

DOI: <https://doi.org/10.17816/dent419111>

Профилометрический анализ применения поперечно-сшитого коллагенового матрикса при операциях, направленных на увеличение толщины мягких тканей в области имплантатов: рандомизированное контролируемое клиническое исследование

И.П. Ашурко¹, А.И. Галяс¹, М.Л. Магдалянова¹, М.В. Балясин², Б.Б. Расаматов¹, С.В. Казумян¹, С.В. Тарасенко¹

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация;

² Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Дентальная имплантация является эффективным методом реабилитации пациентов при отсутствии зубов. На долгосрочную выживаемость имплантатов влияют различные факторы, одним из которых является состояние окружающих мягких тканей.

Цель исследования — оценка эффективности применения поперечно-сшитого коллагенового матрикса при аугментации мягких тканей в области имплантатов.

Материалы и методы. Были обследованы 32 пациента с дефицитом толщины мягких тканей. В зависимости от метода операции пациенты были разделены на две группы: 1-я группа — применение поперечно-сшитого коллагенового матрикса; 2-я группа — пересадка свободного соединительнотканного трансплантата. Оценку прироста толщины мягких тканей проводили через 3 и 6 мес после операции.

Результаты. Через 3 мес после операции прирост толщины мягких тканей составил $1,77 \pm 0,61$ мм и $1,26 \pm 0,41$ мм в 1-й и 2-й группах соответственно ($p < 0,001$). Через 6 мес после операции прирост толщины мягких тканей по сравнению с первоначальным значением составил $1,11 \pm 0,44$ мм и $1,43 \pm 0,81$ мм ($p = 0,012$).

Заключение. Применение коллагенового матрикса позволяет увеличить толщину мягких тканей в области имплантатов, однако размер эффекта уступает аналогичному при пересадке аутоотрансплантата.

Ключевые слова: увеличение толщины мягких тканей; пластика десны; аугментация десны; коллагеновый матрикс; периимплантные ткани; дентальная имплантация.

Как цитировать:

Ашурко И.П., Галяс А.И., Магдалянова М.Л., Балясин М.В., Расаматов Б.Б., Казумян С.В., Тарасенко С.В. Профилометрический анализ применения поперечно-сшитого коллагенового матрикса при операциях, направленных на увеличение толщины мягких тканей в области имплантатов: рандомизированное контролируемое клиническое исследование // Российский стоматологический журнал. 2023. Т. 27, № 5. С. 457–465.

DOI: <https://doi.org/10.17816/dent419111>

DOI: <https://doi.org/10.17816/dent419111>

Profilometric analysis of cross-linked collagen matrix for soft tissue thickness augmentation in dental implants: A randomized controlled clinical trial

Igor P. Ashurko¹, Anna I. Galyas¹, Mary L. Magdalyanova¹, Maxim V. Balyasin², Bekhruz B. Rasamatov¹, Sabina V. Kazumyan¹, Svetlana V. Tarasenko¹

¹ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation;

² Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: Dental implantation is an effective method for rehabilitating patients without teeth. The long-term survival of implants is influenced by various factors, one of which is the condition of the soft tissue surrounding the implant.

AIM: To evaluate the effectiveness of cross-linked collagen matrix for soft tissue augmentation in the implant area.

MATERIALS AND METHODS: Thirty-two patients with soft tissue thickness deficiency were examined. The patients were divided into two groups depending on the method of surgery. Group 1 received a cross-linked collagen matrix, whereas group 2 underwent the transplantation of a free connective tissue graft. The increase in soft tissue thickness was assessed 3 and 6 months after surgery.

RESULTS: Soft tissue thickness 3 months after surgery increased by 1.77 ± 0.61 and 1.26 ± 0.41 mm in groups 1 and 2, respectively ($p < 0.001$). Moreover, 6 months after surgery, soft tissue thickness increased by 1.11 ± 0.44 and 1.43 ± 0.81 mm compared with the initial value ($p=0.012$).

CONCLUSION: The use of the collagen matrix increases the soft tissue thickness in the implant area; however, the effect size is lower than that obtained by autograft transplantation.

Keywords: soft tissue thickness increase; gingival plasty; gingival augmentation; collagen matrix; peri-implant tissues; dental implantation.

To cite this article:

Ashurko IP, Galyas AI, Magdalyanova ML, Balyasin MV, Rasamatov BB, Kazumyan SV, Tarasenko SV. Profilometric analysis of cross-linked collagen matrix for soft tissue thickness augmentation in dental implants: A randomized controlled clinical trial. *Russian Journal of Dentistry*. 2023;27(5):457–465.

