

Описание клинического случая

Эффект направленной тканевой регенерации (НТР) при выполнении направленной костной регенерации (НКР) с использованием костной пластины: Описание трех клинических случаев с продолжительностью периода контрольного наблюдения более 36 месяцев

Roberto Rossi ^{1,*}, Michele Modoni ², Riccardo Monterubbianesi ³, Giacomo Dallari ⁴ and Lucia Memè ³

1 Независимый исследователь, 16100 Генуя, Италия

2 Независимый исследователь, 73042 Касарано, Италия

3 Кафедра клинических наук и стоматологии, Политехнический университет Марке, 60121 Анкона, Италия

4 Независимый исследователь, 40100 Болонья, Италия

* Корреспонденция: drrossi@mac.com; Тел.: +39-0105958853

Рекомендуемое применение: в этой статье описан благоприятный эффект от использования костной пластины для достижения эффекта направленной костной регенерации. Помимо ожидаемого влияния НКР на гребни в участках отсутствия зубов авторы отметили положительный эффект аугментированной поддержки естественного зубного ряда в местах, прилегающих к дефектам, и назвали это «эффектом НТР».

Аннотация: в стоматологии хорошо известны польза и результаты направленной костной регенерации. Одна из наиболее успешных методик, внедренных десять лет назад, основана на использовании листа из коллагенированного ксенотрансплантата, который называют костной пластиной. Показания и способы применения в достаточной степени описаны рядом авторов с использованием различных хирургических методик. Этот метод не только связан с редким появлением осложнений, но также имеет другие преимущества, которые будут освещены в этой статье. Так называемый «эффект НТР» означает, что НКР не только позволяет восполнить необходимый объем костной ткани для установки имплантатов, но и улучшает прилегание к зубам рядом с областью аугментации. Костная пластина обеспечивает эффекты НКР и НТР.

Ключевые слова: направленная костная регенерация; направленная тканевая регенерация; метод с использованием костной пластины

1. Введение

За последние тридцать лет направленная костная регенерация (НКР) в челюстно-лицевой хирургии и имплантологии была связана с некоторыми сложностями. В попытке восстановить гребни в участках отсутствия зубов использовались различные хирургические методики и инструменты. Существует недостаточное количество публикаций на эту тему из-за сложности подбора подходящей группы пациентов для проведения рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) с целью изучения таких состояний; поэтому мнение международного сообщества основано на описаниях клинических случаев и ретроспективных исследованиях [1–3]. Принцип НКР основан на использовании материала, защищающего костный трансплантат, или смеси кости и биоматериалов, которые позволяют изолировать сгусток крови и трансплантат от мягких тканей, тем самым способствуя ангиогенезу внутри защищенного костного трансплантата. В результате происходит регенерация новой жизнеспособной кости [4–6].

В последнее десятилетие в клинической практике был представлен новый продукт, который оказался успешным и обладал прогнозируемым эффектом, а также был связан с очень низкой частотой осложнений. Мембрана из ксеногенной коллагенизированной кости по своим свойствам значительно отличается от любого другого материала, использовавшегося в прошлом. Костная пластина изготавливается в разных формах и с разной толщиной для применения в большинстве возможных хирургических процедур [7–9]. Костная пластина также успешно используется в других участках в челюстно-лицевой хирургии: для реконструкции дна глазницы и восстановления пазухи в сочетании со скуловыми имплантатами [10–12]. Наиболее важное преимущество метода использования костной пластины – ее реакция на воздействие среды в полости рта. Когда НКР была впервые представлена в 1990-х годах, единственным доступным барьерным материалом был вспененный политетрафторэтилен (ПТФЭ), и он оказался эффективным, но с риском осложнений. Поскольку ткани не обеспечивают защиту в течение необходимого времени, мембрану модифицировали, добавив титановый

