

Клінічно-біометрична та рентгеноденситометрична оцінка стану тканинних дефектів коміркових відростків щелеп під час їх кістковотканинної регенерації

Clinically-biometric and X-ray Densitometry Assessment Tissue Defects Alveolar Processes of the Jaws During their Bone Tissue Regeneration

Вовк В.Ю.¹, Вовк Ю.В.²

¹Львівський національний медичний університет ім.Данила Галицького, каф. хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії (зав. – проф. Я.Е. Варес)

²Львівський національний медичний університет ім.Данила Галицького, каф. хірургічної та ортопедичної стоматології факультету післядипломної освіти (зав. – проф. Ю.В. Вовк)
V.Yu. Vovk, Yu.V. Vovk

Резюме У 42 пацієнтів проведено дослідження тканин різних анатомо-топографічних ділянок коміркових відростків щелеп при їх реконструкції алопластичними біоматеріалами. Дослідження демонструють, що при завершенні кісткової реконструкції у більшості випадків (96%) виявлено повне та часткове тривимірне заміщення дефектів із зростанням питомої щільності кісткової тканини, що об'єктивно і точно підтверджує термін початку лікування з використанням дентальних імплантатів.

Summary In 42 patients analyzed the tissues of different anatomical and topographical regions alveolar processes of jaws in their reconstruction alloplastyc biomaterials. Studies show that at the end of the bone reconstruction in the majority of cases (96%) were found full and partial restoration of three-dimensional defects with increasing specific bone density that objectively and precisely confirms the starting terms of treatment with dental implants.

Ключові слова клінічна біометрія, рентгеноденситометрична оцінка щільності кісткової тканини дефектів, терміни реконструкції дефектів коміркових відростків щелеп

Key words clinical biometry, X-ray densitometry evaluation density bone tissues of the defects, terms if the reconstructionof the defects of alveolar process of jaw

Відомо, що видалення зубів супроводжується порушенням цілісності зубних альвеол, що призводить до змін у морфології коміркового гребеня щелеп та прилеглих тканин з формуванням кістковотканинного дефекту [5]. Тому після видалення зубів як атравматичного, так і травматичного буде необхідним проведення направлено

кістковотканинного відновлення. З огляду на це, у клінічній практиці важливою є оцінка клінічних та рентгеноденситометричних параметрів післяекстракційних тканинних дефектів. Встановлення цих показників просторової кістковотканинної втрати дає можливість визначити не лише об'єм, але і різновид біоматеріалів, а також

вибрати адекватний спосіб їх іммобілізації. На нашу думку, виконання цього завдання є можливим у разі встановлення як кількісних параметрів, так і характеристики якісного складу наявного тканинного комплексу дефекту. Для об'єктивної та доказової оцінки стану тканинних дефектів коміркових відростків щелеп після видалення зу-

бів застосовують різні підходи. Так, Trisi P. та співавт. [38] використовують гістоморфометричну оцінку кісткової тканини. Згідно з Genant H.K. та співавт. [20] і Ito M. [22], кількісна оцінка морфологічних макроструктурних характеристик кісткової тканини, таких як співвідношення кортикальної та губчастої кісткової тканини, геометрія розміщення трабекул і їх мікроструктурних особливостей, а саме – обсягу трабекулярної частини кістки, трабекулярного інтервалу та їхнього зв'язку, суттєво покращують здатність доказової оцінки стану кісткової тканини. Veer та співавт. [15] визначають стан кістки залежно від значення крутильного моменту препарувального інструмента під час кісткового препарування. При ультрасонографічному способі оцінки стану кісткової тканини аналізують зазвичай щільність кістки п'яти, яка суттєво відрізняється від щільності коміркових відростків щелеп. Сонографічне дослідження щільності кісткової тканини щелеп поступається рентгенологічному за специфічністю та чутливістю отриманих результатів [1, 4, 32]. Ехоостеометричні дослідження щільності кісткової тканини щелеп тривалий час використовували для оцінки змін її якісного складу. Однак, інформативність та однозначність трактування результатів безпосередньої остеометрії за допомогою ехоостеометра потребує вдосконалення методики виконання [6, 8, 12]. Апаратні способи оцінки стану тканин коміркових відростків щелеп за допомогою пристроїв Periotest™ («Periotest», «Siemens AG», Німеччина) і Osstell® («Ostell», Швеція) та ін. дають можливість опосередковано визначити міцність сполучнотканинного з'єднання з абатментами імплантатів і протезними конструкціями на них та остеоінтеграцію внутрішньокісткових частин імплантатів, таким чином оцінити стан тканин у ділянках щелеп, де проводять імплантацію [7]. Традиційно найпоширенішим способом діагностики щільності кісткової тканини

залишається рентгенологічне дослідження. У літературі [16, 39] зазначено, що в клінічній практиці при тканинних дефектах, пов'язаних зі щелепно-лицевими деформаціями, дистопіями та ретенцією зубів, щелепно-лицевій травмі, доброякісних пухлинах та пухлиноподібних деформаціях ефективним є використання інтраоральних рентгенограм, панорамної томографії, мультидетекторної спіральної комп'ютерної томографії, конусно-променевої комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії. Комп'ютерна томографія є золотим стандартом оцінки стану кісткової тканини уже протягом багатьох років, оскільки отримана за її допомогою інформація є дуже точною. При високоякісному цифровому зображенні тканинних об'єктів можливо здійснити неінвазивну оцінку кісткової морфології, застосовуючи технологію так званих віртуальних біопсій [17, 33, 35]. Однак, такі методики комп'ютерної томографії є дорогими. Нові способи, зокрема конусна комп'ютерна томографія, дають можливість визначити якісний стан кістки в ділянках кісткових дефектів до та після їх реконструкції [13, 14, 21].

