

ЗНАЧЕНИЕ КЕРАТИНИЗИРОВАННОЙ ДЕСНЫ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ С ОПОРОЙ НА ДЕНТАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ И МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ЕЁ ШИРИНЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Шомуродов К.Э.¹, Мирхусанова Р.С.², Журакулов Н.Ш.

¹ DSc, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии, Ташкентский государственный стоматологический институт, <https://orcid.org/0000-0002-9834-4965>

² Базовый докторант кафедры госпитальной ортопедической стоматологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, <https://orcid.org/0000-0003-4038-1058>

АННОТАЦИЯ

Наличие достаточного объема прикрепленной кератинизированной десны (ПКД) является одним из основных факторов, влияющих на успех имплантационного лечения. При этом полоса ПКД вокруг дентального имплантата толщиной не менее 2 мм может способствовать здоровому состоянию и благоприятному долгосрочному прогнозу имплантации. Пластика мягких тканей с целью увеличения ширины ПКД требует тщательной подготовки, корректного выбора места забора трансплантата или дизайна лоскута, а также часто сопровождается различными осложнениями. Анализ научных исследований и клинических случаев обуславливает необходимость разработки менее инвазивных методов увеличения ширины ПКД.

Ключевые слова: прикреплённая кератинизированная десна, дентальная имплантация, аутоотрансплантация, диодный лазер, фракционная лазерная микрокоагуляция.

Для цитирования:

Шомуродов К.Э., Мирхусанова Р.С., Журакулов Н.Ш. Значение кератинизированной десны при протезировании с опорой на дентальные имплантаты и методы увеличения её ширины (обзор литературы). *Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия*. 2023;2(1):82–89. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2023.2.1.009>

THE IMPORTANCE OF KERATINIZED GINGIVA IN PROSTHETICS ON DENTAL IMPLANTS AND METHODS OF INCREASING ITS WIDTH (LITERATURE REVIEW)

Shomurodov K.E.¹, Mirkhusanova R.S.², Jurakulov N.Sh.

¹ DSc, Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery, Tashkent State Dental Institute, <https://orcid.org/0000-0002-9834-4965>

² Basic doctoral student of the Department of Hospital Orthopedic Dentistry, Tashkent State Dental Institute, <https://orcid.org/0000-0003-4038-1058>

ABSTRACT

The presence of a sufficient volume of attached keratinized gingiva (KD) is one of the main factors influencing the success of implantation treatment. At the same time, the KD band around the dental implant with a thickness of at least 2 mm can contribute to a healthy state and a favorable long-term prognosis of implantation. Plastic surgery of soft tissues in order to increase the width of the KD requires careful preparation, correct selection of the graft site or flap design, and is also often accompanied by various complications. The analysis of scientific studies and clinical cases necessitates the development of less invasive methods for increasing the width of the KD.

Key words: keratinized gum, dental implantation, autotransplantation, diode laser, fractional laser microcoagulation.

For citation:

Shomurodov K.E., Mirkhusanova R.S., Jurakulov N.Sh. The importance of keratinized gingiva in prosthetics on dental implants and methods of increasing its width (literature review). *Integrative dentistry and maxillofacial surgery*. 2023;2(1):82–89. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2023.2.1.009>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Дентальная имплантация занимает лидирующую позицию среди методов замещения дефектов зубных рядов, успех которого зависит от ряда факторов и анатомических условий. Важными факторами в долговременном и стабильном результате дентальной имплантации являются: наличие достаточного объема костной ткани, прикрепленной кератинизированной десны (ПКД), адекватная гигиена полости рта и правильное позиционирование имплантата. По мнению большинства исследователей биотип, функциональное состояние и реактивные свойства мягких тканей в области имплантации влияют на срок службы дентальных имплантатов и ортопедических конструкций [7, 9].