каркас, который усиливает эффект «купола» для регенерации кости. Ранее обнажение мембраны часто препятствует благоприятному итоговому результату [13-15]. В 2011 году была опубликована классификация осложнений, связанных с использованием нерассасывающихся мембран для НКР. Согласно классификации были определены осложнения семи видов: четыре в период заживления и три, связанные с хирургическим вмешательством [16]. В недавней работе 2019 года сообщалось о лечении 80 осложнений после вертикальной и горизонтальной аугментации гребня с использованием материала из d-ПТФЭ: 70% осложнений развивались в период до 2 месяцев после операции, 43,75% осложнений наблюдались в передней части верхней челюсти и 20% – в левой части нижней челюсти [17]. Эти осложнения стали причиной поиска резорбируемых материалов в качестве альтернативы ПТФЭ и d-ПТФЭ, на рынке были предложены различные типы материалов. Рассасывающиеся мембраны эффективны при горизонтальных дефектах, но их сложнее использовать при вертикальных дефектах. Для их стабилизации необходимо использовать штифты или винты. Они характеризуются разным временем рассасывания [2,18]. По этим причинам мембрана, которая может быть жесткой, легко адаптируется к дефектам и не вызывает осложнений при обнажении, что несомненно удобно для врачей. Костная пластина изготавливается разной толщины (0,2–0,5–0,9) и хорошо подходит для горизонтальной аугментации большинства дефектов, а также для вертикальной аугментации с благоприятными анатомическими характеристиками. При неблагоприятном сценарии, когда пластина обнажается, ферменты слюны просто вызывают ее гидролиз, и обычно происходит грануляция мягких тканей над этой областью, практически не нарушая процесс регенерации [19]. Чтобы предотвратить проблемы, связанные с мембранами из d-ПТФЭ и резорбируемыми мембранами (обнажение, недостаточная жесткость для вертикальной аугментации, ранняя резорбция), также были внедрены титановые сетки по индивидуальному заказу для лечения дефектов в трех измерениях. Результаты РКИ, в котором сравнивали вертикальную аугментацию гребня (ВАГ) при использовании армированных титаном мембран из d-ПТФЭ, титановых сеток и коллагенизированных мембран, не выявили различий между двумя подходами при схожих показателях резорбции кости через год после лечения [20]. В другом похожем РКИ те же авторы оценивали частоту осложнений и вертикальный прирост костной ткани после процедуры НКР в двух группах, при этом осложнения делили на «связанные с хирургическим вмешательством» и «связанные с процессом заживления», а также на «незначительные» и «серьезные». В группе с применением мембраны из d-ПТФЭ частота осложнений, связанных с хирургическим вмешательством, составила 5%, а частота заживления – 15%; в группе с применением титановой сетки частота осложнений, связанных с хирургическим вмешательством, составила 15,8%, а частота заживления – 21,1%. Был сделан вывод, что оба метода НКР были связаны со схожими результатами при оценке осложнений, вертикального увеличения костной массы и стабильности имплантата [21]. Другой фактор, влияющий на благоприятный результат применения методики НКР – выбор материала трансплантата. Хотя в опубликованных работах существует единое мнение, что аутогенная кость представляет собой «золотой стандарт», за последние 30 лет было протестировано много различных видов аллотрансплантатов, аллопластов и ксенотрансплантатов [22-26]. При использовании костной пластины комбинация аутогенной кости в процентном соотношении от 30 до 50% с коллагенизированным ксенотрансплантатом доказала свою эффективность даже в сложных случаях с лечением вместе горизонтальных и вертикальных дефектов. Во многих случаях ксенотрансплантат в сочетании со сгустком крови и пластинкой оказывает не менее благоприятный эффект [7,9,27].

2. Материалы и методы

Трем разным пациентам производили лечение с применением костной пластины в трех разных участках ротовой полости. Во всех трех случаях для лечения применяли коллагенизированную пластину толщиной 0,9 мм с использованием аутогенной кости в количестве 30-50% и коллагенизированного ксенотрансплантата. Все пациенты подписали форму информированного согласия. Этот метод не требует особых мер предосторожности, помимо тех, которые обычно используются для НКР.

2.1. Цели

Все дефекты располагались в областях, где нормальные зубы находились мезиально и дистальнее дефекта. На некоторых зубах, прилегающих к костным дефектам, также наблюдались признаки утраты области фиксации пародонта; целью процедур было восстановить достаточный объем кости, чтобы заменить отсутствующие зубы имплантатами и позднее коронками. Во всех трех случаях состояние зубов, ограничивающих операционное поле, улучшилось в результате использования костной пластины в виде увеличения области крепления, улучшения состояния мягких тканей и наличия межзубного сосочка.