На комп'ютерних томограмах денситометричні вимірювання уможливають наочну демонстрацію щільності сформованої кістки у вигляді гістограми, лінійного профілю рівнів сірого в обраному масиві дефекту або ділянки кісткової реконструкції з його масштабуванням [19, 25, 26]. Однак, ретельне вивчення та деталізація особливостей клінічно-рентгенологічного визначення кількісно-якісних характеристик кісткової тканини в ділянках дефектів коміркових відростків щелеп на етапах їх заміщення в сучасній реконструктивній хірургічній стоматологічній практиці є неоднозначними і потребують спеціального вивчення. Нашою метою було дослідження стану тканинних дефектів післяекстракційних зубних лунок різних анатомопографічних ділянок коміркових від-

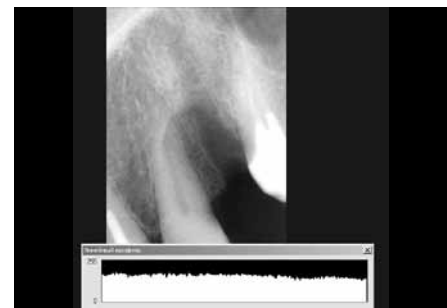
ростків щелеп при їх реконструкції алопластичними біоматеріалами.

Матеріали та методи дослідження

У 42 пацієнтів різних вікових груп та статі проведено аналіз дефектів коміркових відростків щелеп, які виникли внаслідок видалення зубів з приводу хронічних та загострених хронічних періодонтитів та пародонтитів, а також зубоальвеолярної травми. В 11 пацієнтів діагностовано післяекстракційні дефекти у передніх ділянках, у 9 – у бічних відділах верхньої щелепи. У 10 пацієнтів встановлено післяекстракційні дефекти у передніх, а в 12 – у бічних відділах нижньої щелепи. Післяекстракційні дефекти оцінювали (мал. 1) шляхом клінічного та біометричного визначення кістковотканинної втрати зубної комірки за висотою, шириною та довжиною [2]. Рентгенологічну оцінку післяекстракційних дефектів здійснювали за допомогою цифрових внутрішньоротових або панорамних рентгенограм. Цифрові рентгенограми отримували за допомогою радіовізіографа Intra та панорамного рентгенапарата Promax («Planmeca», Фінляндія). Окрім загальної кількісної оцінки результатів рентгенологічного обстеження пацієнтів, визначали щільність кісткової тканини способом цифрової рентгеноденситометрії уздовж ліній обраної ділянки рентгенограм (мал. 2). Застосовуючи програмне забезпечення Dimaxis, визначали значення пікселів оптичної густини (щільності) тканин. Цифрове зображення є перенесенням звичайного зображення на матрицю так званих пікселів. Кожному полю матриці присвоєно значення, яке відповідає відтінку сірого кольору. Притому чорний колір отримує значення 0, а білий – значення 255. Графік розподілу відтінків сірого кольору на окремій ділянці або на всьому зображенні становить гістограму. Гістограми 255 ін-



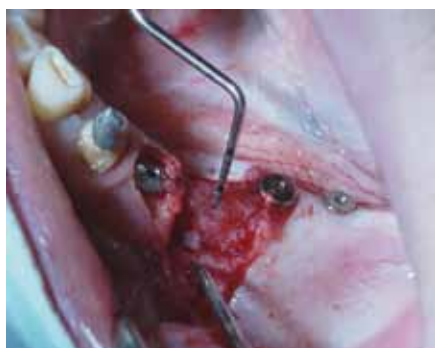
Мал. 1. Клінічно-біометрична оцінка післяекстракційного дефекту коміркового відростка нижньої щелепи



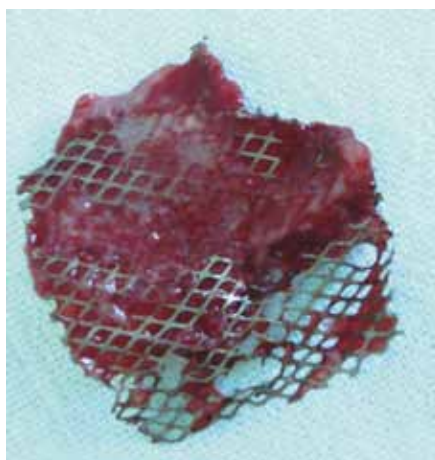
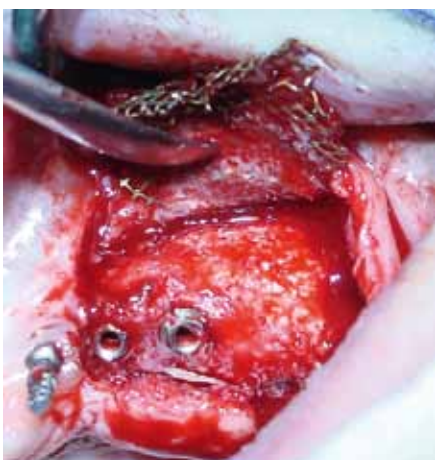
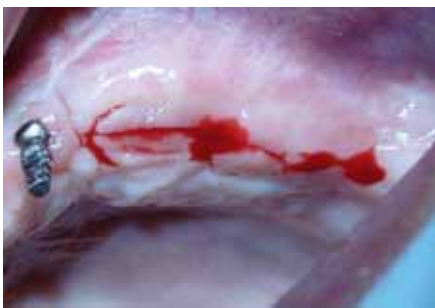
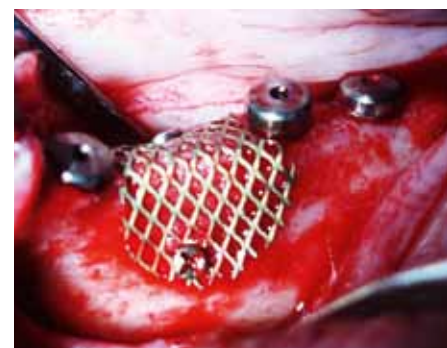
Мал. 2. Рентгеноденситометричне дослідження післяекстракційної зубної лунки пацієнта з встановленням лінійного профілю гістограми щільності кістки уздовж ділянки, яка межує з дефектом (зелена лінія)



