

Використання скафолдів для прискорення регенерації альвеолярного відростка щелеп

Чумаченко О.В., асистент, к.м.н., Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ,

Топчій Д.В., доцент, к.м.н., Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ,

Пермінов О.Б. доцент, к.м.н., Івано-Франківський національний медичний університет. Івано-Франківськ.

Актуальність

Лікування деструктивних форм періодонтитів та запальних процесів в комірковій кістці, які слідуєть за ними, передбачає антибактеріальну, протизапальну та репаративну терапію з відновленням параметрів коміркової кістки хірургічними методами.

Мета дослідження. Підготовка ложа-реципієнта після видалення патологічно зміненої коміркової кістки та застосуванні скафолдів - тривимірних пористих матриць для проникнення рідких, молекулярних та клітинних структур з ложа-реципієнта для оптимізації умов регенерації кісткової тканини і отримання прогнозованого її приросту [2,3].

Ми в своєму дослідженні акцентувалися на можливостях застосування фібринового гелю та плазми аутокрові при заповненні кісткових порожнин композитним скафолдом з порами діаметром 180 – 250 мкм.

Матеріал та методи дослідження.

У дослідженні показаннями до цистектомії служили: 1) кістищелеп з одонтогенного епітелію; 2) невеликих розмірів кісти, розташовані в зубовмісних ділянках щелепи в межах 1-2 інтактних зубів; 3) великі кісти нижньої щелепи, при якій відсутні зуби в її зоні і збережено достатньо товщини кістки (до 0,5-1 см), що оберігає її від патологічного перелому; 4) кісти великих розмірів на верхній щелепі, що не має зубів у цій ділянці, із

збереженою кістковою стінкою дна порожнини носа, а також прилеглі до верхньощелепної пазухи або яка її відтискає без явищ запалення пазухи.

Приклад деструктивного запального процесу альвеолярного відростка нижньої щелепи в періапикальному відділі 31 та 41 зубів (Рис.1).

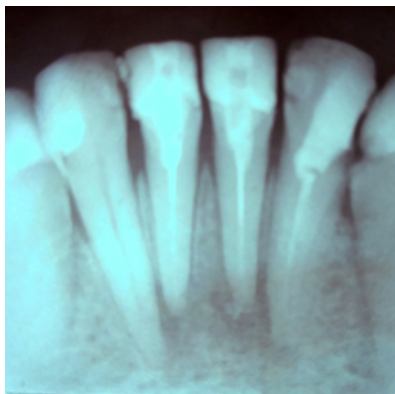


Рис.1. Рентгенграма деструктивного запального процесу альвеолярного відростка нижньої щелепи в періапикальному відділі 31 та 41 зубів.

Операцію цистектомію, з повним видаленням оболонки кісти та ушиванням рани проводили під провідниковим та інфільтраційним знеболенням.

На вестибулярній поверхні альвеолярного відростка щелепи розрізом слизової оболонки до кістки півмісяцевої або трапеціподібної форми викроювали слизово-окістяний клапоть з основою, зверненим у бік перехідної складки. Кінець клаптя за наявності зубів не сягав ясенного краю на 0,5-0,7 мм.

За величиною клапоть був більшим за кісту: викроювали його з таким розрахунком, щоб він вільно перекривав майбутній кістковий дефект і лінія швів не збігалася з ним.

Слизово-окістяний клапоть відшаровували від кістки распатором, використовуючи при цьому марлевий тампон. Його підводили під распатор і потім оголювали кістку над кістою. Відокремлений клапоть утримували гачками чи лігатурами.

Над кісткою у проекції верхівки причинного зуба за допомогою трепана висвердлювали отвори по периметру майбутнього дефекту та з'єднували їх між собою фісурним бором. Отриману кісткову пластинку округлої форми видаляли, оголюючи передню стінку кісти. За наявності кісткової узури останню розширювали кусачками чи фрезою. Розміри кісткового дефекту дозволяли зробити огляд кісти і зробити резекцію верхівки кореня.

За допомогою распатора і хірургічної ложки відшарували оболонку кісти, яка відходила від кістки, що підлягає, але зберігала зв'язок з коренем причинного зуба. Для виділення оболонки відпилювали верхівку кореня навколишньої кістки і кісту разом з коренем витягували.

