



УДК 616.314-089 DOI

10.11603/2311-9624.2020.3.11564

©М. М. Бойчук<sup>1</sup>, М. Ю. Гончарук-Хомин<sup>1</sup>, А. Кавалканті<sup>2</sup>, Г. Лернер<sup>3</sup>

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна<sup>1</sup>

Державний університет Кампіна-Гранде Парабія, Кампіна Гранде, Бразилія<sup>2</sup>

Спілка цифрової стоматології, Баден-Баден, Німеччина<sup>3</sup>

e-mail: myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua

## Збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин у періімплантатній ділянці: аналітичне опрацювання даних та результатів систематичних оглядів

### ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції/Received:  
01.09.2020 р.

**Ключові слова:** ясна; м'які тканини; аугментація; періімплантатна ділянка.

### АНОТАЦІЯ

**Резюме.** Відмінність в особливостях будови м'яких тканин навколо дентальних імплантатів, порівняно зі структурою пародонта власних зубів, що визначається, зокрема паралельною орієнтованістю волокон відносно поверхні трансмукозного абатмента та іншими характеристиками, певною мірою знижує захисний потенціал періімплантатного м'якотканинного бар'єра, що в специфічних клінічних умовах при відповідних показаннях обґрунтовує доцільність проведення різних типів аугментаційних втручань.

**Мета дослідження** – проаналізувати дані систематичних оглядів та асоційованих досліджень, в яких висвітлено результати збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин у періімплантатній ділянці при використанні відповідних методів втручання та підходи до цільового вибору останніх.

**Матеріали і методи.** Відповідно до поставленої мети дослідження в пошуковій базі Google Scholar та електронній базі даних PubMed здійснювався пошук наукових публікацій за ключовими словами («keratinized gingiva», «keratinized mucosa», «width», «soft tissue», «thickness», «peri-implant», «systematic review», «treatment method») та Mesh-термінами відповідно (алгоритм пошуку: implant[All Fields] AND keratinized[All Fields] AND («systematic review»[Publication Type] OR «systematic reviews as topic»[MeSH Terms] OR «systematic review»[All Fields]) AND («therapy»[Subheading] OR «therapy»[All Fields] OR «treatment»[All Fields] OR «therapeutics»[MeSH Terms] OR «therapeutics»[All Fields])).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Проведений аналіз систематичних оглядів підтвердив, що успішність проведеної м'якотканинної аугментації дійсно залежить від особливостей маніпуляції та специфіки застосовуваних матеріалів. У ході планування проведення процедури м'якотканинної аугментації з метою збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин в періімплантатній ділянці доцільно враховувати клінічні рекомендації консенсусного рішення Osteology Foundation від 2018 р. та алгоритм диференційованого вибору методу втручання за Bassetti.

**Висновки.** Після опрацювання даних систематичних оглядів та асоційованих досліджень, в яких було наведено результати збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин

після застосування різних підходів до м'якотканинної аугментації у періімплантатній ділянці, й встановлено, що реалізація технік апікально та коронально зміщених клаптів відповідно до комбінації із аутогенними сполучнотканинними трансплантатами або вільними ясенними графтами характеризується найвищим рівнем довгострокової прогнозованості результатів. Отримані в ході аналізу дані є недостатніми для статистичного обґрунтування вищої ефективності одного з методів, порівняно з іншими, що також обґрунтовано гетерогенністю дизайнів проаналізованих досліджень та використанням різних видів критеріїв оцінки приросту ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин.

**Вступ.** Параметри біотипу періімплантатних м'яких тканин пов'язані не тільки із можливістю формування оптимального естетичного профілю, але й з можливістю мінімізації редукції рівня кісткової тканини, що оточує конструкцію інтраосального титанового дентального імплантату [1–3]. У свою чергу, зниження показників товщини ясен асоційоване із втратою пародонтального прикріплення та резорбцією маргінального кісткового гребеня, а вихідні варіації таких відмічаються як серед різних вікових чи гендерних груп, так і інтеріндивідуально [3–5].

Відмінність у особливостях будови м'яких тканин навколо дентальних імплантатів, що визначається паралельною орієнтованістю волокон відносно поверхні трансмукозного абатмента та іншими характеристиками, певною мірою знижує захисний потенціал періімплантатного м'якотканинного бар'єра, що в специфічних клінічних умовах при відповідних показаннях обґрунтовує доцільність проведення різних типів аугментаційних втручань [6, 7]. Менеджмент м'яких тканин навколо дентальних імплантатів може проводитися ще до початку реалізації власне хірургічного етапу лікування, після завершення такого, перед навантаженням внутрішньо-кісткової опори та опісля нього.

Результати літературного огляду Н. Myschin et al. (2005) свідчать, що наразі не існує жодних специфічних рекомендацій щодо того, який біологічний кліренс є оптимальним для забезпечення успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій з опорою на дентальних імплантатах, тому виходячи з цього, зміни навколишніх м'яких тканин не можна категоризувати як повністю прогнозовані у довгостроковій перспективі [8]. Крім того, автори також зауважили, що в структурі актуальних досліджень відмічається фор-

мування сумісного пулу клінічних даних, що стосуються усадки м'яких тканин навколо дентальних імплантатів, встановлених у пацієнтів з частковою та повною адентією [8]. Проте такі показники повинні бути диференційовані залежно від багатьох початкових клінічних параметрів досліджуваної вибірки, в результаті чого можна буде сформувати комплексну багатофакторну модель прогнозу змін м'яких тканин у процесі моніторингу за результатами ортопедичної реабілітації стоматологічних пацієнтів.

Виходячи з цього, доцільно провести аналіз доступних на сьогодні систематизованих даних, які стосуються результатів збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин у періімплантатній ділянці з використанням відповідних методів м'якотканинної аугментації.