DOI: <https://doi.org/10.17816/dent419111>

Submitted: 15.05.2023

Accepted: 05.06.2023

Published online: 24.10.2023

ОБОСНОВАНИЕ

По данным Всемирной организации здравоохранения, у 75% населения в различных регионах мира диагностировано частичное отсутствие зубов, а примерно у 30% людей в возрасте 65–74 лет естественные зубы отсутствуют полностью [1]. При этом одним из методов лечения данной патологии является дентальная имплантация.

Благоприятный прогноз лечения с применением дентальных имплантатов зависит в том числе от состояния окружающих тканей [2]. Известно, что адекватная ширина кератинизированной прикреплённой слизистой оболочки в области имплантата обуславливает меньшее накопление зубного налёта, снижает вероятность развития мукозита и перимплантита [3].

Другим важным параметром является толщина мягких тканей, которая оказывает влияние как на состояние пришеечной кости, так и на эстетическую составляющую проводимого лечения [4].

На сегодняшний день существуют различные хирургические методы пластики мягких тканей [5, 6]. Использование аутогенных мягкотканых трансплантатов до сих пор является золотым стандартом [4, 7]. Однако в последние годы появляется всё больше сообщений об успешном применении заменителей ауто трансплантатов, которые позволяют уменьшить травматичность операции и обеспечить более благоприятное течение послеоперационного периода [2, 8]. Одним из таких материалов является коллагеновый матрикс ксеногенного происхождения с попеременно-сшитой структурой [9].

В литературе встречаются данные об успешном применении подобных коллагеновых матриксов в имплантологии. Однако имеющиеся исследования не дают однозначного ответа на вопрос, могут ли современные матриксы обеспечить прирост мягких тканей, сопоставимый с использованием ауто трансплантатов, что побудило нас к выполнению данной работы [10, 11].

Цель исследования — оценить эффективность применения попеременно-сшитого коллагенового матрикса при аугментации мягких тканей в области имплантатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Перспективное рандомизированное контролируемое клиническое исследование.

Условия проведения

На базе кафедры хирургической стоматологии Сеченовского Университета были обследованы и включены в исследование 32 пациента с частичным отсутствием зубов в сочетании с дефицитом толщины слизистой оболочки в области адентии.

Этическая экспертиза

Работа выполнялась в соответствии с принципами проведения клинических исследований, описанными в Хельсинкской декларации (Всемирная медицинская ассоциация). Локальным этическим комитетом Сеченовского Университета было дано одобрение на проведение исследования (протокол № 01-21 от 22.01.2021).

Критерии соответствия

Критерии включения в исследование: возраст >25 лет, отсутствие 1-го или 2-го моляра на нижней челюсти (включённый дефект), толщина мягких тканей в области адентии <2 мм, отсутствие эндодонтических повреждений, высокий уровень мотивации пациентов на поддержание гигиены и участие в исследовании.

Критерии невключения: наличие сопутствующих заболеваний в стадии обострения или декомпенсации; курение (более 10 сигарет в день); пациенты с онкологическими заболеваниями или проходившие лучевую и/или химиотерапию за последние 5 лет; беременность, грудное вскармливание.

Нулевая гипотеза заключалась в том, что нет различий в величине прироста мягких тканей при использовании коллагенового матрикса в сравнении с аутогенным соединительнотканым трансплантатом.

Анализ в подгруппах

В исследование были включены 32 пациента (23 женщины и 9 мужчин) в возрасте 25–59 лет. В зависимости от метода оперативного вмешательства пациенты были распределены на две равные группы. В 1-й (тестовой) группе ($n=16$) использовали попеременно-сшитый коллагеновый матрикс (КМ) Fibro-Gide (Geistlich, Швейцария), во 2-й (контрольной) группе ($n=16$) выполняли пересадку аутогенного соединительнотканного трансплантата (ССТ).

Описание медицинского вмешательства

Операцию выполняли следующим образом: в области отсутствующего зуба проводили линейный разрез по вершине альвеолярного гребня, внутрибороздковые разрезы в области соседних зубов. Далее откидывали полнослойный слизисто-надкостничный лоскут с последующей установкой дентального имплантата по стандартному хирургическому протоколу. Пациентам 1-й группы под покрывной лоскут помещали КМ, который был предварительно адаптирован по форме соответственно реципиентному ложу. У пациентов 2-й группы осуществляли забор ССТ из области бугра верхней челюсти методом двух параллельных разрезов. Далее трансплантат также помещался под вестибулярный покрывной лоскут и фиксировался при помощи горизонтального П-образного шва. Всем пациентам были установлены формирователи десневой манжеты стандартного размера (диаметр 4,5 мм, высота 4 мм). Рана ушита без натяжения простыми узловыми швами Prolene 6-0.