При огляді кореня визначали наявність цементу в кореновому каналі, за відсутності його проводили ретроградне пломбування коренового каналу зуба. Потім проводили ревізію кісткової порожнини, видаляють шматочки пломбувального матеріалу (Рис. 2).



Рис. 2. Трепанційний отвір альвеолярного відростка після проведеної кістектомії та резекції верхівок 31 та 41 зубів.

Для активізації остеогенезу кісткову порожнину заповнювали скафолдами виготовленими по технології високотемпературного ($T \sim 2300 \text{ K}$) фотонного та лазерно-стимульованого процесу нанокompозитної кристалізації від стехіометричного складу кальційфосфатів до наперед заданого (Рис. 3).



Рис. 3. Заповнення скафолдами порожнини кісткової тканини альвеолярного відростка.

Трепанацийний отвір та ділянки з низьким остеорепаративним потенціалом покривалися мембранами із гелю ауто крові (Рис. 4).



Рис. 4. Мембрана із гелю ауто крові пацієнта.

Швы накладали безпосередньо після внесення скафолдів та мембрани із гелю ауто крові (Рис. 5).



Рис. 5. Вигляд післяопераційної рани після накладання швів.

Методика приготування скафолдів перед внесенням в кісткову тканину щелепи.

Після забору 10 мл венозної крові та її негайного центрифугування в лабораторній центрифугі ОПН-3 протягом 12 – 15 хв. при 3 000 обертах на хвилину без додавання будь-яких хімічних сполук. Результати цієї техніки залежали від швидкості збору крові і її передачі в центрифугу.

Після цього зразок крові осідає на різні верстви, які сформовані в такий спосіб:

- нижня фракція червоного кольору, що містить еритроцити;
- середня фракція, яка містить фібриновий згусток;
- верхня фракція солом'яного кольору містить безклітинну плазму або плазму з низьким вмістом тромбоцитів.

Верхня частина пробірки містить безклітинну плазму, яка віддаляється. Середня частина, яка містить фібриновий згусток, який потім видаляється з допомогою пінцета і віджимається від нижньої частини, що містить еритроцити (Рис. 6).

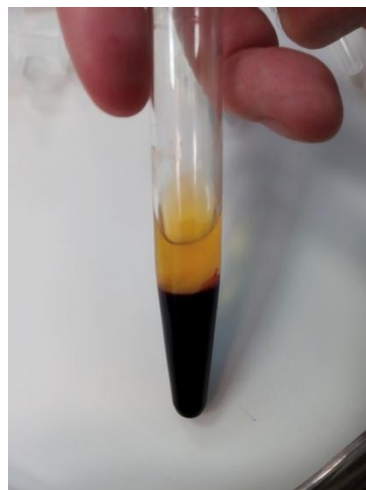


Рис. 6. Розділення крові на різні верстви після центригування.

В оперативному протоколі нами запропоновано наступне:

1. скафолди з великою гідрофільністю подрібнювались до щебеню 2 мм, замочувалися протягом 10-15 хвилин в плазмі ауто крові та вносилися по периферії дефектів попередньо вимощених гелем ауто крові;
2. скафолди з низькою гідрофільністю, після 15-хвилинного перебування в плазмі ауто крові, розташовували монолітами в середині дефектів
3. Протягом 8 – 12 хвилин всі внесені фрагменти вбирали в себе жовтого кольору рідину і ставали більш крижкими;
4. При їх розминанні встановлено – весь об'єм скафолдів був рівномірно прошарований рідиною. (Рис. 7).



Рис. 7. Замочування в плазмі ауто крові подрібнених до щебеню скафолдів.

Клінічні результати дослідження.

Вже на 9 – 14 день після оперативного втручання рентгенологічна щільність по периферії внесених матеріалів значно падала (резорбція гідрофільних скафолдів), а через 3 – 5 місяців посилювалася (ріст нової кісткової тканини) і в цей же період з'являлися ознаки резорбції менш гідрофільних скафолдів («роз'їдання» по периметру) (Рис. 7).



Рис. 7. Рентгенограма альвеолярного відростка нижньої щелепи в ділянці 31 та 41 зубів на 14 день після оперативного втручання.