Мал. 3. Гранули алопластичного біоматеріалу CalciBone®, просочені збагаченою тромбоцитами плазмою крові, перед внесенням у кістковотканинний дефект



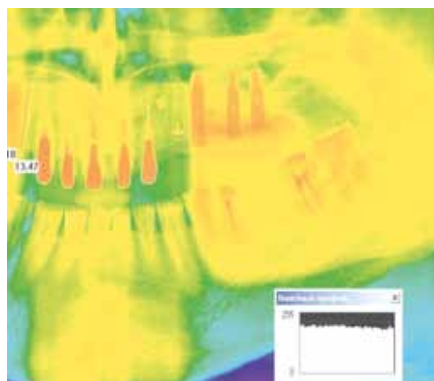
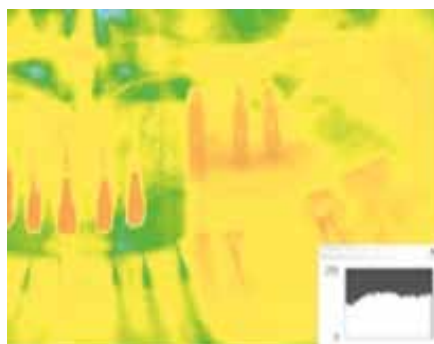
Мал. 4. Заповнення дефекту коміркового відростка алопластичним біоматеріалом та іммобілізація його титановою мікросіткою з фіксаторами



Мал. 5. Повна реконструкція коміркового відростка верхньої щелепи, стан до розкриття, розкриття титанової мембрани та фіксаторів, мобілізація титанової мембрани та її видалення

тервалів розподілу рівнів щільності сірого досліджуваних ділянок тканин дефектів отримували при нульовій яскравості та контрастності. Рентгеноденситометричний аналіз щільності тканин у ділянках дефектів ґрунтувався на виявленні діапазонів низького (0-90 од.), середнього (91-127 од.), високого (128-191 од.) та дуже високого (192-255 од.) рівнів щільності сірого згідно з методикою Jacobs R. та van Steenberghe D. [23].

Для тривимірної реконструкції альвеолярних відростків щелеп застосовували остеотропний біоматеріал CalciBone® («BiometEuropa», Німеччина), змішаний із збагаченою тромбоцитами плазмою крові (ЗТПК), приготованою за нашою методикою [3] (мал. 3). Тривимірну іммобілізацію здійснювали за допомогою титанових мембран та їх фіксаторів згідно зі способом реконструкції коміркових відростків щелеп [10]. Для фікса-



Мал. 6. Клінічно-біометричні та денситометричні параметри післяекстракційного дефекту в ділянці верхньої щелепи у зв'язку з видаленням зуба 23 безпосередньо після тривимірної реконструкції

Мал. 7. Клінічно-біометричні та денситометричні параметри повністю реконструйованого коміркового відростка верхньої щелепи за допомогою алопластичного біоматеріалу та титанової мікросітки. Новосформована тканина підготована для введення імплантату

ції алопластичного кісткового замітника використовували титанові мікросітки товщиною 0,1 мм і 0,2 мм та титанову фольгу товщиною 0,02 мм і 0,05 мм, а також фіксатори – мікрогвинти та мікрокнопки (мал. 4), які входили в систему для реконструкції альвеолярного гребеня (Mondeal®, Німеччина).

Розкриття та видалення титанових мембран проводили через 5±2 місяці залежно від клінічно-біометричних показників післяекстракційних дефектів кісткової тканини альвеолярних відростків щелеп (мал. 5). Візуально визначали наявність або відсут-

ність експозиції мембран. Після усунення фіксаторів та титанової мембрани перевіряли щільність кісткотовканинної структури новоутвореної тканини в ділянці усуненого дефекту альвеолярного гребеня та вираженість прилеглого окістя. Проводили біометричні визначення висоти, товщини та довжини заміщеного післяекстракційного дефекту.

Рентгенологічним дослідженням визначали місце розміщення мембрани, локалізацію фіксаторів і встановлювали рентгеноденситометричну щільність регенерату. Визначали величину

діапазонів оптичної густини ново сформованої тканини уздовж ліній, локалізованих у ділянках реконструкції та порівнювали їх з доопераційними значеннями (мал. 6, 7).

Усі заміщені дефекти поділяли на повністю відновлені, з частковим та відсутнім відновленням втраченої кісткової тканини зубних комірок (табл. 1). Комп'ютерний аналіз матеріалу та його статистичну обробку здійснювали за допомогою параметричних та непараметричних критеріїв, застосовуючи статистичну програму Statistica StatSoft Realese 7.

Таблиця 1. Клінічно-біометрична характеристика різновидів заміщення кісткотовканинних дефектів коміркового відростків щелеп при їх реконструкції

Різновиди реконструктивного заміщення кісткотовканинних дефектів коміркового відростків щелеп запропонованим способом	
Повне відновлення	Тривимірне відновлення втрачених стінок зубних комірок, наявність кісткоподібної консистенції та стабільність новосформованої тканини, достатньо товстий шар окістя та рентгеноденситометричні показники дуже високого або високого рівня щільності в ділянці регенерату.
Часткове відновлення	Відсутність реконструкції одного з тривимірних параметрів дефектів — висоти, ширини, довжини при кісткоподібній консистенції регенерату зі стабільністю новосформованої тканини та повноцінним шаром окістя, рентгеноденситометричні показники високого рівня щільності або повне тривимірне заміщення дефектів при відсутності кісткоподібної консистенції регенерату, його лабільності, невираженому та неоднорідному шару окістя зі середнім значенням показників рентгеноденситометричної щільності тканин.
Відсутнє відновлення	Відсутність заміщення за двома або трьома біометричними параметрами дефектів, м'якотканинна консистенція відновленої тканини або повна відсутність тканини у підмембранній ділянці та окістя над мембраною при низьких значеннях показників рентгеноденситометричної щільності тканин.