Методы регистрации исходов

Всем пациентам, включённым в исследование, проводили внутриворотное сканирование при помощи сканера Primescan (Dentsply Sirona, Германия) до операции, через 3 и через 6 мес после оперативного вмешательства.

Оценку исходной толщины мягких тканей в интересующей области проводили путём сопоставления dcm-файлов, полученных после конусно-лучевой компьютерной томографии, и stl-файлов, полученных в результате внутриворотного сканирования, в программном обеспечении 3Diagnosys (3DIEMME, Италия) по заранее определённым контрольным точкам. Оценку прироста (изменения) толщины мягких тканей проводили при помощи сопоставления цифровых моделей на этапах лечения в инженерной программе GOM Inspect (GOM GmbH, Braunschweig, Германия). Для этого определяли равноудалённые контрольные точки от вершины альвеолярного гребня в апикальном направлении по центру установленного имплантата, вычисляли среднее значение по всем точкам.

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки. Расчёт размера выборки проводили на основании выявления минимальной клинически значимой разницы в увеличении толщины мягких тканей между группами (стандартное отклонение [SD] было получено из статьи, опубликованной D.S. Thoma) [2]. Было подсчитано, что количество пациентов в каждой группе равно 15 (альфа=0,05; мощность=80%). Это число было увеличено на 5% на случай исключения пациентов из исследования. Всего было включено 32 пациента (по 16 в каждой группе).

Методы статистического анализа данных. Список рандомизации блоков был подготовлен до начала исследования с использованием компьютерных таблиц. Для рандомизации использовали программное обеспечение SPSS v23. Выделения были замаскированы для пациента и оператора до операции.

Анализ данных проводили в среде программирования R версии 4.1.2 (Posit PBC, США) с применением библиотек lme4 версии 1.1-29, glmmTMB версии 1.1.3, emmeans версии 1.7.3 и библиотеки performance версии 0.9.0 для оценки критериев применимости статистических моделей.

Для описания данных и оценки различий между группами для категориальных переменных рассчитывали частоты и применяли точный тест Фишера, строили биномиальные обобщённые линейные смешанные модели (ОЛСМ) или порядковые логистические регрессии. Для количественных переменных рассчитывали среднее значение и стандартное отклонение или медиану, 25-й и 75-й перцентиль (Q1, Q3), применяли t-тест, ОЛСМ или ОЛСМ Пуассона. Статистическую значимость принимали при значении $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

По критериям включения и исключения в исследовании приняли участие 32 пациента с установленным диагнозом «частичное отсутствие зубов». У всех пациентов наблюдался включённый дефект, локализованный в дистальном отделе нижней челюсти, который сопровождался дефицитом толщины слизистой оболочки в интересующей области. По возрасту и полу группы были сопоставимы, а средний возраст пациентов составил $41,94 \pm 9,62$ года и $37,19 \pm 7,13$ года по группам соответственно.

Основные и дополнительные результаты исследования

Исходные значения толщины слизистой оболочки до хирургического вмешательства, полученные при анализе показателей по трём точкам, незначительно различались: у 1-й группы толщина составила $1,71 \pm 0,40$ мм, а у 2-й — $1,62 \pm 0,24$ мм ($p=0,302$). Через 3 мес после проведения операции в обеих группах толщина мягких тканей существенно возросла: в 1-й группе — $3,48 \pm 0,68$ мм, во 2-й — $2,87 \pm 0,50$ мм ($p < 0,001$). На 6-й месяц после проведения операции толщина слизистой оболочки в 1-й группе снизилась — $2,82 \pm 0,63$ мм, а во 2-й незначительно возросла — $3,05 \pm 0,90$ мм ($p=0,185$) (рис. 1, табл. 1, 2).