**Мета дослідження** – проаналізувати дані систематичних оглядів та асоційованих досліджень, в яких наведено результати збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин у періімплантатній ділянці при використанні відповідних методів втручання та підходи до цільового вибору останніх.

**Матеріали і методи.** Відповідно до поставленої мети дослідження в пошуковій базі Google Scholar та електронній базі даних PubMed здійснювався пошук наукових публікацій за ключовими словами («keratinized gingiva», «keratinized mucosa», «width», «soft tissue», «thickness», «peri-implant», «systematic review», «treatment method») та Mesh-термінами відповідно (алгоритм пошуку: implant[All Fields] AND keratinized[All Fields] AND («systematic review»[Publication Type] OR «systematic reviews as topic»[MeSH Terms] OR «systematic review»[All Fields]) AND («therapy»[Subheading] OR «therapy»[All Fields] OR «treatment»[All

Fields] OR «therapeutics»[MeSH Terms] OR «therapeutics»[All Fields])) [9, 10]. Вибірково проводився аналіз літературних джерел, наведених у списку використаних публікацій систематичних оглядів та метааналізів.

В якості категорій контент-аналізу були виокремлені наступні: вихідні – «метод м'якотканинної аугментації/втручання», результуючі – «зміни ширини кератинізованих ясен» та «зміни товщини м'яких тканин». Враховуючи чітко сформульовану мету дослідження та категорії контент-аналізу, а також переважаюче дескриптивний характер дослідження, оцінка впливу інших вихідних факторів на результати збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин в періімплантатній ділянці не проводилась [11]. Пошук публікацій, у яких було описано диференційований підхід до вибору різних методів м'якотканинної аугментації з метою збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин у періімплантатній ділянці, проводився незалежно від вищесформульованих категорій контент-аналізу.

Систематизацію даних забезпечували у табличному редакторі Microsoft Excel 2019 (Microsoft Office, 2019) з описовим представленням окремих найбільш важливих результатів.

**Результати досліджень та їх обговорення.** В ході проведеного пошуку відповідних наукових публікацій було відібрано 14 систематичних оглядів, що відповідали сформульованій меті дослідження, до яких відносилися: D. Thoma et al. (2009, 2014, 2018), Q. Wu et al. (2015), R. Rotundo et al. (2015), R. Rojo et al. (2016), R. Bassetti et al. (2016), R. Bassetti et al. (2017), C. Lin et al. (2018), W. Giannobile et al. (2018), W. Lu et al. (2019), F. Cairo et al. (2019), C. Lee et al. (2019), A. Gargallo-Albiol et al. (2019). Нижче приведений опис найбільш значимих результатів збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин в періімплантатній ділянці з використанням різних методів втручання за даними проведених систематичних оглядів та метааналізів у хронологічному порядку.

Дані систематичного огляду та метааналізу D. Thoma et al. (2009) свідчать, що процедури апікально зміщеного клаптя/вестибулопластики характеризуються статистично кращими результатами з точки зору збільшення ширини кератинізованої слизової, при цьому найбільший рівень усадки трансплантату

в ділянці втручання був відмічений за умов виконання даних процедур разом із алогенним графтом. Відтак дослідники в якості адитивного етапу втручання, направлено на збільшення ширини кератинізованих ясен, рекомендували використовувати аутогенні м'якотканинні трансплантати [12]. Щодо порівняльної ефективності використання субепітеліальних сполучнотканинних трансплантатів з метою збільшення обсягу м'яких тканин, то на момент проведення систематичного огляду в 2009 р. були доступні лиш обмежені дані, які свідчили про переваги такого підходу порівняно із застосуванням вільних ясенних трансплантатів [12]. Необхідно відмітити, що результати проаналізованого систематичного огляду та метааналізу стосувалися втручань, проведених у ділянці власних зубів, відтак для оцінки валідності отриманих даних відносно корекції стану м'яких тканин навколо дентальних імплантатів необхідно було забезпечити реалізацію ще ряду додаткових компаративних досліджень. Систематичний огляд D. Thoma від 2014 р. дозволив підтвердити попередньо отримані результати по відношенню уже до змін стану м'яких тканин навколо дентальних імплантатів, встановивши, що процедури апікально зміщеного клаптя/вестибулопластики з використанням різного роду трансплантатів (субепітеліального сполучнотканинного графту, колагенової матриці чи вільного сполучнотканинного трансплантату) сприяють збільшенню ширини кератинізованих ясен в діапазоні 1,4–3,3 мм [13]. Необхідно зазначити, що з точки зору критеріїв тривалості хірургічного втручання та постопераційного дискомфорту, адитивне використання саме колагенових матриць характеризувалось найвищим рівнем успішності, хоча з точки зору біологічного результату – порівняно найнижчим. Також результати обох систематичних оглядів засвідчили, що використанням субепітеліального сполучнотканинного трансплантату сприяє найбільш значимому приросту товщини м'яких тканин як навколо власних зубів, так і навколо дентальних імплантатів [13].

Дані, отримані в ході систематичного огляду, проведеного Q. Wu et al. (2015), встановили, що застосування вільного ясенного трансплантату, сполучнотканинного трансплантату, ацелюлярного дермального матриксу та колагенового матриксу характеризується відносною успішністю по відношенню до збільшення по-