Результати дослідження та їх обговорення

Після реконструкції у передньому відділі верхньої щелепи у всіх 11 пацієнтів відновлення кістковотканинної втрати за висотою з обох сторін альвеолярного відростка сягає $9,4 \pm 1,2$ мм, за шириною – $11,7 \pm 0,3$ мм та за довжиною – $13,6 \pm 2,2$ мм. У 7 пацієнтів ми використали технічний прийом мобілізації окістя, у результаті чого дещо потоншало окісне покриття над застосованими титановими мембранами, що, ймовірно, зумовило у частини клінічних випадків експозицію титанових мембран.

У бічних відділах верхньої щелепи результати клінічно-біометричних досліджень тривимірної реконструкції свідчать про заміщення висоти кістковотканинних дефектів за допомогою алопластичних біоматеріалів за висотою з обох сторін альвеолярного відростка $8,7 \pm 0,5$ мм, за шириною – $18 \pm 1,1$ мм та за довжиною – $19,6 \pm 4,4$ мм.

Безпосередньо після втручання у 9 пацієнтів з реконструкціями у передніх та в 6 – у бічних відділах верхньої щелепи встановлено середнє значення оптичної щільності відновлених тканин – 127 ± 10 од. У 2 пацієнтів у передньому та у 3 у бічних відділах верхньої щелепи виявлено високе (191 ± 20 од.) значення рівнів оптичної щільності кісткової тканини.

Під час обстеження пацієнтів з післяекстракційними дефектами нижньої щелепи встановлено, що після тривимірного заміщення післяекстракційних дефектів відновлення коміркових від-

ростків за висотою з обох боків у передніх відділах нижньої щелепи становить $7,5 \pm 1,1$ мм, за шириною – $8,7 \pm 0,4$ мм та за довжиною – $10,1 \pm 1,7$ мм.

У пацієнтів з дефектами у бічних відділах нижньої щелепи параметри тривимірного заміщення післяекстракційних дефектів становили: висота з обох сторін альвеолярного гребеня – $7,9 \pm 0,8$ мм, ширина – $18,5 \pm 0,5$ мм та довжина – $20,0 \pm 4,3$ мм.

Після проведення реконструкції у всіх клінічних випадках заміщених дефектів на нижній щелепі виявлено високий рівень оптичної щільності кісткової тканини – 172 ± 15 од.

При знятті титанових мембран у пацієнтів з реконструкціями у передніх відділах верхньої щелепи спостерігали ущільнення слизово-окісних шарів м'яких тканин. У 26% випадках виявлено експозиції мембран, однак без ознак інфікування та з незначною поверхневою резорбцією новоствореної тканини. Під час аналізу результатів тривимірної реконструкції за допомогою клінічно-біометричних досліджень встановлено, що у пацієнтів із дефектами у передніх відділах верхньої щелепи досягнуто повного кістковотканинного відновлення: за висотою – у 6 пацієнтів, за шириною – у 4 та за довжиною – в 11. У 9 пацієнтів виявлено кістковотканинну щільність регенерату та формування повноцінного товстого шару окістя, що дало можливість провести безпосередньо після зняття титанової мембрани дентальну імплантацію. У 4 хворих наявні порушення кістковотканинної реконструкції за висотою, у 5 – за шириною,

в 1 пацієнта виявлено піддатливість кістковотканинного регенерату. В 1 особи встановлено повну відсутність кістковотканинного відновлення за висотою та у 2-ох – за шириною. В 1 пацієнта виявлено відсутність кістковотканинної регенерації у верхніх шарах новосформованої тканини. У цього пацієнта фіксацію титанової мембрани поновили та продовжили термін кістковотканинного відновлення на 2 місяці (табл. 2).

У 10 клінічних випадках, при завершенні реконструкції у передніх відділах верхньої щелепи, виявлено високий рівень щільності кісткової тканини в межах 181 ± 7 од. ($p < 0,08$) та в 1 пацієнта встановлено посередній рівень щільності кісткової тканини 109 ± 4 од. ($p < 0,215$). Отримані дані вказують на відсутність достовірно значущих змін у структурі новосформованої кісткової тканини при тривимірному заміщенні післяекстракційних дефектів у передніх відділах верхньої щелепи, що слід враховувати під час проведення дентальної імплантації та протезування.

У пацієнтів із дефектами у бічних відділах верхньої щелепи повного кістковотканинного відновлення досягнуто: за висотою – у 7 пацієнтів, за шириною – у 9 та за довжиною – також у 9 пацієнтів. У 7 осіб виявлено кістковотканинну щільність регенерату та повноцінний шар окістя, що дало можливість провести безпосередньо після зняття титанової мембрани дентальну імплантацію або традиційне протезування. У 2 пацієнтів наявні порушення кістковотканинної реконструкції за висотою. У 1 хворого виявлено лабільність новосформованого кістковотканинного регенерату, що унеможливило проведення подальшого лікування (табл. 3). Цьому пацієнту повторно зафіксували мембрану й пролонгували термін реконструктивного відновлення до кінця сьомого місяця. В 1 особи виявлено повну відсутність кістковотканинного відновлення в ділянці реконструкції, що зу-

Таблиця 2. Результати клінічно-біометричного дослідження пацієнтів з заміщеними дефектами коміркових відростків щелеп у передніх ділянках верхньої щелепи

Різновид досягнутої кістковотканинної реконструкції (n=11)	Клінічно-біометричні критерії оцінки тривимірного заміщення кістковотканинних дефектів у передніх відділах верхньої щелепи			
	висота	ширина	довжина	стабільність(+) або лабільність(-) регенерату та окістя
Повне відновлення	6+	4+	11+	9+
Часткове відновлення	4+	5+	-	1+
Відсутнє відновлення	1+	2+	-	1+

мовило необхідність повторного втручання.