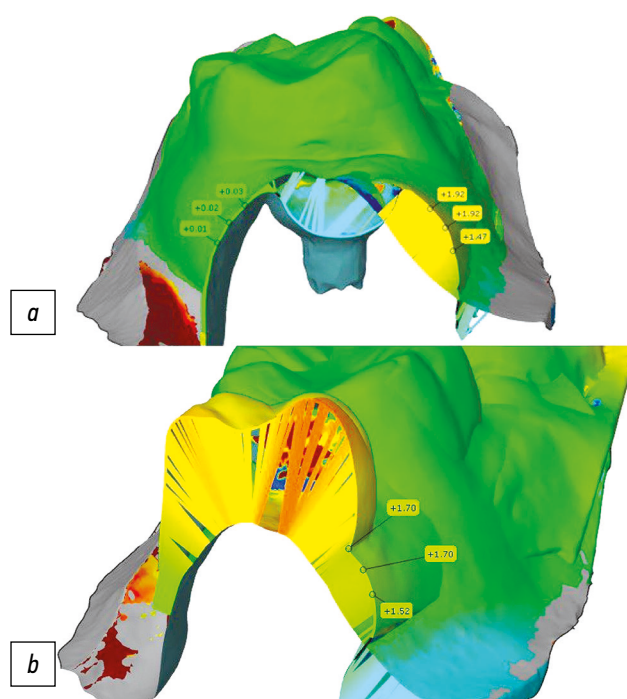


Рис. 1. Проекция послеоперационного контура мягких тканей, наложенного на данные конусно-лучевой компьютерной томографии: *a* — через 3 мес; *b* — через 6 мес.

Fig. 1. Projection of the postoperative soft tissue contour overlaid on the cone beam computed tomography data: *a* — after 3 months; *b* — after 6 months.

Таблица 1. Показатели толщины слизистой оболочки по трём точкам после операции у пациентов 1-й группы**Table 1.** Postoperative 3-point mucosal thickness parameters in patients of group 1

Толщина	В день операции	Через 3 мес	Через 6 мес
1-я точка	2±0,45	3,7±0,82	3,15±0,81
2-я точка	1,64±0,43	3,48±0,62	2,88±0,76
3-я точка	1,49±0,55	3,26±0,76	2,42±0,59
Средняя по трём точкам	1,71±0,40	3,48±0,68	2,82±0,63

Таблица 2. Показатели толщины слизистой оболочки по трём точкам после операции у пациентов 2-й группы**Table 2.** Postoperative 3-point mucosal thickness parameters in patients of group 2

Толщина	В день операции	Через 3 мес	Через 6 мес
1-я точка	1,55±0,32	2,85±0,55	3,12±0,97
2-я точка	1,66±0,27	2,95±0,53	3,1±0,94
3-я точка	1,63±0,32	2,81±0,57	2,93±0,85
Средняя по трём точкам	1,62±0,24	2,87±0,50	3,05±0,90

Значения прироста толщины мягких тканей через 3 мес были выше в 1-й группе — $1,77±0,61$ мм, чем во 2-й — $1,26±0,41$ мм ($p < 0,001$). Прирост толщины слизистой оболочки по данным, полученным на этапе повторного осмотра через 6 мес, составил $1,11±0,44$ мм и $1,43±0,81$ мм у 1-й и 2-й группы соответственно ($p=0,012$). Таким образом, в группе, где использовался ССТ, наблюдается больший прирост толщины слизистой оболочки по сравнению с группой, где применялся КМ (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что состояние мягких тканей, окружающих дентальный имплантат, является важным фактором в профилактике возникновения воспалительных, функциональных и эстетических осложнений [6, 12]. За последние годы в научной литературе появляется всё больше клинических исследований, посвящённых увеличению толщины слизистой оболочки в области дентальных имплантатов [2, 4, 13–15]. Описаны различные хирургические методы, включая использование аутогенных, аллогенных и ксеногенных материалов [5, 16–18].

Большинство подобных исследований, включая систематические обзоры, подтверждают более высокую эффективность применения ССТ по сравнению с его аналогами, так как при его использовании выявляется минимальная усадка мягких тканей [7, 10, 11]. При этом всё чаще появляются научные работы, целью которых является оценка эффективности применения коллагеновых материалов ксеногенного происхождения с поперечно-сшитой структурой [8]. По мнению большинства исследователей, использование данных материалов помогает уменьшить длительность оперативного вмешательства, снизить вероятность возникновения осложнений, связанных с работой в донорской зоне, и получить клинические результаты, сопоставимые с применением аутогенных тканей [13, 14]. Например, по данным систематического обзора и метаанализа D.S. Thoma и соавт. было выявлено, что применение заменителей соединительнотканых трансплантатов в сравнении с использованием аутогенных трансплантатов обеспечивает значительное уменьшение послеоперационной боли и количества принятых анальгетиков, а также сокращение операционного времени, но при этом показывает схожий уровень удовлетворённости результатом

Таблица 3. Прирост толщины мягких тканей по трём точкам через 3 и 6 мес после операции**Table 3.** Soft tissue thickness gain at 3 and 6 months after operation

Прирост толщины	Через 3 мес		Через 6 мес	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
1-я точка	11,7±0,6	1,3±0,5	1,16±0,54	1,57±0,97
2-я точка	1,85±0,57*	1,29±0,44*	1,15±0,45*	1,44±0,83*
3-я точка	1,77±0,78*	1,18±0,42*	1,02±0,53*	1,3±0,69*
Средний по трём точкам	1,77±0,61*	1,26±0,41*	1,11±0,44*	1,43±0,81*

* при $p < 0,05$ значения принимались как статистически значимые.