Проте, порівняння нами результатів використання в періодонтології різних трансплантаційних матеріалів показало, що, навіть коли мала місце кісткова регенерація, навколо окремих частин трансплантату виявляється тенденція до його інкапсуляції. Більше того, використання в періодонтальній хірургії ауто-та алотрансплантатів у більшості пацієнтів також може завершитися їх розсмоктуванням.

Пріоритетним напрямком для відновлення кісткової тканини є застосування скафолд технологій у поєднанні з матеріалами аутологічного походження. При цьому застосовані нами скафолди були максимально наближені до структури кісткової тканини.

Інтеграція внесеного нами матеріалу з кістковою тканиною значно покращила умови для репаративного остеогенезу, особливо в зоні контакту «скафолд – ложе-реципієнт» що означає вигреш в часі та утворення більш якісної кісткової тканини.

PRP і PRG можна отримати прямо в операційній методом забору венозної крові та негайного центрифугування: з пробірки виходять плазма крові, гель та щільні мембрани після стискання гелю. Біологічний носій, який прискорює процеси загоєння та регенерації - збагачена тромбоцитами плазма (platelet-rich plasma –PRP) або гель (PRG) [1].

Практичні рекомендації

Процедуру отримання компонентів аутологічної крові ми максимально спростили та зробили її доступною і дешевою. Після забору венозної крові та її негайного центрифугування в лабораторній центрифугі ОПН-3 протягом 12 – 15 хвилин при 3 000 обертах на хвилину без додавання будь-яких хімічних сполук.

Доведена висока плазмофільність використаного нами оригінального біокомпозитного матеріалу. Використання скафолдов, збагаченої тромбоцитами плазми крові, окремими білками, лизатом тромбоцитів і чинників зростання є перспективними і затребуваними матеріалами в тканинній інженерії.

Протокол для підготовки PRF скафолдів бути підготовлений безпосередньо перед його використанням. Основними перевагами приготування PRF скафолдів є одностадійне центрифугування крові. Наш оперативний протокол дає гарні результати.

Також важливо отримання даних про віддалені результати застосування, проведення подальших клінічних досліджень і розробка схем раціонального впровадження в клінічну практику.

Висновки

1. Запропоновані матеріали мають значно кращі показники в якості біологічностимулюючої та остеорепаративної дії при хірургічному втручанні в кісткову тканину щелеп ніж традиційно використовуваних остеотропних препаратів.
2. Застосування модифікованих скафолдматеріалів при заміщенні дефектів кісткової тканини істотно прискорює процес репаративного остеогенезу і призводить до підвищення якісних характеристик новоствореної кісткової тканини.

3. Використання даних систем дозволяє уникнути серйозних ускладнень і вирішити цілий ряд проблем, що раніше було неможливо стосовно інших остеопластичних матеріалів.
4. Перевагою застосованих технологій є стимуляція остеогенезу на всіх рівнях, поєднання високого osteoіндуктивного, osteoкондуктивного ефектів, можливість повної біосумісності та біодеградації матеріалу з вогнища без будь-яких токсичних впливів на організм пацієнта.
5. Стосовно компонентів аутологічної крові, то ми знайшли застосування всім її компонентам після центрифугування – плазмі, фібриновому гелю, рідині та мембранам з фібринового гелю.
6. Запропонована методика потребує подальшого удосконалення для вивчення всього арсеналу можливостей застосування скафолдів та потребує проведення подальших досліджень з метою підвищення якості, доступності, і розширення сфери застосування даних біосистем.

Література.

1. Chumachenko O.V. i spivav. Vykorystannya fibrynovoho helyu autokrovi pry operatyvnykh vtruchannyakh na al'veolyarnykh parostkakh. Zabezpechennya zdorov"ya natsiyi ta zdorov"ya osobystosti yak pryorytetna funktsiya derzhavy. Materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi. Odesa, 2013. S.73 – 77.
2. Rossi C.A., Pozzobon M., De Coppi P. Advances in musculoskeletal tissue engineering: moving towards therapy. *Organogenesis*. 2010; 6: 167–172.
3. Sanchez-Lara P.A., Zhao H., Bajpai R., Abdelhamid A.I., Warburton D. Impact of stem cells in craniofacial regenerative medicine. *Front. Physiol.* 2012; 3: 188.