казника ширини кератинізованих ясен навколо дентальних імплантатів [14]. Так, у трьох проаналізованих дослідженнях процедура аугментації сполучнотканинним трансплантатом, що проводилась одночасно з процедурою імплантації, дозволила досягти зростання показників ширини кератинізованих ясен до рівня більше 2 мм, від (1,3±0,6) мм до (4,1±0,5) мм та від (1,1±0,4) мм до (3,6±0,5) мм відповідно [14]. Використання апікально зміщеного клаптя разом із сполучнотканинним трансплантатом сприяло досягненню середнього показника ширини кератинізованих ясен (2,75±1,5) мм, а разом із колагеновим матриксом – (2,8±0,4) мм. Аналогічний підхід з ацелюлярним дермальним матриксом забезпечував збільшення ширини кератинізованих ясен до (2,2±0,6) мм. Застосування з аналогічною метою вільного ясенного трансплантату після апікального зміщення клаптя дозволило досягти приросту ширини кератинізованих ясен на 1,2 мм (до (2,2±0,6) мм) [14]. Дослідники відмітили перспективи м'якотканинної аугментації за умов її проведення одночасно із негайним встановленням імплантатів, однак паралельно необхідно приймати до уваги ризики виникнення ускладнень з причини ремоделювання тканин після видалення зубів [14]. Незважаючи на те, що застосування сполучнотканинного трансплантату з метою підвищення показників ширини кератинізованих ясен характеризувалось найвираженішим позитивним ефектом, проте дані проведеного систематичного огляду не дозволяють констатувати статистично значиму перевагу даного підходу, враховуючи гетерогенність дизайнів проаналізованих досліджень та дескриптивний характер самого систематичного огляду. Цільовий систематичний огляд R. Rojo et al. (2016) встановив, що проведення м'якотканинної аугментації в ділянці імплантатів, які були негайно навантажені шляхом використання сполучнотканинного трансплантату, сприяло досягненню ширини кератинізованих ясен більше 3 мм у всіх проаналізованих випадках [15]. Проте результати систематичного огляду R. Rotundo et al. (2015) свідчать про дефіцит даних, які б доказово могли констатувати довгострокову успішність збільшення показників ширини кератинізованих ясен після проведення м'якотканинної аугментації, їх ретенцію протягом тривалого періоду спостереження та перспективний доказовий вплив вищезгаданої маніпуляції на

рівень стабільності периімплантатних м'яких та твердих тканин [16].

У систематичному огляді R. Bassetti et al. (2016), присвяченому оцінці ефективності процедур м'якотканинної аугментації на другому етапі проведення хірургічного втручання (імплантації), було виявлено, що найбільш успішними результатами збільшення ширини кератинізованих ясен характеризувався підхід із використанням апікально зміщеного розщепленого клаптя/вестибулопластики в комбінації із вільним ясенним клаптем чи ксеногенним трансплантатом. Крім того, автори виявили, що підхід із формуванням скрученого клаптя у формі конверта або апікально зміщеного розщепленого клаптя разом із субепітеліальним сполучнотканинним трансплантатом сприяв середньому приросту обсягу м'яких тканин в діапазоні 2,41–3,10 мм [17].

Аналіз досліджень, присвячених оцінці результатів м'якотканинної аугментації навколо остеоінтегрованих імплантатів, виявив, що підходи із використанням апікально зміщеного розщепленого клаптя в комбінації із вільним ясенним трансплантатом, субепітеліальним сполучнотканинним трансплантатом або ксеногенним графтом забезпечують середній приріст ширини кератинізованих ясен на рівні від (1,15±0,81) мм до (2,57±0,50) мм [18]. У свою чергу, використання коронально зміщеного клаптя в комбінації із субепітеліальним сполучнотканинним трансплантатом чи аlogenним матеріалом, а також розщепленого клаптя в комбінації із субепітеліальним сполучнотканинним трансплантатом дозволяло підвищити обсяг м'яких тканин, що оточують імплантати з відновленням покриття ділянок рецесії на 28–96,3 % [18].

Дані систематичного огляду досліджень, присвячених вивченню результатів застосування безклітинного дермального матриксу, проведеного W. Lu et al. (2018), засвідчили, що в 3–6-місячному післяопераційному періоді застосування вищезгаданого матриксу характеризується аналогічною ефективністю з точки зору приросту ширини кератинізованих ясен, як і використання з цією ж метою сполучнотканинного трансплантату [19]. Проте уже через 1–5 років після проведення втручання різниця між порівнюваними групами ставала статистично значимою (-0,86 мм;  $p=0,01$ ) на користь сполучнотканинного трансплантату [19]. При порівнянні ацелюлярного дермаль-



ного матриксу з вільним ясенним трансплантатом він також продемонстрував нижчу ефективність як відносно збільшення ширини кератинізованих ясен (-1,78 мм;  $p=0,01$ ), так і відносно збільшення товщини м'яких тканин (-0,77 мм;  $p=0,01$ ). Застосування ж безклітинного дермального матриксу в комбінації із коронально зміщеним клаптом, однак характеризувалось більшим приростом ширини кератинізованих ясен (0,66 мм;  $p=0,001$ ) та товщини м'яких тканин (0,59 мм;  $p<0,00001$ ), ніж використання методики клаптя ізольовано [19]. Однак отримані дані стосувалися втручань навколо власних зубів, в той час як дослідження, направлені на оцінку аналогічних змін навколо імплантатів не встановили статистично значимої різниці між показниками ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин при порівнянні безклітинного дермального матриксу, вільного ясенного трансплантату та сполучнотканинного трансплантату. Хоча за даними самих дослідників, незважаючи на обмеженість даних, що стосувалися імплантатасоційованих досліджень, тренди змін м'яких тканин у ділянці таких із застосуванням безклітинного дермального матриксу, порівняно з іншими типами трансплантатів, є аналогічними змінам, зареєстрованим навколо власних тканин.

С. Y. Lin et al. (2018) встановили, що використання аутогенних трансплантатів із метою м'якотканинної аугментації у ході імплантологічного лікування характеризується середнім збільшенням товщини ясен на 1,03 мм (95 % ДІ 0,78–1,29 мм), яке варіює залежно від часу проведення маніпуляції. При цьому зміни ширини кератинізованих ясен через 3 місяці та більше, ніж через 3 місяці після операції, були аналогічними, а також статистично не відрізнялися від часу проведення маніпуляції [20].