2.2. Хирургическая методика

В качестве премедикации накануне пациентам вводят 1 г амоксициллина. Операция проводится под местной анестезией артикаином 1.200.00. Лоскут формируют по направлению от зуба спереди от участка аугментации к дистальной части следующего зуба в той же области. Производят мобилизацию полнослойного буккального и лингвального лоскута, чтобы обнажить участок дефекта. На этом этапе костную пластину обрезают обычными ножницами, адаптируют к участку дефекта и фиксируют. Затем к области вмешательства оттягивают буккальный лоскут для пассивной адаптации после разрезания мышц скальпелем или аккуратной обработки распатором. Смесь аутологичной кости и биоматериала (в соотношении от 30/70 до 50/50) наносят на участок вмешательства и хорошо уплотняют для придания формы гребню в области дефекта и, наконец, покрывают костной пластиной. Если пластина располагается плотно между соседними зубами, дальнейшая стабилизация не требуется (как в случае 1), но если она имеет другую форму, ее также можно фиксировать с помощью штифтов или винтов (случаи 2 и 3). Костную пластину отгибают на небной стороне под лоскутом и накладывают швы. Сначала мезиальный и дистальный сосочки фиксируют двойным узловым швом, после чего накладывают горизонтальный матрасный шов для удержания мембраны и фиксации костного графта, при этом коронарно смещая лоскуты. Затем хирург может выбрать технику ушивания (одиночным узловым или непрерывным швом). В качестве материала для ушивания ткани над костной пластиной предпочтительно выбрать нить из ПТФЭ или нить из рассасывающегося материала с хорошей эластичностью (ПТФЭ 4,0 или викрил). После операции пациентам назначают противовоспалительный препарат (ибупрофен по 400/600 мг два раза в день) и продолжают антибактериальную терапию в течение 6 дней. Пациентам рекомендуется полоскать рот раствором хлоргексидина 0,12 один раз в день и не чистить зубы щеткой в течение как минимум 3-5 дней. Обычные процедуры гигиены полости рта возобновляют только после снятия швов.

3. Описание случая

3.1. Клинический случай 1

Пациент – 56-летний мужчина с пародонтопатией в анамнезе, потерял 24-й и 25-й зубы за шесть лет до обращения к стоматологу и обратился с целью трансплантации. За это время его зубы сместились, и на 26-м зубе с мезиальной стороны глубина зондирования составила 9 мм. Смещение коренных зубов привело к перекрытию межзубного пространства; поэтому план лечения в этой области заключался в увеличении горизонтального расстояния в области дефекта и в попытке восстановить как можно больший участок фиксации на мезиальной части 26 зуба. После этого планировалось установить единственный имплантат на месте 24-го зуба. На снимке КЛКТ (рисунок 1) показаны локальные анатомические особенности до начала лечения.

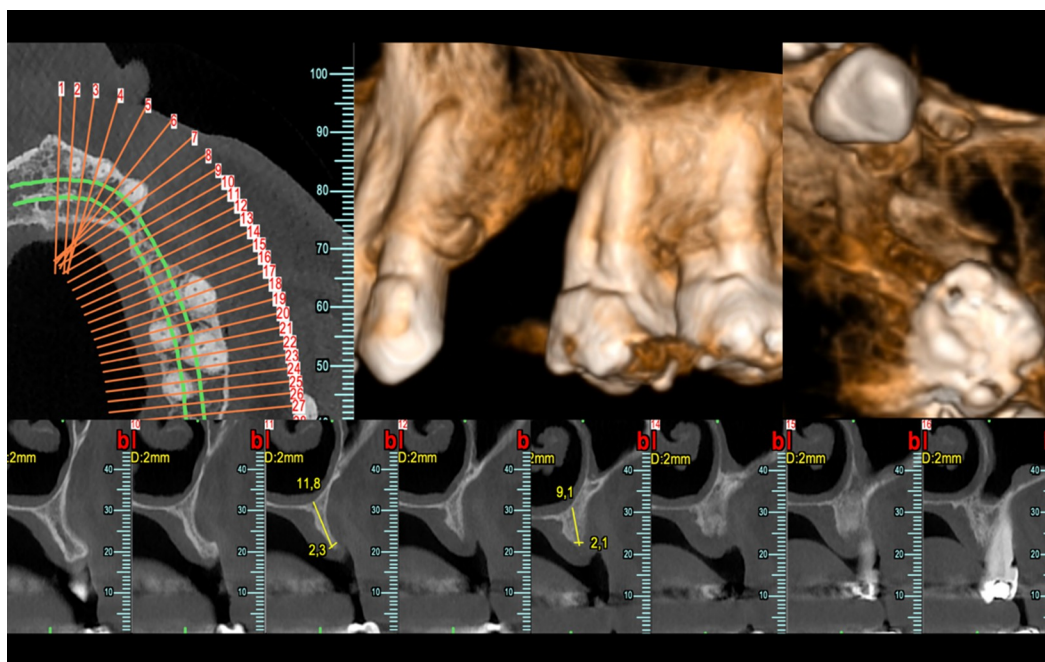


Рисунок 1. КЛКТ с признаками тяжелой резорбции в области 24-25 зубов и обширная потеря костной ткани в мезиальной части 26 зуба.