Как известно, мягкие ткани полости рта являются своеобразным защитным барьером от внешней среды и патогенных микроорганизмов. Одним из спорных вопросов современной имплантологии является влияние объема кератинизированной десны на результат дентальной имплантации. При обсуждении вопросов роли ПКД для поддержания здоровья периимплантатной зоны клиницисты и исследователи ссылаются на ряд параметров, которые необходимо учитывать: предотвращение рецессии, эстетика и возможность поддержания оптимального уровня гигиены [17, 28].

Хотя нет абсолютного научного консенсуса относительно роли прикрепленной кератинизированной десны, растущее число клинических испытаний подтверждает идею о том, что полоса ПКД вокруг дентального имплантата толщиной не менее 2 мм может способствовать здоровому состоянию и благоприятному долгосрочному прогнозу имплантации.

Прикрепленная кератинизированная десна способна противостоять бактериальной инвазии, защищает от механических травм, способна выдерживать определенный объем жевательной нагрузки, а также упрощает проведение индивидуальной гигиены полости рта. По мнению Зерницкой Е.А. (2022) при тонком биотипе и недостаточном объеме прикрепленной десны высок риск развития воспалительных процессов (мукозита, периимплантита) при неудовлетворительной гигиене полости рта с последующей рецессией десны, что негативно отражается на состоя-

нии дентальных имплантатов и значительно сокращает их срок службы, а также приводит к резорбции костной ткани.

Недостаточная ширина кератинизированной десны приводит к дополнительным хирургическим вмешательствам, что становится причиной дополнительного дискомфорта и стресса у пациентов, а также увеличивает сроки и общую стоимость реабилитации пациентов несъемными протезами с опорой на дентальные имплантаты [2, 8].

В настоящее время известны различные методы увеличения ширины ПКД. В основном применяется пластика мягких тканей, при которой ПКД увеличивается за счёт смещения и переворачивания лоскутов различной формы и объёма. Довольно популярен метод трансплантации мягких тканей. Однако с функциональной точки зрения все еще не хватает научных доказательств того, приводит ли более толстые мягкие ткани вокруг имплантата к лучшему долгосрочному успеху и выживаемости зубных имплантатов.

Исходя из вышесказанного, анализ и изучение эффективности и вероятности возникновения осложнений упомянутых методов аугментации мягких тканей, а также поиск и разработка менее инвазивных способов увеличения ширины ПКД являются актуальными вопросами современной дентальной имплантологии.

ЦЕЛЬ

Анализ данных научной литературы и клинических исследований, посвящённых изучению методов увеличения ширины ПКД при дентальной имплантации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели нами были изучены и проанализированы научные статьи, исследования и клинические случаи, раскрывающие значимость ПКД и эффективность различных способов аугментации мягких тканей вокруг дентальных имплантатов при реабилитации пациентов с дефектами зубных рядов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объём прикрепленной кератинизированной десны variabelен и обусловлен

биотипом, а также является генетически детерминированным признаком. При тонком биотипе менее выражены слои шиповатых клеток, кровеносное русло представлено тонкими и узкими артериолами и капиллярами. При толстом биотипе наблюдаются более выраженные слои шиповатых клеток, а артериолы и капилляры имеют широкий просвет. Клетки шиповатого слоя оказывают большое влияние на регенераторный потенциал и защитную функцию эпителия, так как имеют хорошо развитые пучки тонофиламентов и содержат в цитоплазме кератиносомы. Эта гистологическая особенность влияет на успех проведения многих хирургических процедур в полости рта и определяет предпочтение толстого биотипа десны в том числе при дентальной имплантации.

Более ранние клинические данные свидетельствуют о том, что отсутствие ПКД может не иметь решающего значения для поддержания здоровья мягких тканей после имплантации и не быть причиной большей потери костного объема или что, даже при наличии достаточной ширины ПКД может возникнуть периимплантит. Напротив, более поздние клинические исследования показали, что более широкая зона ПКД способствует стабильности окружающих тканей и долгой службе дентальных имплантатов; а также было обнаружено, что отсутствие ПКД может привести к ухудшению гигиены полости рта и большей рецессии мягких тканей [12, 19, 22].