У 9 пацієнтів після реконструкції у бічних відділах верхньої щелепи виявлено високий рівень щільності кісткової тканини в межах 171 ± 12 од. ($p < 0,06$) та в 1 особи встановлено середній рівень щільності кісткової тканини, який становив 112 ± 5 од. ($p < 0,2$). Отримані дані об'єктивно засвідчують покращене кістковотканинне відновлення у бічних відділах верхньої щелепи порівняно з передніми відділами. Водночас відсутні достовірно значущі зміни рентгеноденситометричних показників щільності кістковотканинних структур, що зумовлює потребу їх подальшого докладного вивчення.

Під час аналізу ефективності тривимірної реконструкції при дефектах на нижній щелепі в 9 пацієнтів виявлено експозицію титанових мембран у післяопераційному періоді, а в 1 пацієнта – ознаки локального інфекційно-запального процесу, який потребував антисептичної обробки, санації вогнища запалення та інтенсифікації індивідуального гігієнічного догляду. У 9 осіб із дефектами у передніх відділах нижньої щелепи виявлено повне кістковотканинне відновлення за висотою, шириною, довжиною та щільністю новосформованої тканини під мембраною, що дало можливість провести безпосередньо після зняття титанової мембрани дентальну імплантацію і тимчасове протезування (табл. 4). В одного пацієнта відзначено повну відсутність кістковотканинного відновлення в ділянці реконструкції, що зумовило необхідність повторного проведення відновлення втручання за допомогою титанових мембран в умовах антибактеріальної терапії.

Після завершення заміщення кістковотканинних дефектів алопластичними біоматеріалами у передніх відділах нижньої щелепи у 4 пацієнтів виявлено дуже високий рівень щільності новосформованої тканини в ділянках дефектів у межах 219 ± 8 од. ($p < 0,05$) та у 6 пацієнтів – високий рівень щіль-

Таблиця 3. Результати клінічно-біометричного дослідження пацієнтів з реконструкціями коміркових відростків щелеп у бічних відділах верхньої щелепи

Різновид досягнутої кістковотканинної реконструкції (n=9)	Критерії оцінки тривимірного відновлення кістковотканинних дефектів бічних ділянок верхньої щелепи			
	висота	ширина	довжина	стабільність(+) або лабільність(-) регенерату та окістя
	кістковотканинної реконструкції (+/-)			
Повне відновлення	7+	9+	9+	7+
Часткове відновлення	2+	-	-	1+
Відсутнє відновлення	-	-	-	1+

ності кісткової тканини 180 ± 10 од. ($p < 0,07$). Отримані клінічно-біометричні показники вказують на можливість безпосереднього проведення дентальної імплантації у більшості пацієнтів з дефектами у передніх відділах нижньої щелепи. Виявлено також достовірне зростання щільності тканин після завершення тривимірної реконструкції у передніх відділах нижньої щелепи.

При дефектах у бічних відділах нижньої щелепи в 11 пацієнтів встановлено повне кістковотканинне відновлення за висотою, шириною та в 12 осіб – за довжиною з появою під мембраною новосформованої тканини кісткоподібної щільності, що уможливило проведення в усіх клінічних випадках дентальної імплантації відразу після зняття титанової мембрани. В 1 пацієнта виявлено кістковотканинне відновлення з незначними змінами за висотою та в 1 хворого – за шириною в ділянці реконструкції, що потребувало незначної хірургічної корекції як новоутвореної тканини, так і прилеглого окістя (табл. 5). У кінцевому результаті цим двом пацієнтам також встановлено дентальні імплантати. В

1 пацієнта відзначено лабільність та податливість новосформованої тканини, що потребувало продовження терміну кістковотканинного відновлення до 8 місяця.

Після завершення заміщення кістковотканинних дефектів титановими мембранами у бічних відділах нижньої щелепи у 5 пацієнтів виявлено дуже високий рівень щільності новосформованої тканини в межах 240 ± 15 од. ($p < 0,028$) та у 7 пацієнтів – високий рівень щільності кісткової тканини 170 ± 20 од. ($p < 0,017$). Отримані клінічно-біометричні та рентгеноденситометричні показники вказують на достовірне відновлення кістковотканинної новосформованої тканини майже у всіх випадках локалізації дефектів у бічних відділах нижньої щелепи. Це підтверджують найкращі результати тривимірної кістковотканинної реконструкції у вказаній анатомо-топографічній ділянці зубоальвеолярного комплексу, що слід врахувати під час планування подальшої протезної реабілітації пацієнтів.

Таким чином, динамічна видозміна тканин у ділянках тривимірної реконструкції потребує ретельного вивчен-

Таблиця 4. Результати клінічно-біометричного дослідження пацієнтів з реконструкціями коміркових відростків щелеп у передніх відділах нижньої щелепи

Різновид досягнутої кістковотканинної реконструкції (n=10)	Критерії оцінки тривимірного заміщення кістковотканинних дефектів у передніх відділах нижньої щелепи			
	висота	ширина	довжина	стабільність(+) або лабільність(-) регенерату та окістя
	кістковотканинної реконструкції (+/-)			
Повне відновлення	9+	9+	9+	9+
Часткове відновлення	-	-	-	-
Відсутнє відновлення	1+	1+	1+	1+