В ходе операции была наложена костная пластина свиного происхождения, которую стабилизировали между дистальной частью 23 и мезиальной частью 26 зубов. Трансплантат представлял собой сочетание

ксенотрансплантата и аутологичной кости, забор которой производили на небной поверхности (смесь в соотношении 50 на 50). В отличие от большинства барьерных материалов для НКР, костная пластина (из костной ткани) может располагаться рядом с зубами; это способствует стабилизации и часто используется как единственный способ стабилизации. Пластина жесткая, ее можно согнуть и адаптировать в зависимости от анатомических особенностей, а также, чтобы избежать смещения костного трансплантата, размещенного на гребневой стороне и заполнить остаточным количеством костного трансплантата и биоматериала в форме «тако» (рисунок 2).



Рисунок 2. Кортикальная пластина сформирована в соответствии с местной анатомией и заполнена костным трансплантатом с целью оптимизации объема и отсутствия пустого пространства под ее поверхностью.

Участок установки трансплантата также подготавливают с помощью пьезохирургических инструментов. Процесс подготовки необходим для стимуляции кровотечения из костномозгового пространства и восстановления количества клеток-предшественников внутри трансплантата и сгустка крови. Затем пластину прижимают к этой области и пришивают лоскуты. Поскольку пластина представляет собой ксенотрансплантат, для заживления требуется несколько больше времени, чем при использовании аутогенных костных трансплантатов. В данном случае повторное вмешательство проводилось через 8 месяцев, сформированная анатомическая структура оказалась благоприятной для установки имплантата стандартного диаметра в месте 24 зуба (рисунок 3).

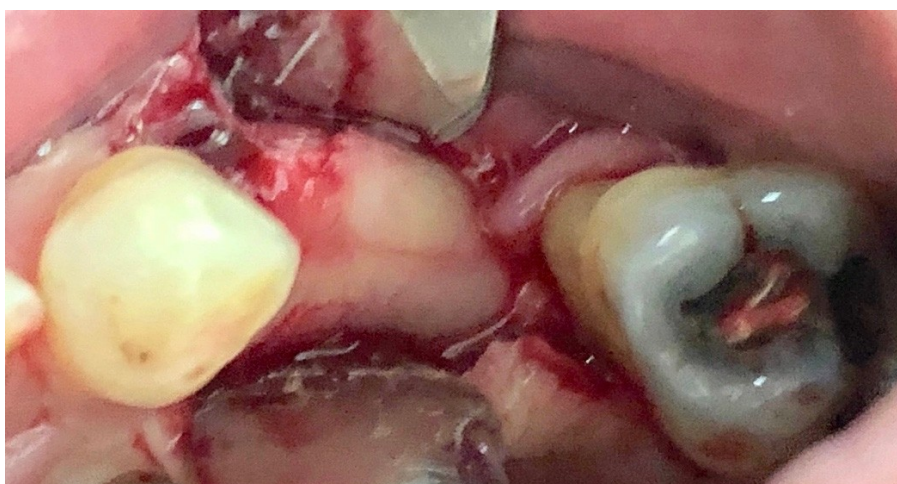


Рисунок 3. Гребень в области дефекта восстановлен до размера, позволяющего установить имплантат стандартного диаметра, костный каркас мезиальной части 26 зуба стал значительно лучше.

Через три месяца после имплантации протез восстановили с помощью керамической коронки. Рентгенографию произвели через 5 лет после наращивания. На рисунке 4 показана не только идеальная остеоинтеграция после нагрузки, но также отражен эффект НТР на мезиальной поверхности 26 зуба с увеличением области фиксации на 6 мм; глубина зондирования на момент осмотра составляла 3 мм. Функции зуба сохранялись, пациент мог чистить зубы межзубной щеткой и зубной нитью.



Рисунок 4. Контрольная рентгенограмма через 5 лет, подтверждающая стабильность восстановленной ткани на имплантате и на зубах.

3.2. Клинический случай 2

Пациентка, 32 года, потеряла 16 зуб в результате перелома (рисунок 5). После удаления определялся значительный дефект гребня, также распространяющийся на дистальную часть 15-го зуба и мезиальную часть 17-го зуба. Глубина лунки при зондировании в дистальной части 15 зуба составила 6 мм, а в мезиальной части 17 зуба – 7 мм.



Рисунок 5. Сломанный зуб восстановили с помощью шины, которая способствовала заживлению мягких тканей.