Классические процедуры увеличения ширины ПКД включают использование свободных десневых трансплантатов (СДТ), субэпителиальных соединительных трансплантатов (СЭСТ) и различных типов валиков и лоскутов на ножках. В сочетании с зубными имплантатами были рекомендованы методы пластики для увеличения толщины мягких тканей одновременно с установкой имплантатов или на этапе заживления имплантатов. Клинические исследования продемонстрировали успешность различных методов, что привело к большей гибкости в выборе материала для пластики мягких тканей, лучшим эстетическим результатам в отношении тканей, прилегающих к имплантату, поддержанию или даже улучшению краевой высоты слизистой оболочки и более высокому уровню сосочков [21, 26].

При наличии минимальной зоны кератинизированных тканей установка имплантатов может привести к еще большему её уменьшению или полному устранению. Отсутствие кератинизированной десны приводит к чрезмерной подвижности мягких тканей вокруг имплантатов, образованию карманов, гиперплазии десны, способствует образованию свищей, снижает сопротивляемость инфекции, затрудняет проведение самостоятельной гигиены полости рта. Кроме того, некератинизированные ткани легче травмируются.

В среднем по стандартному критерию Lang и Loe считается, что ширина прикрепленной кератинизированной десны более 2 мм является оптимальной для сохранения долговременной стабильности и здоровья дентального имплантата. Наличие плотного соединительнотканного кольца в области имплантации является непереносимым условием для надежного отграничения имплантата от микрофлоры полости рта, что обеспечивает долгосрочное функционирование имплантатов.

Биологическая ширина десны у имплантата составляет 3,3-4 мм. Согласно данным Т. Berglundh (1996), необходимые значения зоны прикрепленной кератинизированной десны на момент раскрытия имплантата 2 мм по толщине десны и 3 мм по ширине.

Прикрепленная кератинизированная десна необходима для защиты области соединения имплантата от механических травм любого типа. По данным Linkevicius (2003), толщина десны менее 2 мм приводит к кратеризации вокруг шейки имплантата.

В частности, было обнаружено, что:

- при отсутствии полосы ороговевшей ткани вокруг имплантата или при её ширине менее 2 мм, пациенты жалуются на дискомфорт во время чистки зубов, особенно при реабилитации нижней челюсти [25];
- отмечается повышенное скопление бляшек и кровотечение при зондировании, также при отсутствии ПКД мягкие ткани, прилегающие к имплантату, чаще подвержены рецессии и биологическим осложнениям [18];
- выше частота периимплантитов [10].

По мнению Зерницкого А.Ю. и соавт. (2012), до сих пор не доказана прямая связь между отсутствием ПКД и долговременным выживанием дентальных имплантатов, но в клиниче-

ской практике приветствуется наличие данной десны вокруг его супраструктур [4]

Пластику мягких тканей для увеличения толщины и ширины зоны ПКД возможно проводить перед установкой имплантата, перед раскрытием имплантата и на этапе собственно раскрытия имплантата. Выбор времени проведения пластики зависит от конкретной клинической ситуации и существенно увеличивает продолжительность лечения. Результаты пластики не всегда могут быть успешными, часто встречаются случаи отторжения трансплантата, эстетически неудовлетворительного заживления, появление разделительной границы, образование грубых рубцов и др.