Результати систематичного огляду та метааналізу D. Thoma et al. від 2018 р. свідчать про статистично значиме покращення значень гінгівального індексу при виконанні процедур м'якотканинної аугментації для збільшення обсягу кератинізованих ясен порівняно з контрольними групами з вихідним достатнім чи недостатнім обсягом кератинізованих ясен (зважена різниця середніх – ЗРС=0,863; 95 % ДІ (0,658; 1,067);  $p<0,001$ ) [21]. По відношенню до збереження маргінального рівня твердих тканин використання методу апікально зміщеного клаптя з аутогенним трансплантатом

сприяло досягненню більш прогнозованих результатів (ЗВР= -0,175 мм; 95 % ДІ (-0,313; -0,037);  $p=0,013$ ), при цьому однак позитивні зміни товщини м'яких тканин, що оточують, не були асоційовані із вираженими змінами показників індексу кровоточивості (ЗВР=0,110; 95 % ДІ (0,067; 0,154);  $p<0,001$ ) [21].

Систематичний огляд та метааналіз рандомізованих контрольованих досліджень, проведений F. Cairo et al. (2019), виявив, що використання сполучнотканинного трансплантату є більш ефективним при збільшенні ширини кератинізованих ясен порівняно із застосуванням ксеногенної колагенової матриці (середня різниця: -0,30 мм; 95 % ДІ (-0,43; -0,17);  $p<0,00001$ ) [22]. Дані, отримані С. Т. Lee в ході систематичного аналізу впливу сполучнотканинного аугментату на результат негайно проведеної імплантації, свідчать, що застосування такого сприяє збільшенню ширини кератинізованих ясен на 1,27 мм (95 % ДІ (-0,08 до 2,46);  $p=0,04$ ) (за даними чотирьох проаналізованих досліджень) [23]. При цьому, якщо б зі структури систематичного огляду виключити одне дослідження, яке передбачає проведення негайної провізоналізації, то приріст ширини кератинізованих ясен зріс би до 2,27 мм (95 % ДІ (1,45 до 3,09);  $p=0,04$ ) [23].

У систематичному дослідженні J. Gargallo-Albiol et al. (2019) було встановлено, що з точки зору приросту ширини кератинізованих ясен результат використання ксеногенного колагенового матриксу, порівняно із результатом застосування аутогенного сполучнотканинного трансплантату в ході м'якотканинної аугментації періімплантаційної ділянки, відрізнявся лише на 0,06 мм (95 % ДІ (-0,30, 0,18)) з середнім періодом спостереження у 6 місяців [24].

У дослідженні M. Kadkhodazadeh et al. (2017) було запропоновано протокол вибору необхідних маніпуляцій, направлених на формування адекватного м'якотканинного профілю та досягнення необхідної стабільності твердих тканин, що оточують, однак розроблений авторами підхід не конкретизував ні точних термінів для проведення втручання, ні переваг одного типу втручань над іншими [25]. Описаний алгоритм більшою мірою був направлений на систематизацію та диференціацію потреб проведення відповідних аугментаційних заходів залежно від обсягу кератинізованих ясен та вихідних параметрів кісткового гребеня. Більш деталізований протокол вибору втручання був описаний у публікації

M. Bassetti et al. (2015), в якій автори запропонували диференціювати підхід залежно від специфічного стану м'яких тканин у періімплантатній ділянці (за умови відкриття/або уже попереднього навантаження імплантату) [26]:

1) при I типі (ширина кератинізованих ясен більше 2 мм) – рекомендований підхід: використання субепітеліального сполучнотканинного трансплантату + коронально зміщеного клаптя чи тунельної техніки;

2) при II типі (ширина кератинізованих ясен менше 2 мм з наявністю чи відсутністю низького прикріплення вуздечки) – рекомендований підхід: вестибулопластика + використання вільного ясенного трансплантату;

3) при III типі (ширина кератинізованих ясен менше 2 мм в комбінації із наявністю м'якотканинної дигісценції) – рекомендований підхід: використання субепітеліального сполучнотканинного трансплантату + техніка коронально зміщеного клаптя + вестибулопластика + використання вільного ясенного трансплантату;

4) при IV типі (при мінімальній ширині або дефіциті кератинізованих ясен із лінгвального боку) – рекомендований підхід при адекватній вертикальній відстані між дном ротової порожнини та альвеолярним гребенем: вестибулопластика + вільний ясенний трансплантат; тунельна техніка + субепітеліальний сполучнотканинний трансплантат; рекомендований підхід при дефіцитному рівні ділянки дна ротової порожнини відносно альвеолярного гребеня: поглиблення дна ротової порожнини + вільний ясенний трансплантат [26].

Консенсусне рішення Osteology Foundation щодо забезпечення естетики та стабільності м'яких тканин у періімплантатній ділянці свідчить про те, що проведення процедури м'якотканинної аугментації з метою збільшення ширини кератинізованих ясен сприяє статистично значимому зменшенню показників гінгівального індексу та індексу нальоту в групі проведення маніпуляції, порівняно з контрольною групою; аналогічних тенденцій відмінностей щодо індексу кровоточивості зареєстровано не було [27]. Використання з метою збільшення ширини кератинізованих ясен методу апікально зміщеного клаптя з додатковим застосуванням аутогенного графту дозволяє статистично зменшити рівень редукції кісткової тканини в періімплантатній ділянці. Аналогічний результат був зареєстрований і в ході проведення м'якотканинної

аугментації навколо імплантатів із використанням сполучнотканинного трансплантату з метою потовщення ділянки слизової. При цьому потовщення слизової сполучнотканинним аугментадом не сприяло суттєвому зниженню показників індексу кровоточивості, глибини пародонтального зондування та індексу нальоту. Клінічні рекомендації, розроблені відповідно до результатів систематичного огляду, свідчать про підвищення клінічних можливостей проведення гігієнічного догляду при ширині кератинізованих ясен понад 2 мм, а для досягнення такої ширини при її дефіциті рекомендовано використовувати вільний ясенний трансплантат [27]. По відношенню до потовщення м'яких тканин у періімплантатній ділянці, то для забезпечення вищого рівня стабільності маргінального кісткового гребеня в інтеапроксимальних ділянках рекомендовано використання сполучнотканинного трансплантату.