Через три месяца после экстракции в этом участке применяли методику НКР с использованием кортикальной пластины. При перекрестном измерении двумя зондами было определено, что размер вертикального компонента составила 7 мм, а расстояние в мезиодистальном направлении между верхними гранями костей составило 13 мм (рисунок 6).

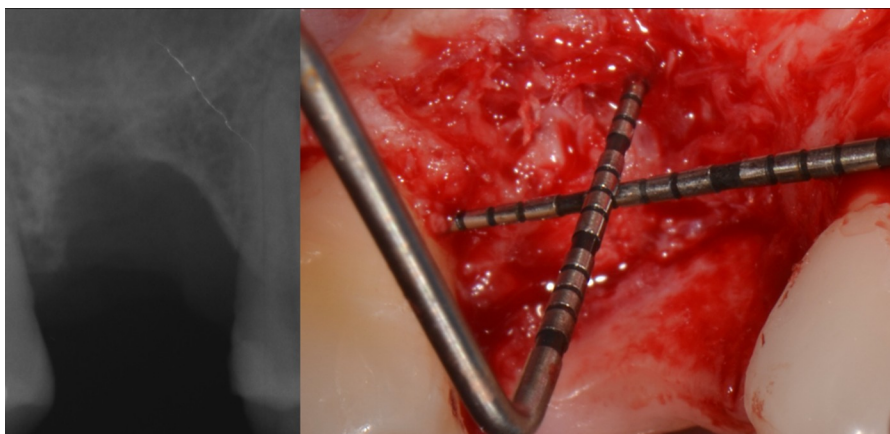


Рисунок 6. Рентгенограмма дефекта после лечения и его размеры.

Костной пластине придали форму седла, зафиксировали к буккальной части кости двумя штифтами, а затем, после трансплантации смеси аутогенной кости и коллагенизированного ксенотрансплантата (50%-50%), отгибали и стабилизировали под небным лоскутом (рисунок 7). Лоскуты фиксировали рассасывающейся нитью 4,0. Заживление прошло без осложнений.

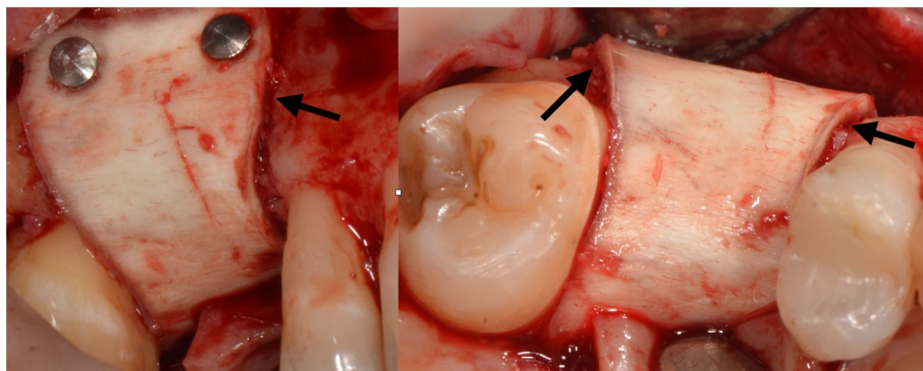


Рисунок 7. Костная пластинка установлена, стрелками обозначена толщина пластинки (1 мм) с развитием эффекта НКР и НТР.

Через шесть месяцев после операции эта область выглядела совсем иначе с клинической и рентгенологической точки зрения; мягкие ткани располагались у цементно-эмалевой границы, объем ткани в буккальной области восстановлен. (Рисунки 8 и 9).



Рисунок 8. Через 6 месяцев заметно увеличение как твердых, так и мягких тканей.

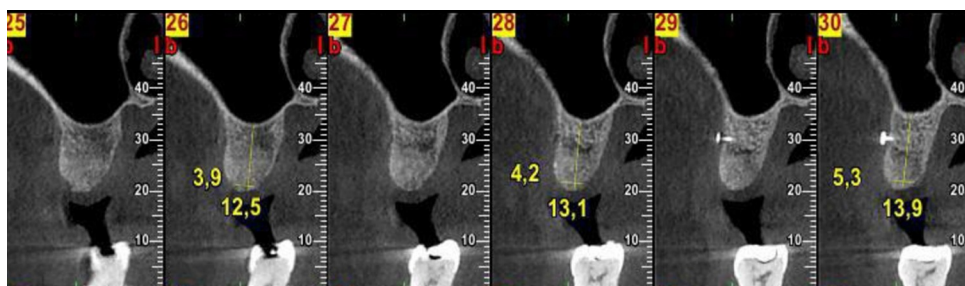


Рисунок 9. На КЛКТ, через 6 месяцев после операции отмечается идеальная интеграция трансплантата и пластины и заметное увеличение гребня в вертикальном направлении на 7 мм.