Бениашвили Р.М. и соавт. (2017) разработали схему выбора методики пластики мягкой ткани при имплантации. В случаях, когда зона ПКД менее 2 мм по толщине и менее 3 мм по ширине во фронтальном отделе, рекомендована десневая пластика соединительнотканым лоскутом (СТТ) на этапе установки дентального имплантата. Это обусловлено прежде всего высокими эстетическими требованиями к результату пластики. В данном случае не рекомендовано применение метода пересадки свободного десневого трансплантата, т.к. при этом высок риск появления разделительной границы. Увеличение ширины ПКД осуществляется с помощью вестибулопластики и свободного десневого трансплантата (СДТ) на ножке для формирования межзубного десневого сосочка. После десневой пластики обычно через 4 месяца производится установка формирователей десны. Пластика СДТ во фронтальном отделе преимущественно применяется для увеличения преддверия полости рта на беззубой нижней челюсти для обеспечения долгого срока службы условно съёмных протезов с опорой на имплантаты и обеспечения нормальной гигиены под протезом [1, 27].

На верхней челюсти в боковом отделе, согласно схеме Бениашвили Р.М. и соавт. (2017) наиболее оптимален метод апикального смещения лоскута на этапе раскрытия имплантата, а на нижней челюсти – пересадка СДТ до имплантации. На верхней челюсти основным ресурсом для пластики являются ткани твёрдого нёба. При этом создаётся расщепленный лоскут, который смещается в вестибулярном

направлении. После этого устанавливаются формирователи десны, затем фиксируется лоскут.

По мнению Daniele Cardaropoli и Paolo Casentini (2017), на сегодняшний день наиболее эффективным методом реконструкции периимплантатной ороговевшей ткани является аутологичный эпителиально-соединительнотканый трансплантат, взятый из нёба. Техника трансплантации эпителиально-соединительной ткани, используемая с имплантатами, по существу идентична той, которая используется для естественных зубов, хотя существуют некоторые различия в отношении сроков, и, таким образом, существует возможность выполнения этой процедуры на разных этапах лечения. Нёбо как донорский участок имеет очевидные недостатки, хотя дискомфорт пациента можно уменьшить, защитив донорский участок термоформованной пластиной. Коллагеновые матрицы открывают интересные перспективы для реконструкции периимплантационной ороговевшей ткани. Процедура, включающая введение коллагенового матрикса для увеличения ПКД, очень похожа на ту, которая используется для эпителиально-соединительнотканного трансплантата. В отличие от аутологичной ткани, наличие полосы ороговевшей ткани, какой бы незначительной она ни была (2 мм), по-видимому, имеет важное значение для гарантии успеха процедуры. Биологический механизм коллагенового матрикса, по-видимому, действует путем поддержания пространства, доступного для миграции эпителиальных клеток из окружающей ороговевшей слизистой оболочки. Предварительные результаты с коллагеновыми матрицами очень многообещающие; однако пока нельзя утверждать, что эти биоматериалы могут полностью заменить аутологичные ткани [11, 16, 20].

При пластике СДТ так же актуален вопрос получения и вид аутотрансплантата. По Коэну Э.С. (2011) аутотрансплантаты толщиной от 0,5 до 0,75 мм считаются тонкими и средними, и могут быть применены для увеличения зоны ПКД, а также обеспечивают хороший эстетический результат. Тонкослойные трансплантаты подвержены минимальной усадке, так как состоят из малого количества эластических волокон. Но, вторичная усадка у таких транс-

плантатов наоборот выражена более значительно и в среднем составляет 25-45% [6, 15]

Слизисто-надкостничные трансплантаты имеют толщину 1,25-2,0 мм. Часто использование данных трансплантатов может привести к неудовлетворительному эстетическому результату. Итог может напоминать «заплатку». Это объясняется тем, что трансплантат, взятый с определенной зоны, дублирует фенотип определенной ткани даже после пересадки. Поэтому трансплантат после пересадки часто напоминает фрагмент неба, откуда в основном происходит забор ткани, не соответствует соседним тканям по цвету и выглядеть более светлым, а текстура может даже напоминать рельеф твердого неба. Такие толстые трансплантаты подвержены значительной первичной усадке из-за содержания большого количества эластических волокон, но при этом вторичная усадка практически отсутствует. Толщина трансплантата также влияет на увеличение периода реваскуляризации, что затягивает процесс заживления операционной раны и приживание самого трансплантата [23, 24].