Щодо перспектив, сформульованих робочою групою учасників консенсусної конференції, вивчення впливу результатів м'якотканинної аугментації на стан м'яких та твердих тканин періімплантатної ділянки, то такі передбачають:

- визначення найбільш ефективних методів та підходів м'якотканинної аугментації з точки зору їх позитивного впливу на стан м'яких та твердих тканин періімплантатної ділянки;

- оцінку взаємовідношення між процедурами м'якотканинної аугментації та приростом кератинізованих тканин, а також можливість забезпечення адекватного гігієнічного догляду;

- визначення впливу критерію часу проведення м'якотканинної аугментації на стан періімплантатних тканин;

- встановлення можливості проведення хірургічних маніпуляцій, які б дозволили мінімізувати потребу в проведенні додаткових м'якотканинних аугментаційних втручаннях [27].

Під час оцінки прогностичного значення процедури м'якотканинної аугментації на результат проведеної імплантації M. Al-Sabbagh et al. (2019) відмітили, що застосування з даною метою [28]:

1) вільного ясенного трансплантату – характеризується високим рівнем прогнозованості результатів по відношенню до збільшення обсягу м'яких тканин та ширини кератиніза-

ції, однак колір та текстура ділянки аугментації може відрізнятися від даних параметрів м'яких тканин, що оточують;

2) сполучнотканинного трансплантату – характеризується високим рівнем прогнозованості з досягненням максимально естетичних результатів із точки зору кількісних та якісних критеріїв, однак технічно є більш складною маніпуляцією, може аргументувати потребу в проведенні післяопераційної гінгівопластики та забезпечує менший рівень кератинізації порівняно з вільним ясенним трансплантатом;

3) апікального зміщеного клаптя – характеризується високим рівнем прогнозованості та збільшенням обсягу м'яких тканин з вестибулярної поверхні, однак є більш технічно складною маніпуляцією та характеризується розвитком больових відчуттів у післяопераційному періоді [28].

Таким чином, проведений аналіз систематичних оглядів та асоційованих досліджень, в яких було висвітлено результати збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин в періімплантатній ділянці при використанні відповідних методів втручання підтвердив, що успішність проведеної м'якотканинної аугментації дійсно залежить від особливостей проведеної маніпуляції та специфіки застосовуваних матеріалів. Діапазон показників змін ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин значною мірою також залежить від початкових значень

даних параметрів до початку проведення лікування, тривалості моніторингу та застосовуваних алгоритмів оцінки. В ході планування проведення процедури м'якотканинної аугментації з метою збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин у періімплантатній ділянці доцільно враховувати клінічні рекомендації консенсусного рішення Osteology Foundation від 2018 р. та алгоритм диференційованого вибору методу втручання за Bassetti (2015).

**Висновки.** Після опрацювання даних систематичних оглядів та асоційованих досліджень, в яких було наведено результати збільшення ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин після застосування різних підходів до м'якотканинної аугментації у періімплантатній ділянці, було встановлено, що реалізація технік апікально та коронально зміщених клаптів відповідно у комбінації із аутогенними сполучнотканинними трансплантатами або вільними ясенними графтами характеризується найвищим рівнем довгострокової прогнозованості результатів. Отримані в ході аналізу дані є недостатніми для статистичного обґрунтування вищої ефективності одного з методів, порівняно з іншими, що також обґрунтовано гетерогенністю дизайнів проаналізованих досліджень та використанням різних видів критеріїв оцінки приросту ширини кератинізованих ясен та товщини м'яких тканин.

©М. М. Бойчук<sup>1</sup>, М. Ю. Гончарук-Хомин<sup>1</sup>, А. Кавалканти<sup>2</sup>, Г. Лернер<sup>3</sup>

ГВУЗ «Ужгородский национальный университет», Ужгород, Україна<sup>1</sup>

Государственный университет Кампина-Гранде Парабиа, Кампина Гранде, Бразилія<sup>2</sup>

Сообщество цифровой стоматологии, Баден-Баден, Германия<sup>3</sup>

## **Увеличение ширины кератинизированных десен и толщины мягких тканей в перимплантатной области: аналитическая обработка данных и результатов систематических обзоров**

**Резюме.** Отличие в особенностях строения мягких тканей вокруг дентальных имплантатов, по сравнению со структурой пародонта собственных зубов, определяемое в том числе параллельной ориентированностью волокон по отношению к поверхности трансмукозного абатмента и другими характеристиками, что в некоторой степени снижает защитный потенциал перимплантатного мягкотканного барьера, в специфических клинических условиях при соответствующих показаниях обосновывает целесообразность проведения различных типов аугментационных вмешательств.

**Цель исследования** – проанализировать данные систематических обзоров и ассоциированных исследований, в которых отражены результаты увеличения ширины кератинизированных десен и толщины мягких тканей в перимплантатной области при использовании соответствующих методов вмешательства и подходы к целевому выбору последних.