Значительное количество ороговевшей десны после заживления – частое явление при лечении пациентов с использованием коллагенизированных материалов. На момент имплантации качество кости и первичная стабильность фиксатора были превосходными; показатель ISQ, равный 79, предполагал установку заживающего абатмента и ушивание буккального лоскута к щечной части абатмента с целью восстановления достаточного количества кератинизированной десны и ткани в преддверии полости рта (рисунок 10).

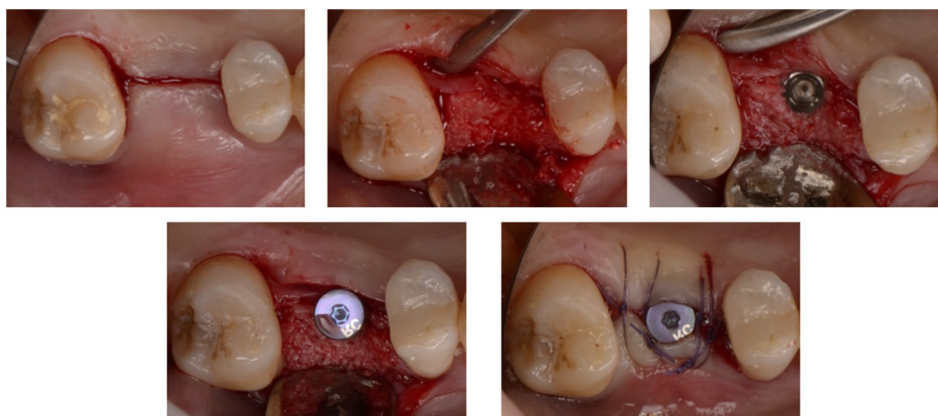


Рисунок 10. Имплантат размещают в гребне после регенерации, устанавливают формирователь десны и выполняют буккальную репозицию ороговевшей десны.

Через три недели установили временную коронку из полиметилметакрилата для нормализации состояния мягких тканей и воссоздания межзубного сосочка, а через несколько месяцев – постоянную металлокерамическую коронку (рисунок 11).

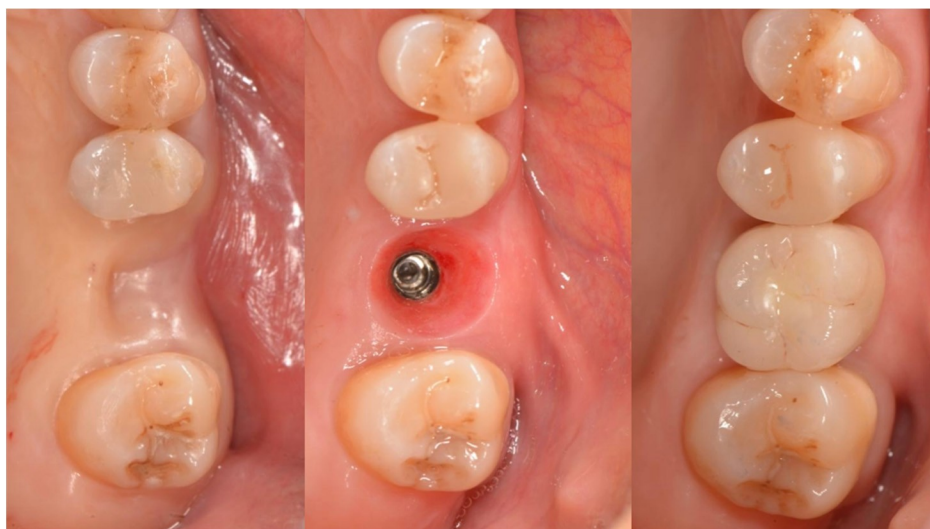


Рисунок 11. Исходное состояние, состояние после подготовки и окончательная реставрация.

Продолжительность периода контрольного наблюдения за этим пациентом составила более трех лет. Стабильность мягких и твердых тканей подтверждает эффект НТР при НКР. В этом случае все параметры были восстановлены у пациента в достаточно молодом возрасте (рисунок 12). Важным аспектом эффекта НТР является то, что зубы, повреждение которых могло произойти в молодом возрасте, восстанавливают свою функцию при поддержке мягких и твердых тканей благодаря двум хирургическим процедурам. Наличие сосочка между зубными имплантатами важно для предотвращения попадания пищи и обеспечения ухода, аналогичного уходу за естественными зубами. Глубина по результатам зондирования на момент осмотра составляла 2 мм в дистальном отделе 15 зуба и 2 мм в мезиальном отделе 17 зуба. По сравнению с исходным уровнем увеличение области фиксации составило 4 и 5 мм на 15 и 17 зубах соответственно.