ня та об'єктивного аналізу. Kavadella A. та співавт. [25] провели аналіз експериментальної періімплантної втраченої губчастої кістки з використанням звичайної і цифрової рентгенографії. Встановлено можливість діагностики ширини та висоти реконструкції кісткової тканини альвеолярних відростків щелеп у ділянках кісткових дефектів, які виникли у зв'язку з видаленням премолярів на нижній щелепі собак-лабрадорів. Під час рентгенографічного дослідження, окрім кількісної інформації про наявність кістки, є можливість оцінки якості кісткової тканини. Втрата хоча б 30% трабекулярної кістки виявляється рентгенологічно [18, 23]. Кількість сучасних діагностичних методик вимірювання якості кісткової тканини різних частин скелета відрізняється. До них належать фотонна абсорбціометрія, рентгенівська абсорбціометрія, кількісна комп'ютерна томографія, ультразвукова діагностика [30]. Однак, лише рентгеноденситометрична інформація дає можливість за допомогою калібрування встановити композицію якості кістки за товщиною, шириною та довжиною і здійснити уніфіковану оцінку щільності кістки [28, 34]. Утім, при проведенні кістковопластичного заміщення післяекстракційних дефектів альвеолярних відростків щелеп сучасні погляди на інтерпретацію результатів клінічно-рентгенологічної оцінки кількісно-якісних характеристик їх відновлення за допомогою сучасних технологій направленої кістковотканинної регенерації суттєво відрізняються. Так, Mengel R. та співавт.

[31] порівнювали кісткові дефекти коміркових відростків щелеп, проводячи рентгенологічні та гістологічні дослідження. Учені встановили, що комп'ютерна томографія та цифрове томографічне сканування відображають лише невелике відхилення в обсязі реконструйованих дефектів. Цифрове рентгенологічне сканування показало кращу якість зображення, що прирівнювалася до гістоморфологічного аналізу. Schwarz F. та співавт. [37] порівняли інформативність гістологічної та рентгенологічної оцінки стану тканин під час усунення експериментальних кісткових дефектів щелеп за допомогою конусної променевої комп'ютерної томографії. Встановлено, що рентгенологічний спосіб дає можливість отримати діагностичну інформацію, яка прирівнюється до візуальної гістологічної. Для оцінки ефективності відновлення кісткової структури альвеолярних відростків щелеп було здійснено клініко-радіовізіографічне обстеження щільності кісткової тканини до та після видалення одонтогенних кіст щелеп під час їх остеопластики [11]. Автори вказують, що цифрова рентгенографія дає можливість вимірювати щільність кісткової тканини, це засвідчує приріст мінерального компоненту кістки в альвеолярному відростку. Поряд із цим, Wikesjö U.M. та співавт. [40] для оцінки супраальвеолярних дефектів невеликого розміру, створених після видалення нижньощелепних премолярів у 12 собак-лабрадорів, застосували радіографічний, гістологічний і гістометричний методи аналізу і встановили,

що рентгенографічна і гістологічна оцінки демонструють обмежені можливості діагностики заміщення досліджуваних дефектів експериментальної моделі, що вказує на критичну оцінку доказової результативності остеогенних, остеокондуктивних або остеоіндуктивних технологій у складних клінічних умовах реконструкції дефектів коміркових відростків щелеп. Kasaj A. та співавт. [24] дослідили ефективність цифрової об'ємної томографії для діагностики пародонтальних захворювань. Встановлена ефективність лише у кількісній інтерпретації тривимірних зображень в аксіальній, фронтальній та сагітальній площинах із шириною зрізів від 0,125 до 2 мм. Kim M. та співавт. [27] провели оцінку регенерації післяекстракційних кісткових дефектів у ділянках премолярів із різним ступенем кісткового розрідження. Комп'ютерна томографія була діагностичним критерієм тканинної регенерації через 8 – 16 тижнів після втручання. Ґрунтуючись виключно на рентгенологічних критеріях виявлено лише ознаки збільшення та потовщення кістки в ділянках направленої кістковотканинної регенерації без отримання достовірних даних про якісні зміни у новоутворених тканинах. Ribeiro-Rotta [36] вважає, що на сьогодні є недостатньо доказів достовірності визначення якості кісткової тканини як до, так і під час встановлення імплантатів. Враховуючи це, ми провели детальний аналіз із залученням не лише рентгеноденситометричних показників, але й клінічно-біометричних параметрів стану різних ділянок коміркових відростків щелеп пацієнтів на етапах кістковотканинної регенерації за допомогою біоматеріалу CalciBone® у поєднанні зі збагаченою тромбоцитами плазмою крові та іммобілізованими титановими мембранами. Ґрунтуючись на проведеному комплексному аналізі з застосуванням математичного апарату, встановлено очевидне превалювання повного

Таблиця 5. Результати клінічно-біометричного дослідження пацієнтів з реконструйованими комірковими відростками щелеп у бічних ділянках нижньої щелепи

Різновид досягнутої кістковотканинної реконструкції (n=12)	Критерії оцінки тривимірного заміщення кістковотканинних дефектів у бічних ділянках нижньої щелепи			
	висота	ширина	довжина	стабільність(+) або лабільність(-) регенерату та окістя
Повне відновлення	11+	11+	12+	11+
Часткове відновлення	1+	1+	-	-
Відсутнє відновлення	-	-	-	-

відновлення кісткової тканини в ділянках післяекстракційних дефектів за всіма досліджуваними показниками, що підтверджує ефективність запропонованої методики реконструкції тканинного комплексу. Отримані результати порівняльного клінічно-біометричного та рентгеноденситометричного дослідження стану кісткової тканини альвеолярних відростків щелеп у пацієнтів при кістковотканинній реконструкції об'єктивно засвідчили поступове зростання щільності кісткової тканини в ділянках застосування алопластичних біоматеріалів. Дослідження підтверджують: на момент завершення кісткової реконструкції та початку лікування з використанням дентальних імплантатів щільність кісткової тканини досягає високих значень внаслідок нормалізації просторових умов ремоделювання кісткової тканини, що сприятиме сповільненню процесів атрофії та уникненню остеопоротичних змін кісткової тканини альвеолярних відростків щелеп.