Наиболее частыми осложнениями свободной десневой аутоотрансплантации являются забор трансплантата меньшего размера, частичная перфорация трансплантата, недостаточная фиксация трансплантата к реципиентной зоне, некроз трансплантата. Наиболее частыми причинами полного или частичного некроза трансплантата являются слишком большая толщина трансплантата, не плотное прилегание к реципиентной зоне, недостаточная фиксация трансплантата, неверное позиционирование трансплантата, а также нарушение кровоснабжения в реципиентной зоне различного генеза. G. Zucchelli (2014). При этом во избежание некроза рекомендуется использовать десневой трансплантат для пластики мягких тканей более тонкий по толщине в зоне зубов и более толстый в зоне имплантации. Это обусловлено тем, что в большем по толщине трансплантате лучше сохраняется микрососудистое русло, которое способно быстрее вовлекаться в кровоснабжение, но первичный этап диффузии через кровяной сгусток протекает сложнее. [Зерницкая] Более толстый свободный десневой аутоотрансплантат можно получить на нёбе в

зоне от второго моляра до клыка, но также и в ретромолярной области, области бугра верхней челюсти или же зоне адентии [3, 13].

В настоящее время становится популярным применение деэпителизированного трансплантата, преимуществом которого является то, что он располагается под лоскутом и способен получать кровоснабжение сразу из двух источников – надкостницы и покрывного лоскута, что становится основным компонентом высокой эффективности данной методики. Но трансплантат может подвергаться значительной первичной усадке из-за отсутствия эпителиального компонента, но меньшей вторичной усадке за счёт наличия толстой собственной пластинки. Но данная методика не так эффективна для создания зоны ПКД при ее отсутствии или малой ширине.

В связи с тем, что пластика мягких тканей является дополнительным травмирующим фактором и затягивает сроки реабилитации пациентов с адентией, а также сопровождается различными осложнениями, в настоящее время актуальным является вопрос разработки менее инвазивного и более эффективного метода увеличения ширины и толщины ПКД.

Лазерное излучение на протяжении нескольких лет не теряет своей популярности среди исследователей различных областей, что связано с определёнными биологическими эффектами на ткани организма. Helbig et al. (2011) показали, при лазерном воздействии на эпидермис и дерму, при условии, что происходит контролируемый нагрев тканей, происходит стимуляция регенерации кожи и активация коллагена. Доказано, что основным механизмом омоложения кожи за счет лазерного излучения является неоколлагенез, который значительно влияет на уплотнение кожи [14].

Фракционная лазерная микрокоагуляция («Laser Patterned Microcoagulation technology») – это микрохирургический метод локальной деструкции ткани инфракрасным лазерным излучением. Методика представляет из себя воздействие лазерным излучением ближнего или среднего инфракрасного диапазона, при котором на участок ткани наносится матрица из точечных термических зон повреждения, окруженных зонами жизнеспособной ткани.

Чередование зон лазерного повреждения

и не тронутой жизнеспособной ткани, что влияет на её более быструю регенерацию. Восстановление ткани происходит за счет активации белков теплового шока вокруг зон лазерного повреждения, которые участвуют в механизме клеточной репарации. Подобное лазерное воздействие стимулирует образование нового коллагена I и III типа в зонах лазерного повреждения. Поэтому, в настоящее время фракционная лазерная микрокоагуляция активно применяется в косметологии для проведения процедур по омоложению кожи и лечению различных дефектов кожи, например, растяжек и рубцов. Фракционная лазерная микрокоагуляция или иначе, неабляционный лазерный фототермолиз, имеет большую популярность в практической медицине благодаря тому, что процедура является минимально инвазивной, но при этом высокоэффективной [5, 14].