Рисунок 12. Исходное состояние, клинические и рентгенологические изменения через 36 месяцев.

3.3. Клинический случай 3

43-летний пациент мужского пола попал в аварию на мотоцикле и в результате травмы потерял 11 и 12 зубы. После периода заживления мягких тканей в этой области произвели оперативное вмешательство для установки двух зубных имплантатов взамен отсутствующих зубов (рисунки 13 и 14).

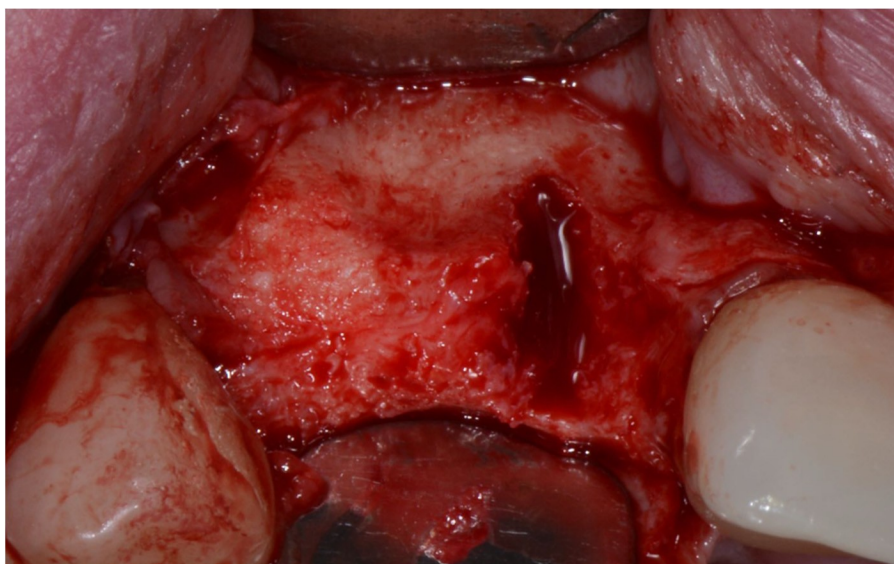


Рисунок 13. В области 12 зуба наблюдалось некоторое заживление, но на месте 11 зуба все еще оставался глубокий дефект.

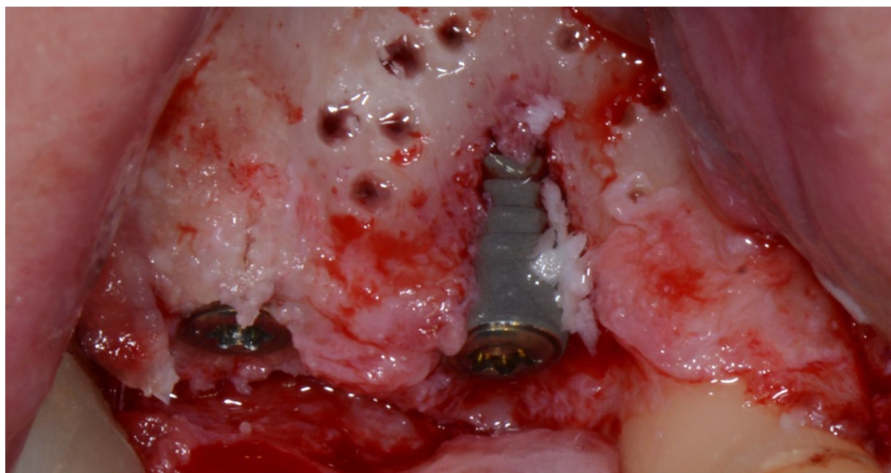


Рисунок 14. Два имплантата вместо одного в области 11 зуба с несколькими открытыми нитями.

В области 12 зуба наблюдалась очень тонкая, но заметная буккальная пластинка, а в области 11 зуба отмечалась большей частью открытая коронарная часть имплантата. В буккальной пластинке просверлили несколько небольших отверстий, что вызвало небольшое кровотечение и попадание клеток из костномозгового пространства. Для аугментации в этой области использовали смесь аутогенной кости, взятой из бугра нижней челюсти, и коллагенизированного ксенотрансплантата. Костную пластину обрезали и подогнали форму таким образом, чтобы она закрыла трансплантат, с увеличением площади по горизонтали и вертикали (рисунок 15). Можно заметить, некоторую утрату костной массы в дистальном отделе 21 зуба. К буккальной апикальной части пластины фиксировали два штифта для прочного прилегания.