Висновки

Отримані результати клінічно-рентгенологічної оцінки щільності тканин під час кістковотканинної регенерації коміркових відростків щелеп дають підстави дійти таких висновків:

1. Післяекстракційні дефекти слід оцінювати за висотою, шириною та довжиною кістковотканинної втрати і, згідно з цими параметрами, формува-

ти просторову конфігурацію заповнення остеотропними біоматеріалами з їх фіксацією титановими мембранами для адекватного відновлення втраченої частини альвеолярних відростків щелеп. Необхідною складовою комплексної клінічної оцінки заміщення післяекстракційних дефектів є рентгеноденситометрія діапазонів оптичної щільності новосформованої тканини за допомогою сучасних цифрових програм обробки та аналізу рентгеновських знімків.

2. Розкриття та видалення титанових мембран слід проводити через 5±2 місяців після їх встановлення, з оцінкою у різних відділах зубоальвеолярного комплексу тривимірності заміщення дефектів та стабільності новосформованої під мембраною тканини, спроможної забезпечити первинну стабільність дентальних імплантатів.

3. Отримані показники післяекстракційної реконструкції у передніх відділах верхньої щелепи засвідчують повне відновлення тканини у 52% випадків, часткове – у 46% пацієнтів та відсутність відновлення – у 4% клінічних випадків при середніх (127±10 од. (p<0,11)) та високих (191±20 од.) рівнях щільності кісткової тканини.

4. У бічних відділах верхньої щелепи спостерігали повне тривимірне заміщення післяекстракційних дефектів у 78%, часткове – у 22% випадків, клінічних випадків відсутнього відновлення не виявлено, переважав високий рівень щільності кісткової ткани-

ни в межах 171±12 од. (p<0,06).

5. У передніх відділах нижньої щелепи встановлено повне відновлення кістковотканинної структури післяекстракційних дефектів у 95% випадків, відсутність клінічних випадків часткового відновлення, у 5% – повну відсутність відновлення, рентгеноденситометричний аналіз засвідчив дуже високий 219±8 од. (p<0,05) та високий 180±10 од. (p<0,07) рівні щільності новосформованої кісткової тканини у цих пацієнтів.

6. У бічних відділах нижньої щелепи виявлено повне тривимірне тканинне заміщення післяекстракційних дефектів у 96% випадках та заміщення з частковим порушенням у 4% випадків, клінічних випадків повної відсутності відновлення не виявлено при статистично достовірному зростанні щільності відновленої кісткової тканини в межах дуже високих 240±15 од. (p<0,028) і високих 170±20 од. (p<0,017) значень.

7. Проведені клінічно-біометричні та рентгеноденситометричні дослідження підтверджують, що при завершенні кісткової реконструкції коміркових відростків щелеп, незалежно від ділянок зубощелепної системи, у більшості випадків (96%) виявлено повне та часткове тривимірне відновлення дефектів із зростанням питомої щільності кісткової тканини, що об'єктивно та точно вказує термін початку лікування з використанням дентальних імплантатів.

Література

1. Бодня О.І. Внутрішньосуглобові переломи п'яркової кістки та їх лікування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук. спец. 14.01.21 «Ортопедія та травматологія» / О.І. Бодня. — Харків, 2004. — 20 с.
2. Вовк В.Ю. Результати реконструктивного відновлення післяекстракційних дефектів коміркових відростків щелеп за допомогою кальцій-фосфатних біоматеріалів / В.Ю. Вовк, Ю.В. Вовк // Современная стоматология. — 2012. — №2. — С.104—110.
3. Вовк Ю.В. Вовк В.Ю., Дельцова О.І. Експериментальне вивчення репаративного остеогенезу кісткових дефектів, заповнених кальцій-фосфатним біоматеріалом у поєднанні зі збагаченою тромбоцитами плазмою крові / Ю.В. Вовк, В.Ю. Вовк // Новини стоматології. — 2009. — №1. — С.53—63.
4. Актуальні аспекти променевої діагностики мінеральної щільності кісткової тканини у пацієнтів з генералізованим парадонтитом / З.Я. Витвицький, В.М. Рижик, П.Ф. Дудій [та ін.] // Променева діагностика, променева терапія. — 2011. — N 1/2. — С. 109.
5. Готь І.М. Застосування біоімплантату з плаценти людини в щелепно-лицевій хірургії: методичні рекомендації / І.М. Готь, Х.Р. Погранична. — Львів: ЛНМУ, 2004. — С.25.
6. Ель Баша Салех. Остеометрія як об'єктивний метод дослідження консолідації зламів нижньої щелепи / Ель Баша Салех // Практична медицина. — 1998. — №5—6. — С.147—149.
7. Визначення якості кістки при встановленні імплантату – новітня методика / Т. Крафт, Н. Осельманн, М.Г. Віхманн [та ін.] // Імплантологія Пародонтологія Остеологія. — 2012. — №2. — С.24—30.