* at $p < 0,05$ values were taken as statistically significant.

и эстетикой [17]. В систематическом обзоре С. Vallecillo и соавт. был сделан вывод о меньшей эффективности применения КМ по сравнению с соединительнотканым трансплантатом. В то же время было замечено, что КМ может являться приемлемой альтернативой и методом выбора у пациентов с наличием системных заболеваний и тонкого биотипа десны [10].

В представленном исследовании был проведён анализ применения КМ и ССТ в сравнительном аспекте. В исследовании были проанализированы изменения, которые происходят с контуром альвеолярного гребня в зоне аугментации через 3 и через 6 мес после операции. В результате исследования нами был сделан вывод, что оба материала приводят к увеличению толщины мягких тканей по сравнению с начальными значениями.

Через 3 мес после операции наибольший прирост мы наблюдали в группе, где использовали КМ, причём разница между группами была статистически значима. Полученные данные согласуются с данными исследования, проведённого D.S. Thoma, в котором авторы также получили большой вестибулярный прирост толщины мягких тканей в группе с использованием объёмно-стабильного матрикса по сравнению с ССТ [2]. В рандомизированном клиническом исследовании P. De Angelis и соавт. были представлены противоположные результаты: наибольшая толщина мягких тканей с вестибулярной стороны через 3 мес после операции составила $1,35 \pm 0,34$ мм при использовании ССТ в сравнении с применением КМ — $1,16 \pm 0,25$ мм, но следует отметить отсутствие статистически значимой разницы в значениях толщины между группами [14].

В настоящем исследовании через 6 мес наблюдался статистически значимо больший прирост мягких тканей в группе с использованием ССТ — $1,43 \pm 0,81$ мм, чем в группе с применением КМ — $1,11 \pm 0,44$ мм, что, по-видимому, связано с продолжающейся усадкой КМ. Больший прирост при использовании ССТ через 6 мес по сравнению с 3-месячным результатом можно объяснить миграцией мягких тканей за счёт давления коронки, так как финальное измерение проводилось уже после протезирования. Тем не менее данные результаты коррелировали с результатами, представленными F. Cairo и соавт. [13]. В указанной научной работе окончательное увеличение толщины через 6 мес составило $0,9 \pm 0,2$ мм в группе с применением КМ и $1,2 \pm 0,3$ мм в группе с использованием ССТ, со значимой разницей в пользу контрольной группы.

Необходимо подчеркнуть, что измерение прироста толщины мягких тканей сопряжено с определёнными сложностями и ограничениями, а методы оценки объёма мягких тканей не являются общепринятыми. В научной литературе по данной теме были описаны различные методы измерения толщины мягких тканей. Например, D.S. Thoma и соавт. для оценки толщины слизистой оболочки проводили трансмукозальное зондирование при помощи

К-файла с силиконовым стоппером и индивидуально-го стента с тремя стандартизированными отверстиями, а F. Cairo и соавт. проводили измерение при помощи инъекционной иглы [2, 13]. Описан также способ измерения толщины мягких тканей путём прокола слизистой оболочки в пределах прикреплённой десны на 1–2 мм апикальнее дна десневой борозды пародонтологическим зондом [19]. Данные методы отличаются инвазивностью и сопровождаются дополнительным дискомфортом для пациента. Среди бесконтактных и менее травматичных методов оценки объёма мягких тканей выделяют применение ультразвуковых аппаратов и использование цифровой профилометрии [4, 8]. При помощи ультразвукового метода можно определять толщину слизистой с точностью до 0,01 мм. Но при этом на участках с толщиной слизистой оболочки более 5 мм ультразвуковое устройство является менее точным, что может быть связано с ослаблением ультразвукового сигнала в толще тканей [20]. Цифровая профилометрия — оценка толщины мягких тканей при помощи трёхмерного анализа stl-файлов, полученных при оцифровке оттисков или внутриротовом сканировании, — с течением времени становится всё более распространённым методом измерения объёма слизистой оболочки. При использовании цифровых методов оценки наблюдается снижение количества возможных ошибок при измерении и высокая воспроизводимость результатов, также следует отметить неинвазивность методики [17]. В ближайшие годы в данной области исследований следует ожидать переход от аналоговых к цифровым методам визуализации для оценки объёмных параметров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование демонстрирует, что применение коллагенового матрикса обеспечивает увеличение толщины мягких тканей в области её аугментации. Тем не менее окончательная оценка результата лечения может быть проведена не раньше чем через 6 мес после оперативного вмешательства в связи с продолжающейся усадкой материала. Необходимо дальнейшее изучение и совершенствование заменителей мягких тканей для достижения эффективности, сопоставимой с аутогенными трансплантатами.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных в составе данной статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад

в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

ADDITIONAL INFORMATION

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Health Organization [Internet]. Oral health. Доступ по ссылке: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
2. Thoma D.S., Gasser T.J., Hämmerle C.H., Strauss F.J., Jung R.E. Soft tissue augmentation with a volume-stable collagen matrix or an autogenous connective tissue graft at implant sites: Five-year results of a randomized controlled trial post implant loading // *J Periodontol*. 2023. Vol. 94, N 2. P. 230–243. doi: 10.1002/JPER.22-0226
3. Monje A., Kan J.Y., Borgnakke W. Impact of local predisposing/precipitating factors and systemic drivers on peri-implant diseases // *Clin Implant Dent Relat Res*. Published online 2022 Dec 19. doi: 10.1111/cid.13155
4. Puzio M., Hadzik J., Błaszczyzyn A., Gedrange T., Dominiak M. Soft tissue augmentation around dental implants with connective tissue graft (CTG) and xenogenic collagen matrix (XCM). 1-year randomized control trail // *Ann Anat*. 2020. Vol. 230. 151484. doi: 10.1016/j.aanat.2020.151484
5. Кулаков А.А., Бадалян В.А., Паринов Д.А., Мартиросова А.Ю. Современные подходы увеличения объёма мягких тканей в области зубов и имплантатов с использованием соединительнотканых ауто трансплантатов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2020. № 2. С. 69–73. doi: 10.17513/mjofi.13012
6. Thoma D.S., Gil A., Hämmerle C.H.F., Jung R.E. Management and prevention of soft tissue complications in implant dentistry // *Periodontol* 2000. 2022. Vol. 88, N 1. P. 116–129. doi: 10.1111/prd.12415
7. Thoma D.S., Naenni N., Figuero E., et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis // *Clin Oral Implants Res*. 2018. Vol. 29 Suppl. 15. P. 32–49. doi: 10.1111/clr.13114
8. Ashurko I., Tarasenko S., Esayan A., et al. Connective tissue graft versus xenogeneic collagen matrix for soft tissue augmentation at implant sites: a randomized-controlled clinical trial // *Clin Oral Investig*. 2022. Vol. 26, N 12. P. 7191–7208. doi: 10.1007/s00784-022-04680-x
9. Мележечкина И.А., Атрушкевич В.Г., Берченко Г.Н. Сравнительная морфологическая оценка качества биоинтеграции сшитых и несшитых ксеногенных материалов // *Пародонтология*. 2022. Т. 27, № 4. С. 288–297. doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-4-288-297
10. Vallecillo C., Toledano-Osorio M., Vallecillo-Rivas M., et al. Collagen matrix vs. autogenous connective tissue graft for soft tissue augmentation: A systematic review and meta-analysis // *Polymers*. 2021. Vol. 13, N 11. 1810. doi: 10.3390/polym13111810
11. Gargallo-Albiol J., Barootchi S., Tavelli L., Wang H.L. 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*. 2019. Vol. 34, N 5. P. 1059–1069. doi: 10.11607/jomi.7497
12. Lin G.H., Madi I.M. Soft-tissue conditions around dental implants: A literature review // *Implant Dent*. 2019. Vol. 28, N 2. P. 138–143. doi: 10.1097/ID.0000000000000871
13. Cairo F., Barbato L., Tonelli P., et al. Xenogeneic collagen matrix versus connective tissue graft for buccal soft tissue augmentation at implant site. A randomized, controlled clinical trial // *J Clin Periodontol*. 2017. Vol. 44, N 7. P. 769–776. doi: 10.1111/jcpe.12750
14. De Angelis P., De Angelis S., Passarelli P.C., et al. Clinical comparison of a xenogeneic collagen matrix versus subepithelial autogenous connective tissue graft for augmentation of soft tissue around implants // *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021. Vol. 50, N 7. P. 956–963. doi: 10.1016/j.ijom.2020.11.014
15. Ашурко И.П., Тарасенко С.В., Есаян А.В., Галяс А.И., Ли А.В. Оценка клинической эффективности применения свободного соединительнотканного трансплантата и коллагенового матрикса для увеличения толщины мягких тканей в области дентальных имплантатов // *Пародонтология*. 2022. Т. 27, № 2. С. 117–125. doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-2-117-125
16. Sanz-Martin I., Rojo E., Maldonado E., et al. Structural and histological differences between connective tissue grafts harvested from the lateral palatal mucosa or from the tuberosity area // *Clin Oral Investig*. 2019. Vol. 23, N 2. P. 957–964. doi: 10.1007/s00784-018-2516-9
17. Thoma D.S., Strauss F.J., Mancini L., Gasser T.J.W., Jung R.E. Minimal invasiveness in soft tissue augmentation at dental implants: A systematic review and meta-analysis of patient-reported outcome measures // *Periodontol* 2000. 2023. Vol. 91, N 1. P. 182–198. doi: 10.1111/prd.12465
18. Hadzik J., Błaszczyzyn A., Gedrange T., Dominiak M. Soft-tissue augmentation around dental implants with a connective tissue graft (CTG) and xenogeneic collagen matrix (CMX)—5-year follow-up // *J Clin Med*. 2023. Vol. 12, N 3. 924. doi: 10.3390/jcm12030924
19. Саркисян В.М., Зайратьянц О.В., Панин А.М., Панин М.Г. Морфологические особенности десны разных биотипов // *Пародонтология*. 2012. Т. 17, № 1. С. 26–29.
20. Eghbali A., De Bruyn H., Cosyn J., Kerckaert I., Van Hoof T. Ultrasonic assessment of mucosal thickness around implants: validity, reproducibility, and stability of connective tissue grafts at the buccal aspect // *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016. Vol. 18, N 1. P. 51–61. doi: 10.1111/cid.12245