**Матеріали и методы.** В соответствии с поставленной целью исследования в поисковой базе Google Scholar и электронной базе данных PubMed осуществлялся поиск научных публикаций по ключевым словам («keratinized gingiva», «keratinized mucosa», «width», «soft tissue», «thickness», «peri-implant», «systematic review», «treatment method») и Mesh-терминам соответственно (алгоритм поиска: implant [All Fields] AND keratinized[All Fields] AND («systematic review»[Publication Type] OR «systematic reviews as topic»[MeSH Terms] OR «systematic review»[All Fields]) AND («therapy»[Subheading] OR «therapy» [All Fields] OR «treatment»[All Fields] OR «therapeutics»[MeSH Terms] OR «therapeutics»[All Fields])).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенный анализ систематических обзоров подтвердил, что успешность проведенной мягкотканной аугментации действительно зависит от особенностей манипуляции и специфики применяемых материалов. В ходе планирования проведения процедуры мягкотканевой аугментации с целью увеличения ширины кератинизованных десен и толщины мягких тканей в периимплантатной области целесообразно учитывать клинические рекомендации консенсусного решения Osteology Foundation от 2018 г. и алгоритм дифференцированного выбора метода вмешательства по Bassetti.

**Выводы.** После обработки данных систематических обзоров и ассоциированных исследований, в которых были приведены результаты увеличения ширины кератинизованных десен и толщины мягких тканей после применения различных подходов к мягкотканной аугментации в периимплантатной области, было установлено, что реализация техник апикулярно и коронально смещенных лоскутов соответственно в сочетании с аутогенными соединительнотканными трансплантатами или свободными десневыми графтами характеризуется высоким уровнем долгосрочной прогнозируемости результатов. Полученные в ходе анализа данные недостаточны для статистического обоснования более высокой эффективности одного из методов, по сравнению с другими, что также обосновано гетерогенностью дизайнов проанализированных исследований и использованием различных видов критериев оценки прироста ширины кератинизованных десен и толщины мягких тканей.

**Ключевые слова:** десна; мягкие ткани; аугментация; периимплантатная область.

©М. М. Boychuk<sup>1</sup>, М. Yu. Goncharuk-Khomyn<sup>1</sup>, А. L. Cavalcanti<sup>2</sup>, Н. Lerner<sup>3</sup>

Uzhhorod National University<sup>1</sup>

State University of Campina Grande-Paraiba, Campina Grande, Brazil<sup>2</sup>

Digital Dental Society, Baden-Baden, Germany<sup>3</sup>

## **Increasing the width of keratinized gingiva and soft tissue thickness in the peri-implant area: analytical processing of the data and results obtained from systematic reviews**

**Summary.** The difference in the structure of soft tissues around dental implants in comparison with the structure of periodontium around teeth, which is determined in particular by the parallel orientation of the fibers relative to the surface of the transmucosal abutment and other characteristics, to some extent reduces the protective potential of peri-implant soft tissue barrier, that in specific clinical conditions and at the corresponding indications substantiates expediency for carrying out various types of augmentation interventions.

**The aim of the study** – to analyze the data of systematic reviews and associated studies, which highlight the results of increasing the width of keratinized gingiva and soft tissue thickness in the peri-implant area using appropriate methods of intervention and approaches for the target selection of the latter.

**Materials and Methods.** Due to the objective of the study search was carried out in the Google Scholar search database and the electronic database PubMed, where scientific publications were searched by keywords (“keratinized gingiva”, “keratinized mucosa”, “width”, “soft tissue”, “thickness”, “peri-implant”, “systematic review”, “treatment method”) and Mesh terms respectively (search algorithm: implant [All Fields] AND keratinized [All Fields] AND (“systematic review”[Publication Type] OR “systematic reviews as topic” [MeSH Terms] OR “systematic review” [All Fields]) AND (“therapy” [Subheading] OR “therapy” [All Fields] OR “treatment” [All Fields] OR “therapeutics” [MeSH Terms] OR “therapeutics” [All Fields])).

**Results and Discussion.** The analysis of systematic reviews confirmed that the success of the performed soft tissue augmentation really depends on the peculiarities of manipulation and the specifics of the materials used. When planning a soft tissue augmentation procedure to increase the width of keratinized gingiva and soft tissue thickness in the peri-implant area, it is advisable to take into account the clinical recommendations of the Osteology Foundation consensus from 2018 and the algorithm for differentiated choice of intervention method proposed by Bassetti.



**Conclusions.** After processing data obtained from systematic reviews and associated studies, which presented the results of increasing the width of keratinized gums and soft tissue thickness by using different approaches for soft tissue augmentation in the peri-implant area, it was found that the use of apically and coronally displaced flaps respectively in combination with autogenous connective tissue grafts or free gingival grafts characterized by the highest level of long-term outcomes predictability. The data obtained during the analysis is insufficient for statistically argumentation of higher efficiency of one of the analyzed methods compared to others, which is also justified by the heterogeneity of the designs among the all analyzed studies and the use of different types of criteria for assessing keratinized gingiva width and soft tissue thickness increase.