Актуальным вопросом является разработка алгоритма лазерной биомодификации мягких тканей вокруг имплантатов, изучение возможностей фракционной лазерной микрокоагуляции при увеличении ширины и толщины ПКД.

Выводы

Таким образом, толщина ПКД имеет определённое влияние на успех дентальной имплантации. Недостатки, возможные осложнения, а также ограниченность применения хирургических методов обуславливают необходимость разработки менее инвазивных и менее травматичных способов увеличения ширины ПКД. Важным является изучение влияния неабляционного лазерного фототермолиза не только на ширину и толщину ПКД, но и на показатели гемодинамики и оксигенации тканей десны, которые влияют на результат последующего этапа формирования контура мягких тканей вокруг дентальных имплантатов с помощью формователей десны.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Доступность данных и материалов

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

Вклад отдельных авторов

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

Этическое одобрение и согласие на участие

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные руководящие принципы по уходу за животными и их использованию.

Согласие на публикацию

Не применимо.

Примечание издателя

Журнал "Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия" сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

Статья получена 25.12.2022 г.

Принята к публикации 23.01.2023 г.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCES OF FUNDING

The authors state that there is no external funding for the study.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All authors read and approved the final manuscript.

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

PUBLISHER'S NOTE

Journal of "Integrative dentistry and maxillofacial surgery" remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Article received on 25.12.2022

Accepted for publication on 23.01.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Бениашвили Р.М. Десневая и костная пластика в дентальной имплантологии / Р. М. Бениашвили [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 240 с.: ил.
2. Брайловская Т.В., Ведяева А.П., Калинин Р.В., Гарибян Э.А., Тангиева З.А., Дениев А.М. Увеличение ширины кератинизированной прикрепленной десны у пациентов при проведении дентальной имплантации // Сеченовский вестник. 2018. №4.
3. Гулюк А.Г., Варжапетян С.Д., Лепский В.В. Использование различных методов вертикальной и горизонтальной аугментации при атрофии альвеолярного отростка верхней и альвеолярной части нижней челюстей / А.Г. Гулюк, С.Д. Варжапетян, В.В. Лепский [и др.]. – Текст: непосредственный // ScienceRise. – 2015. – Т. 3. – С. 78-86.
4. Зерницкий А.Ю., Медведева Е.Ю. Роль объема мягких тканей вокруг дентальных имплантатов в развитии периимплантита // Институт Стоматологии. – 2012. – № 54. – С. 80-81. <https://instom.spb.ru/catalog/article/9827/?view=pdf>
5. Карабут М. М., Гладкова Н. Д., Фельдштейн Ф. И., Киселева Е. Б., Фомина Ю. В., Мураев А. А. Применение фракционного лазерного фототермолиза в клинической практике // Соврем. технол. мед.. 2010. №4.
6. Коэн, Э.С. Атлас косметической и реконструктивной хирургии пародонта / Э.С. Коэн. – Москва: Практическая медицина, 2011. – 512 с.
7. Шукпаров А. Б., Шомуродов К. Э., Мирхусанова Р. С. Морфометрия биоптатов костной ткани после НКР с применением различных остеопластических материалов //Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 22-27.
8. Al-Delayme R. Preservation of keratinized gingiva around dental implants using a diode laser when uncovering implants for second stage surgery. Eur Oral Res 2019; 53(3): 106-12.
9. Bayadilovich S. A. et al. THE ROLE OF PRELIMINARY EXPANSION OF SOFT TISSUES BEFORE GBR //World Bulletin of Public Health. – 2022. – Т. 13. – С. 206-209.
10. Canullo L, Peñarrocha-Oltra D, Covani U, Botticelli D, Serino G, Penarrocha M. Clinical and microbiological findings in patients with periimplantitis: A cross-sectional study. Clin Oral Implants Res 2016;27:376–382.
11. Cardaropoli, Daniele, Casentini, Paolo. Soft Tissues and Pink Esthetics in Implant Therapy. – Quintessence Publishing Co, Inc. – 2022. – 514 p.
12. Chung, D. M., Oh, T. J., Shotwell, J. L., Misch, C. E. & Wang, H. L. (2006) Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. Journal of Periodontology 77, 1410-1420.
13. Coronally advanced flap with and without connective tissue graft for the treatment of multiple gingival recessions: a comparative short- and long-term controlled randomized clinical trial / G. Zucchelli, I. Mounssif, C. Mazzotti, M. Stefanini // J. Periodontol. – 2014. – Vol. 41, № 4. – P. 396-403.
14. Helbig, D. Molecular changes during skin aging and wound healing after fractional ablative photothermolysis / D. Helbig, U. Paasch. – Текст: непосредственный // Skin Res. Technol. – 2011. – Vol. 17. – P. 119-129.
15. Kissa, J et al. "Augmentation of keratinized gingiva around dental implants." Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery vol. 118,3 (2017): 156-160. <https://doi:10.1016/j.jormas.2017.04.003>.
16. Malpartida-Carrillo, Violeta et al. "Periodontal phenotype: A review of historical and current classifications evaluating different methods and characteristics." Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.] vol. 33,3 (2021): 432-445. <https://doi:10.1111/jerd.12661>.
17. Mehta, P. & Lim, L. P. (2010) The width of the attached gingiva--much ado about nothing? Journal of Dentistry 38, 517-525.
18. Roccuzzo M, Grasso G, Dalmasso P. Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. Clin Oral Implants Res 2016;27:491–496.
19. Roos-Jansaker, A. M., Renvert, H., Lindahl, C. & Renvert, S. (2006) Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. Journal of Clinical Periodontology 33, 296-301.
20. Schmitt CM, Moest T, Lutz R, Wehrhan F, Neukam FW, Schlegel KA. Long-term outcomes after vestibuloplasty with a porcine collagen matrix (Mucograft) versus the free gingival graft: A comparative prospective clinical trial. Clin Oral Implants Res 2016;27:125–133.
21. Schneider, D., Grunder, U., Ender, A., Hammerle, C. H. & Jung, R. E. (2011) Volume gain and stability of peri-implant tissue following bone and soft tissue augmentation: 1-year results from a prospective cohort study. Clinical Oral Implants Research 22, 28-37.
22. Schrott, A. R., Jimenez, M., Hwang, J. W., Fiorellini, J. & Weber, H. P. (2009) Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. Clinical Oral Implants Research 20, 1170-1177.

