínez, B., & Pinto, N. (2019). Combining autologous particulate dentin, L-PRF, and fibrinogen to create a matrix for predictable ridge preservation: A pilot

18. Efficacy of autogenous tooth roots for lateral alveolar ridge augmentation and staged implant placement. A prospective controlled clinical study / F. Schwartz, D. Hazar, K. Becker [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2018. – Vol. 45, No. 8. – P. 996–1004. DOI: 10.1111/jcpe.12977. Epub 2018 Jul 26.

19. Korsch M. Retrospective Study: Lateral Ridge Augmentation Using Autogenous Dentin: Tooth-Shell Technique vs. Bone-Shell Technique / M. Korsch, M. Peichl // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2021. – No. 18. – P. 3174. DOI: 10.3390/ijerph18063174.

20. Autogenous Dentin Graft in Bone Defects after Lower Third Molar Extraction: A Split-Mouth Clinical Trial / L. Sánchez-Labrador, M. Martín-Ares, R. Ortega-Aranegui [et al.]. // *Materials.* – 2020. – No. 13. – P. 3090; DOI: 10.3390/ma13143090.

21. Optimized Platelet-Rich Fibrin with the Low-Speed Concept: Growth Factor Release, Biocompatibility, and Cellular Response / M. Fujioka-Kobayashi, R. J. Miron, M. Hernandez [et al.] // *J. Periodontol.* – 2017. – Vol. 88, No. 1. – P. 112–121.

clinical study. *Clinical Oral Investigations*, 24(3), 1151-1160. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02922-z>

8. Pohl, S., Binderman, I., & Tomac, J. (2020). Maintenance of alveolar ridge dimensions utilizing an extracted tooth dentin particulate autograft and platelet-rich fibrin: A retrospective radiographic cone-beam computed tomography study. *Materials*, 13(5), 1083. <https://doi.org/10.3390/ma13051083>

9. de Almeida Barros Mourão, C.F., de Mello-Machado, R.C., Javid, K., & Moraschini, V. (2020). The use of leukocyte- and platelet-rich fibrin in the management of soft tissue healing and pain in post-extraction sockets: A randomized clinical trial. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 48(4), 452-457. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2020.02.020>

10. Das, P., Srinivas, B., Rana, M.M., Qureshi, A.Q., Vaidya, K.C., & Ahmed Raziuddin, S.J. (2018). Wound healing and bone regeneration in postextraction sockets with and without platelet-rich fibrin. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 8(1), 28. [https://doi.org/10.4103/ams.ams\\_153\\_17](https://doi.org/10.4103/ams.ams_153_17)

11. Dohan, D.M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S.L., Dohan, A.J.J., Mouhyi, J., & Gogly, B. (2006). Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. part III: Leucocyte activation: A new feature for platelet concentrates? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 101(3). <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.010>

12. El Bagdadi, K., Kubesch, A., Yu, X., Al-Maawi, S., Orłowska, A., Dias, A., Booms, P., Dohle, E., Sader, R., Kirkpatrick, C.J., Choukroun, J., & Ghanaati, S. (2017). Reduction of relative centrifugal forces increases growth factor release within solid platelet-rich-fibrin (prf)-based matrices: A proof of concept of LSCC (low speed centrifugation concept). *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 45(3), 467-479. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0785-7>

13. Calvo-Guirado, J.L., Cegarra del Pino, P., Sapoznikov, L., Delgado Ruiz, R.A., Fernández-Domínguez, M., & Gehrke, S.A. (2018). A new procedure for processing extracted teeth for immediate grafting in post-extraction sockets. an experimental study in American fox hound dogs. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 217, 14-23. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2017.12.010>
14. Cardaropoli, D., Nevins, M., & Schupbach, P. (2019). New Bone Formation using an extracted tooth as a biomaterial: A case report with histologic evidence. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 39(2), 157-163. <https://doi.org/10.11607/prd.4045>
15. Mazor, Z., Horowitz, R., Prasad, H., & Kotsakis, G. (2019). Healing dynamics following alveolar ridge preservation with autologous tooth structure. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 39(5), 697-702. <https://doi.org/10.11607/prd.4138>
16. del Canto-Diaz, A., de Elio-Oliveros, J., del Canto-Diaz, M., Alobera-Gracia, M.A., del Canto-Pingarron, M., & Martínez-Gonzalez, J.M. (2018). Use of autologous tooth-derived graft material in the post-extraction dental socket. pilot study. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal.*, 1(54), 53-60. <https://doi.org/10.4317/medoral.22536>
17. Cenicante, J., Botelho, J., Machado, V., Mendes, J.J., Mascarenhas, P., Alcoforado, G., & Santos, A. (2021). The use of autogenous teeth for Alveolar Ridge Preservation: A literature review. *Applied Sciences*, 11(4), 1853. <https://doi.org/10.3390/app11041853>
18. Schwarz, F., Hazar, D., Becker, K., Sader, R., & Becker, J. (2018). Efficacy of autogenous tooth roots for lateral alveolar ridge augmentation and staged implant placement. A prospective controlled clinical study. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(8), 996-1004. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12977>
19. Korsch, M., & Peichl, M. (2021). Retrospective study: Lateral Ridge augmentation using autogenous dentin: Tooth-shell technique vs. bone-shell technique. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3174. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063174>
20. Sánchez-Labrador, L., Martín-Ares, M., Ortega-Aranegui, R., López-Quiles, J., & Martínez-González, J.M. (2020). Autogenous dentin graft in bone defects after lower third molar extraction: A split-mouth clinical trial. *Materials*, 13(14), 3090. <https://doi.org/10.3390/ma13143090>
21. Fujioka-Kobayashi, M., Miron, R.J., Hernandez, M., Kandalam, U., Zhang, Y., & Choukroun, J. (2017). Optimized platelet-rich fibrin with the low-speed concept: Growth factor release, biocompatibility, and cellular response. *Journal of Periodontology*, 88(1), 112-121. <https://doi.org/10.1902/jop.2016.160443>