REFERENCES

1. World Health Organization [Internet]. Oral health. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
2. Thoma DS, Gasser TJW, Hämmerle CHF, Strauss FJ, Jung RE. Soft tissue augmentation with a volume-stable collagen matrix or an autogenous connective tissue graft at implant sites: Five-year results of a randomized controlled trial post implant loading. *J Periodontol*. 2023;94(2):230–243. doi: 10.1002/JPER.22-0226
3. Monje A, Kan JY, Borgnakke W. Impact of local predisposing/precipitating factors and systemic drivers on peri-implant diseases. *Clin Implant Dent Relat Res*. Published online 2022 Dec 19. doi: 10.1111/cid.13155
4. Puzio M, Hadzik J, Błaszczyzyn A, Gedrange T, Dominiak M. Soft tissue augmentation around dental implants with connective tissue graft (CTG) and xenogenic collagen matrix (XCM). 1-year randomized control trail. *Ann Anat*. 2020;230:151484. doi: 10.1016/j.aanat.2020.151484
5. Kulakov AA, Badalyan VA, Parinov DA, Martirosova AYU. Modern approaches to increase the volume of soft tissues in the area of teeth and implants using connective tissue grafts. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2020;(2):69–73. (In Russ). doi: 10.17513/mjpf.13012
6. Thoma DS, Gil A, Hämmerle CHF, Jung RE. Management and prevention of soft tissue complications in implant dentistry. *Periodontol 2000*. 2022;88(1):116–129. doi: 10.1111/prd.12415
7. Thoma DS, Naenni N, Figuro E, et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl. 15:32–49. doi: 10.1111/clr.13114
8. Ashurko I, Tarasenko S, Esayan A, et al. Connective tissue graft versus xenogeneic collagen matrix for soft tissue augmentation at implant sites: a randomized-controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2022;26(12):7191–7208. doi: 10.1007/s00784-022-04680-x
9. Melezhechkina IA, Atrushkevich VG, Berchenko GN. Comparative morphological assessment of crosslinked and non-crosslinked xenograft biointegration quality. *Parodontologiya*. 2022;27(4):288–297. doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-4-288-297
10. Vallecillo C, Toledano-Osorio M, Vallecillo-Rivas M, et al. Collagen matrix vs. autogenous connective tissue graft for soft tissue augmentation: A systematic review and meta-analysis. *Polymers*. 2021;13(11):1810. doi: 10.3390/polym13111810
11. Gargallo-Albiol J, Barootchi S, Tavelli L, Wang HL. Efficacy of xenogeneic collagen matrix to augment peri-implant soft tissue thickness compared to autogenous connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(5):1059–1069. doi: 10.11607/jomi.7497
12. Lin GH, Madi IM. Soft-tissue conditions around dental implants: A literature review. *Implant Dent*. 2019;28(2):138–143. doi: 10.1097/ID.0000000000000871
13. Cairo F, Barbato L, Tonelli P, et al. Xenogeneic collagen matrix versus connective tissue graft for buccal soft tissue augmentation at implant site. A randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2017;44(7):769–776. doi: 10.1111/jcpe.12750
14. De Angelis P, De Angelis S, Passarelli PC, et al. Clinical comparison of a xenogeneic collagen matrix versus subepithelial autogenous connective tissue graft for augmentation of soft tissue around implants. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021;50(7):956–963. doi: 10.1016/j.ijom.2020.11.014
15. Ashurko IP, Tarasenko SV, Esayan AV, Galyas AI, Li AV. Evaluation of free connective tissue graft and collagen matrix clinical effectiveness to increase soft tissue thickness around dental implants. *Parodontologiya*. 2022;27(2):117–125. doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-2-117-125
16. Sanz-Martin I, Rojo E, Maldonado E, et al. Structural and histological differences between connective tissue grafts harvested from the lateral palatal mucosa or from the tuberosity area. *Clin Oral Investig*. 2019;23(2):957–964. doi: 10.1007/s00784-018-2516-9
17. Thoma DS, Strauss FJ, Mancini L, Gasser TJW, Jung RE. Minimal invasiveness in soft tissue augmentation at dental implants: A systematic review and meta-analysis of patient-reported outcome measures. *Periodontol 2000*. 2023;91(1):182–198. doi: 10.1111/prd.12465
18. Hadzik J, Błaszczyzyn A, Gedrange T, Dominiak M. Soft-tissue augmentation around dental implants with a connective tissue graft (CTG) and xenogeneic collagen matrix (CMX)—5-year follow-up. *J Clin Med*. 2023;12(3):924. doi: 10.3390/jcm12030924
19. Sarkisyan VM, Zayratyants OV, Panin AM, Panin MG. Morphological singularities of the various gingival biotypes. *Parodontologiya*. 2012;17(1):26–29.
20. Eghbali A, De Bruyn H, Cosyn J, Kerckaert I, Van Hoof T. Ultrasonic assessment of mucosal thickness around implants: validity, reproducibility, and stability of connective tissue grafts at the buccal aspect. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18(1):51–61. doi: 10.1111/cid.12245