23. Shukparov A. B., Shomurodov K. E., kizi Mirkhusanova R. S. Microcirculation of the mucosa of the alveolar ridge during the preliminary soft tissues expansion and guided bone regeneration (clinical trial) // European journal of modern medicine and practice. – 2022. – Т. 2. – №. 9. – С. 64-72.
24. Shukparov A.B., Shomurodov K.E., Mirkhusanova R.S. Principles of directed bone regeneration: critical preoperative factors and success criteria. – Integrative dentistry and maxillofacial surgery. – 2022; 1(1):10-13.
25. Souza AB, Tormena M, Matarazzo F, Araújo MG. The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and periimplant tissue health. Clin Oral Implants Res 2016;27:650–655.
26. Speroni, S., Cicciu, M., Maridati, P., Grossi, G. B. & Maiorana, C. (2010) Clinical investigation of mucosal thickness stability after soft tissue grafting around implants: a 3-year retrospective study. Indian Journal of Dental Research 21, 474-479.
27. Vág, János et al. "Cervical tooth anatomy considerations for prefabricated anatomic healing abutment design: A mathematical formulation." The Journal of prosthetic dentistry vol. 127,6 (2022): 852-859. <https://doi:10.1016/j.prosdent.2020.11.023>.
28. Wennstrom, J. L. & Derks, J. (2012) Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? Clinical Oral Implants Research 23 Suppl 6, 136-146.