**Key words:** gingiva; soft tissues; augmentation; peri-implant area.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Lee A. Soft tissue biotype affects implant success / A. Lee, J. H. Fu, H. L. Wang // *Implant. Dent.* – 2011. – Vol. 20 (3). – P. e38–e47.
- Fu J. H. Influence of tissue biotype on implant esthetics / J. H. Fu, A. Lee, H. L. Wang // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2011. – Vol. 26 (3). – P. 499–508.
- Gingival biotype and its clinical significance – A review / S. Abraham, K.T. Deepak, R. Ambili [et al.] // *J. Dent. Res.* – 2014. – Vol. 5 (1). – P. 3–7.
- Bhat P. R. The influence of soft tissue biotype on the marginal bone changes around dental implants: A 1-year prospective clinico-radiological study / P. R. Bhat, S. L. Thakur, S. S. Kulkarni // *J. Indian Soc. Periodontol.* – 2015. – Vol. 19 (6). – P. 640–644.
- What is the effect of soft tissue thickness on crestal bone loss around dental implants? A systematic review / A. Akcali, A. Trullenque-Eriksson, C. Sun [et al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2017. – Vol. 28 (9). – P. 1046–1053.
- The soft tissue barrier at implants and teeth / T. Berglundh, J. Lindhe, I. Ericsson [et al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 1991. – Vol. 2 (2). – P. 81–90.
- Sculean A. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants / A. Sculean, R. Gruber, D. D. Bosshardt // *J. Clin. Periodontol.* – 2014. – No. 41. – P. S6–S22.
- Myshin H. L. Factors affecting soft tissue around dental implants: a review of the literature / H. L. Myshin, J. P. Wiens // *J. Prosthet. Dent.* – 2005. – Vol. 94 (5). – P. 440–444.
- Otsuka S. Clustering of search engine keywords using access logs / S. Otsuka, M. Kitsuregawa // *Int. Conf. Database and Expert Systems Applications.* – Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. – P. 842–852.
- Lu Z. Evaluation of query expansion using MeSH in PubMed / Z. Lu, W. Kim, W. J. Wilbur // *Inf. Retr. Boston.* – 2009. – Vol. 12 (1). – P. 69–80.
- Hsieh H. F. Three approaches to qualitative content analysis / H. F. Hsieh, S. E. Shannon // *Qual. Health Res.* – 2005. – Vol. 15 (9). – P. 1277–1288.
- A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques / D. S. Thoma, G. I. Benić, M. Zwahlen [et al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2009. – Vol. 20 (s4). – P. 146–165.
- Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review / D. S. Thoma, B. Buranawat, C. H. Hammerle [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2014. – Vol. 41 (s15). – P. S77–S91.
- Evaluation of the efficacy of keratinized mucosa augmentation techniques around dental implants: a systematic review / Q. Wu, Y. Qu, P. Gong [et al.] // *J. Prosthet. Dent.* – 2015. – Vol. 113 (5). – P. 383–390.
- Soft tissue augmentation techniques in implants placed and provisionalized immediately: a systematic review / R. Rojo, J. C. Prados-Frutos, A. Manchón [et al.] // *Biomed. Res. Int.* – 2016. – Vol. 2016. – Article ID 7374129. – 12 p.
- Long-term outcomes of soft tissue augmentation around dental implants on soft and hard tissue stability: a systematic review / R. Rotundo, U. Pagliaro, E. Bendinelli [et al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2015. – Vol. 26 (Suppl. 11). – P. 123–138.
- Soft tissue augmentation procedures at second-stage surgery: a systematic review / R. G. Bassetti, A. Stähli, M. A. Bassetti, A. Sculean // *Clin. Oral Investig.* – 2016. – Vol. 20 (7). – P. 1369–1387.
- Soft tissue augmentation around osseointegrated and uncovered dental implants: a systematic review / R. G. Bassetti, A. Stähli, M. A. Bassetti, A. Sculean // *Clin. Oral Investig.* – 2017. – Vol. 21 (1). – P. 53–70.
- Clinical efficacy of acellular dermal matrix for plastic periodontal and implant surgery: a systematic review / W. Lu, G. Qi, Z. Ding [et al.] // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2019. – Vol. 49 (8). – P. 1057–1066.
- Impact of timing on soft tissue augmentation during implant treatment: A systematic review and meta-analysis / C. Y. Lin, Z. Chen, W. L. Pan [et al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2018. – Vol. 29 (5). – P. 508–521.
- Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis / D. S. Thoma, N. Naenni, E. Figuero [et al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2018. – Vol. 29 (Suppl. 15). – P. 32–49.
- Surgical procedures for soft tissue augmentation at implant sites. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / F. Cairo, L. Barbatto, F. Selvaggi [et al.] // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* – 2019. – Vol. 21 (6). – P. 1262–1270.
- Lee C. T. The effect of subepithelial connective tissue graft placement on esthetic outcomes after immediate implant placement: systematic review / C. T. Lee, C. Y. Tao, J. Stoupe // *J. Periodontol.* – 2016. – Vol. 87 (2). – P. 156–167.
- Efficacy of xenogeneic collagen matrix to augment peri-implant soft tissue thickness compared with autogenous connective tissue graft: a systematic review and meta-analysis / J. Gargallo-Albiol, S. Barootchi, L. Tavelli, H. L. Wang // *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2019. – Vol. 34 (5). – P. 1059–1069.

25. Timing of soft tissue management around dental implants: a suggested protocol / M. Kadkhodazadeh, R. Amid, M. E. Kermani [et al.] // *Gen. Dent.* – 2017. – Vol. 65 (3). – P. 50–56.
26. Soft tissue grafting to improve the attached mucosa at dental implants: A review of the literature and proposal of a decision tree / M. Bassetti, R. Kaufmann, G. E. Salvi [et al.] // *Quintessence Int.* – 2015. – Vol. 46 (6). – P. 499–510.
27. Evidence-based knowledge on the aesthetics and

- maintenance of peri-implant soft tissues: Osteology Foundation consensus Report part 1 – effects of soft tissue augmentation procedures on the maintenance of peri-implant soft tissue health / W. V. Giannobile, R. E. Jung, F. Schwarz [et al.] // *Clin. Oral Implants Res.* – 2018. – Vol. 29. – P. 7–10.
28. Does peri-implant mucosa have a prognostic value? / M. Al-Sabbagh, P. Xenoudi, F. Al-Shaikhli, W. Eldomiaty // *Dent. Clin.* – 2019. – Vol. 63 (3). – P. 567–580.