ОБ АВТОРАХ

* **Ашурко Игорь Павлович**, канд. мед. наук, доцент кафедры;
адрес: Российская Федерация, 121059, Москва, ул. Можайский
Вал, д. 11;
ORCID: 0000-0001-9862-2657;
eLibrary SPIN: 5337-0985;
e-mail: ashurko@yandex.ru

Галяс Анна Игоревна, аспирант;
ORCID: 0000-0003-0561-3984;
eLibrary SPIN: 5536-1047;
e-mail: anngalyas@gmail.com

Магдальянова Мери Лазаревна, ординатор;
ORCID: 0000-0001-9910-7227;
eLibrary SPIN: 5696-5046;
e-mail: magdalyanovamary@mail.ru

Балясин Максим Витальевич, мл. науч. сотр.;
ORCID: 0000-0002-3097-344X;
eLibrary SPIN: 9738-4520;
e-mail: b.maxim4432@yandex.ru

Расаматов Бехруз Бахром угли, студент;
ORCID: 0000-0003-4647-0668;
e-mail: behruzrasamatovmoskva@gmail.com

Казумян Сабина Врамовна, студент;
ORCID: 0000-0002-1420-0770;
e-mail: sabina.kazumyan@yandex.ru

Тарасенко Светлана Викторовна, д-р мед. наук, профессор,
зав. кафедрой;
ORCID: 0000-0001-8595-8864;
eLibrary SPIN: 3320-0052;
e-mail: prof_tarasenko@rambler.ru

AUTHORS' INFO

* **Igor P. Ashurko**, MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor;
address: 11 Mozhaiskii Val street, 121059 Moscow, Russian
Federation;
ORCID: 0000-0001-9862-2657;
eLibrary SPIN: 5337-0985;
e-mail: ashurko@yandex.ru

Anna I. Galyas, Postgraduate Student;
ORCID: 0000-0003-0561-3984;
eLibrary SPIN: 5536-1047;
e-mail: anngalyas@gmail.com

Mary L. Magdalyanova, Resident;
ORCID: 0000-0001-9910-7227;
eLibrary SPIN: 5696-5046;
e-mail: magdalyanovamary@mail.ru

Maxim V. Balyasin, Junior Research Associate;
ORCID: 0000-0002-3097-344X;
eLibrary SPIN: 9738-4520;
e-mail: b.maxim4432@yandex.ru

Bekhruz B. Rasamatov, Student;
ORCID: 0000-0003-4647-0668;
e-mail: behruzrasamatovmoskva@gmail.com

Sabina V. Kazumyan, Student;
ORCID: 0000-0002-1420-0770;
e-mail: sabina.kazumyan@yandex.ru

Svetlana V. Tarasenko, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of
the Department;
ORCID: 0000-0001-8595-8864;
eLibrary SPIN: 3320-0052;
e-mail: prof_tarasenko@rambler.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author