8. Ожоган З.Р. Посилення остеогенних здатностей штучних замінників кістки в поєднанні з автотрансплантатом. Оглядова робота / З.Р. Ожоган Я.В. Пюрик. — Івано-Франківськ, 2010. — 5 с.
9. Паслер Ф.А. Рентгендіагностика в практиці стоматолога / Ф.А. Паслер, Х. Виссер. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — С. 142—150.
10. Пат. 50525 Україна МПК(2009)А61В 17/04.Спосіб реконструкції дефектів коміркових відростків щелеп / Вовк В.Ю., Вовк Ю.В.; заявник та патентовласник Львівський національний медуніверситет ім. Данила Галицького. — №ч200913666; заявл. 28.12.2009; опубл.10.06.2010, Бюл. № 11.
11. Чумаченко О.В. Відновлення альвеолярного відростка після видалення кіст / О.В. Чумаченко В.О. Маланчук // Імплантологія Пародонтологія Osteологія. — 2008. — №2. — С.6—12.
12. Цислюк В.П. Лікування хворих з післяопераційними дефектами щелеп: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.00.22. «Стоматологія» / В.П. Цислюк. — Київ, 2001, — 17с.
13. Alsaadi G, Quirynen M, Michiels K, Jacobs R, van Steenberghe D. A biomechanical assessment of the relation between the oral implant stability at insertion and subjective bone quality assessment// J Clin Periodonto 1 2007;34: 359—366.
14. Aranyarachkul P., Cdruso 1., Ganes B., Sdiulz E, Riggs M, Dus I et al. Bone density assements of dental implant sices: 2. Ouantitative cone-beam computerized tomography// Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 416-424.
15. Beer A, Gahleitner A, Holm A, Tschabitscfer M, Homolka P. Correlatiion of insertion torques with bone mineral density from dental quantitative CT in the mandible//Clin Oral Implan Res 2003;14: 616~20.
16. Boeddinghaus R, Whyte A. Current concepts in maxillofacial imaging// Eur J Radiol. — 2008. — №3. P.396—418.
17. Cano J, Campo J, Vaquero JJ, Martínez JM, Bascones A. High resolution image in bone biology I. Review of the literature//Med Oral Patol Oral Cir Bucal. — 2007 №6. — P.454—458.
18. Corpas L. S., Jacobs R., Quirynen M., Huang Y., Naert I., Duyck J. Peri-implant bone tissue assessment by comparing the outcome of intra-oral radiograph and cone beam computed tomography analyses to the histological standard//Clin Oral Implants Res.— 2011.—№5.—P.492—499.
19. Eickholz P, Hörr T., Klein F, Hassfeld S., Kim TS. Radiographic parameters for prognosis of periodontal healing of infrabony defects: two different definitions of defect depth//J Periodontol. — №2004 ,№3.—P.399—407.
20. Genant HK, Jiang Y. Advanced imaging assessment of bone quality//Ann N Y Acad Sci. 2006 Apr;1068:410—28.
21. Ikumi N., Tsutsumi S. Assessment of correlation between computerized tomography values of the bone and cutting torque values at implant placement: a clinical study// In J Oral Maxillofac Implants 2005; 20: 253—260.
22. Ito M. Recent progress in bone imaging for osteoporosis research//J Bone Miner Metab. 2011;29(2):131-40.
23. Jacobs R. Radiographic planning and assessment of endosseous oral implants/ Jacobs R., van Steenberghe D.- Berlin-New York: Springer-Verlag, 1998. — P.81—91.
24. Kasaj A. Willershausen B. Digital volume tomography for diagnostics in periodontology// Int J Comput Dent. — 2007. — №2. — P.155—168.
25. Kavadella A, Karayiannis A, Nicopoulou-Karayianni K. Detectability of experimental peri-implant cancellous bone lesions using conventional and direct digital radiography//Aust Dent J. — 2006. — №2. — P.180—186.
26. Khodadadyan-Klostermann C., Liebig T., Melcher I., Raschke M., Haas NP. Osseous integration of hydroxyapatite grafts in metaphyseal bone defects of the proximal tibia (CT-study)//Acta Traumatol. — 2002. — №1. — P.16—21.
27. Kim M., Kim J.H., Lee JY., Cho K., Kang S.S., Kim G., Lee M.J. Choi SH. Effect of bone mineral with or without collagen membrane in ridge dehiscence defects following premolar extraction//Adv Med Sci. — 2008. — №2. — P.231—236.
28. Kulczyk T. Evaluation of the results of periodontal treatment by means of digital subtraction of radiographic images// Adv Med Sci. — 2006. — №1. — Suppl 1. — P.126—129.
29. Lekholm U., Zarb GA. Patient selection and preparation. In Branemark P—J, Zarb GA and Albrektsson T (Eds): Tissue Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago: Quintessence Pbl Co, 1985; 199—209.
30. Lofthag-Hansen S. Cone beam computed tomography radiation dose and image quality assessments// Swed Dent J.— 2009.—№2, Suppl.—P.45—55.
31. Mengel R., Kruse B., Flores-de-Jacoby L. Digital volume tomography in the diagnosis of peri-implant defects: an in vitro study on native pig mandibles// J Periodontol.— 2006.—№7.—P.234—241.
32. Mojdeh Mehdizadeh, Bijan Movahedian, Mahshid Mehdizadeh, Mansoure Babasafari and Parisa Mohammadi. Comparison Ultrasound, Indirect Digital Panoramic Radiography in Differential Radiolucent Mandible Lesions // Research Journal of Biological Sciences, 2009, №11, p.1169—1170.
33. Monsour P.A., Dudhia R. Implant radiography and radiology.//Aust Dent J. — 2008.—№53, Suppl. — P.11—25.
34. Qahash M, Susin C, Polimeni G, Hall J, Wikesjö UM. Bone healing dynamics at buccal peri-implant sites//Clin Oral Implants Res.—2008.—№2.—P.166—172.
35. Reddy MS, Wang IC. Radiographic determinants of implant performance//Adv Dent Res.— 1999.— №13.—P.136—145.
36. Ribeiro-Rotta RF, Lindh C, Rohlin M. Efficacy of clinical methods to assess jawbone tissue prior to and during endosseous dental implant placement: a systematic literature review//Int J Oral Maxillofac Implants 2007; 22: 289—300.
37. Schwarz F, Sahn M, Mihatovic I, Golubovic V, Becker J. Surgical therapy of advanced ligature-induced peri-implantitis defects: cone-beam computed tomographic and histological analysis// J Clin Periodontol. — 2011.—№10.—P.939—49.
38. Trisi P, Rao W. Bone classification: clinical-histomorphometric comparison// Clin Oral Implants Res 1999; 10:1-7.
39. White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities//Dent Clin North Am.— 2008.—№4. P.689—705.
40. Wikesjö UM, Susin C, Qahash M, Polimeni G, Leknes KN, Shanaman RH, Prasad HS, Rohrer MD, Hall J. The critical-size supraalveolar peri-implant defect model: characteristics and use// J Clin Periodontol.— 2006.— №11.—P.846—854.