## REFERENCES

1. Lee, A., Fu, J.H., & Wang, H.L. (2011). Soft tissue biotype affects implant success. *Implant. Dent.*, 20 (3), e38-e47.
2. Fu, J.H., Lee, A., & Wang, H.L. (2011). Influence of tissue biotype on implant esthetics. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 26 (3), 499-508.
3. Abraham, S., Deepak, K.T., Ambili, R., Preeja, C., & Archana, V. (2014). Gingival biotype and its clinical significance – A review. *J. Dent. Res.*, 5 (1), 3-7.
4. Bhat, P.R., Thakur, S.L., & Kulkarni, S.S. (2015). The influence of soft tissue biotype on the marginal bone changes around dental implants: A 1-year prospective clinico-radiological study. *J. Indian Soc. Periodontol.*, 19 (6), 640-644.
5. Akcali, A., Trullenque-Eriksson, A., Sun, C., Petrie, A., Nibali, L., & Donos, N. (2017). What is the effect of soft tissue thickness on crestal bone loss around dental implants? A systematic review. *Clin. Oral Implants Res.*, 28 (9), 1046-1053.
6. Berglundh, T., Lindhe, J., Ericsson, I., Marinello, C. P., Liljenberg, B., & Thornsen, P. (1991). The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin. Oral Implants Res.*, 2 (2), 81-90.
7. Sculean, A., Gruber, R., & Bosshardt, D.D. (2014). Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. *J. Clin. Periodontol.* 41, S6-S22.
8. Myshin, H.L., & Wiens, J.P. (2005). Factors affecting soft tissue around dental implants: a review of the literature. *J. Prosthet. Dent.*, 94 (5), 440-444.
9. Otsuka, S., & Kitsuregawa, M. (2006). Clustering of search engine keywords using access logs. *Int. Conf. Database and Expert Systems Applications*, 842-852. Springer, Berlin, Heidelberg.
10. Lu, Z., Kim, W., & Wilbur, W.J. (2009). Evaluation of query expansion using MeSH in PubMed. *Inf. Retr. Boston.*, 12 (1), 69-80.
11. Hsieh, H.F., & Shannon, S.E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qual. Health Res.*, 15 (9), 1277-1288.
12. Thoma, D.S., Beniç, G.I., Zwahlen, M., Hämmerle, C.H., & Jung, R.E. (2009). A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques. *Clin. Oral Implants Res.*, 20, 146-165.
13. Thoma, D.S., Buranawat, B., Hämmerle, C.H., Held, U., & Jung, R.E. (2014). Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review. *J. Clin. Periodontol.*, 41, S77-S91.
14. Wu, Q., Qu, Y., Gong, P., Wang, T., Gong, T., & Man, Y. (2015). Evaluation of the efficacy of keratinized mucosa augmentation techniques around dental implants: a systematic review. *J. Prosthet. Dent.*, 113 (5), 383-390.
15. Rojo, R., Prados-Frutos, J. C., Manchón, Á., Rodríguez-Moliner, J., Sammartino, G., Calvo Guirado, J.L., & Gómez-de Diego, R. (2016). Soft tissue augmentation techniques in implants placed and provisionally immediately: a systematic review. *Biomed. Res. Int.*, 4, 1-12.
16. Rotundo, R., Pagliaro, U., Bendinelli, E., Esposito, M., & Buti, J. (2015). Long-term outcomes of soft tissue augmentation around dental implants on soft and hard tissue stability: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.*, 26, 123-138.
17. Bassetti, R.G., Stähli, A., Bassetti, M.A., & Sculean, A. (2016). Soft tissue augmentation procedures at second-stage surgery: a systematic review. *Clin. Oral Investig.*, 20 (7), 1369-1387.
18. Bassetti, R.G., Stähli, A., Bassetti, M.A., & Sculean, A. (2017). Soft tissue augmentation around osseointegrated and uncovered dental implants: a systematic review. *Clin. Oral Investig.*, 21 (1), 53-70.
19. Lu, W., Qi, G., Ding, Z., Li, X., Qi, W., & He, F. (2019). Clinical efficacy of acellular dermal matrix for plastic periodontal and implant surgery: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 49 (8), 1057-1066.
20. Lin, C.Y., Chen, Z., Pan, W.L., & Wang, H.L. (2018). Impact of timing on soft tissue augmentation during implant treatment: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Implants Res.*, 29 (5), 508-521.
21. Thoma, D.S., Naenni, N., Figuero, E., Hämmerle, C.H., Schwarz, F., Jung, R.E., & Sanz-Sánchez, I. (2018). Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Implants Res.*, 29, 32-49.
22. Cairo, F., Barbato, L., Selvaggi, F., Baielli, M.G., Piattelli, A., & Chambrone, L. (2019). Surgical procedures for soft tissue augmentation at implant sites. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, 21 (6), 1262-1270.
23. Lee, C.T., Tao, C.Y., & Stoupe, J. (2016). The effect of subepithelial connective tissue graft placement on esthetic outcomes after immediate implant placement: systematic review. *J. Periodontol.*, 87 (2), 156-167.
24. Gargallo-Albiol, J., Barootchi, S., Tavelli, L., & Wang, H.L. (2019). Efficacy of xenogeneic collagen matrix to augment peri-implant soft tissue thickness compared with autogenous connective tissue graft: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 34 (5), 1059-1069.
25. Kadkhodazadeh, M., Amid, R., Kermani, M.E., Mirakhor, M., & Hosseinpour, S. (2017). Timing of soft tissue management around dental implants: a suggested protocol. *Gen. Dent.*, 65 (3), 50-56.

26. Bassetti, M., Kaufmann, R., Salvi, G.E., Sculean, A., & Bassetti, R. (2015). Soft tissue grafting to improve the attached mucosa at dental implants: A review of the literature and proposal of a decision tree. *Quintessence Int.*, 46 (6), 499-510.
27. Giannobile, W.V., Jung, R.E., & Schwarz, F. (2018). Evidence based knowledge on the aesthetics and maintenance of peri implant soft tissues: Osteology

Foundation consensus report part 1 – Effects of soft tissue augmentation procedures on the maintenance of peri-implant soft tissue health. *Clin. Oral Implants Res.*, 29, 7-10.

28. Al-Sabbagh, M., Xenoudi, P., Al-Shaikhli, F., Eldomiaty, W., & Hanafy, A. (2019). Does peri-implant mucosa have a prognostic value? *Dent. Clin.*, 63 (3), 567-580.