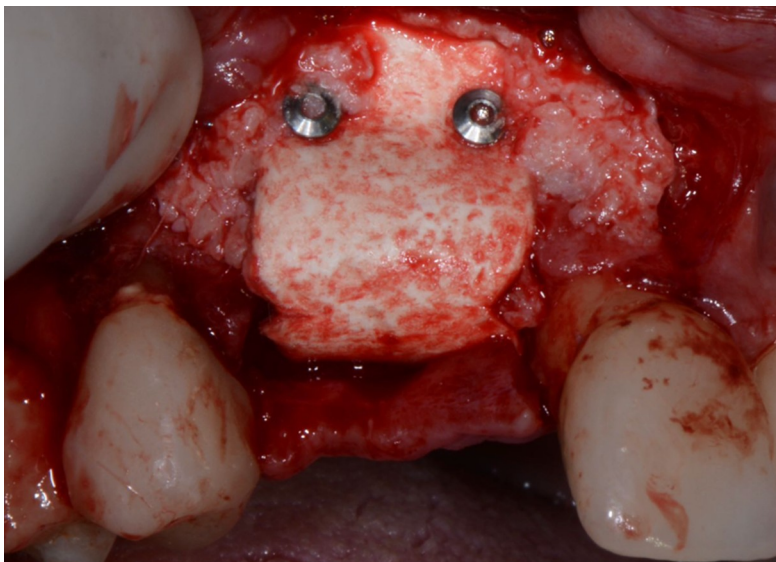


Рисунок 15. Была достигнута стабилизация костной пластинки для защиты двух имплантатов.

Через шесть месяцев после операции область вмешательства выглядела здоровой, при этом размеры анатомических элементов были восстановлены (рисунок 16).



Рисунок 16. Заживление через 6 месяцев, стрелки указывают на ступень, образованную пластиной.

На втором этапе был подготовлен мини-лоскут для соединения приживающегося абатмента и для защиты сосочка. Костная пластина была на месте, ее необходимо было просверлить, чтобы получить доступ к головкам имплантатов (рисунки 17 и 18).

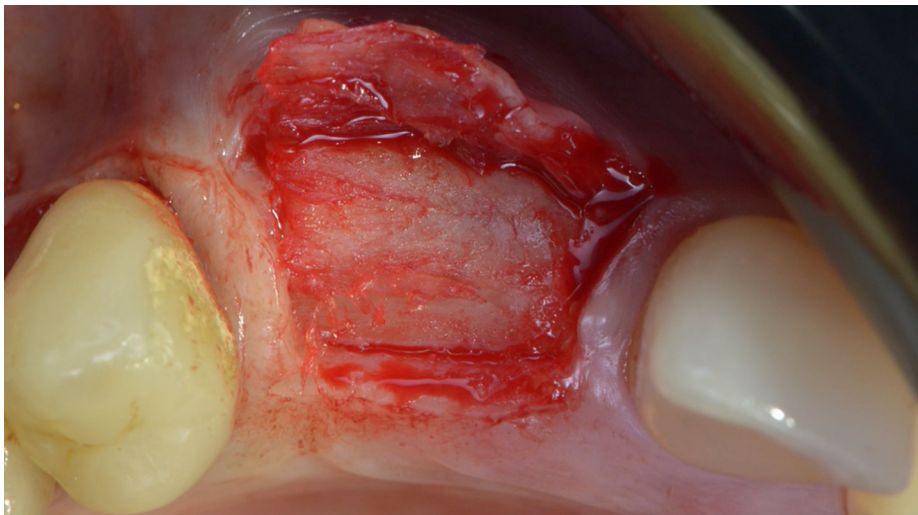


Рисунок 17. Интегрированная костная пластинка.



Рисунок 18. Изменения в процессе лечения

Над головками имплантатов и рядом с зубами образовалось более 3 мм костной ткани, о чем свидетельствует наличие межзубного сосочка после подготовки мягких тканей (рисунок 19).



Рисунок 19. Придание правильной формы мягким тканям

На рентгенограммах до начала лечения и после протезирования также представлен общий эффект НКР в данном случае в отношении собственных зубов, помимо ожидаемого эффекта в отношении костной ткани и имплантатов. Оба костных выступа дистальнее 11 и мезиальнее 14 зубов расположены коронарно по отношению к головке трансплантата и поддерживают межзубный сосочек (рисунки 20 и 21). На рентгенограммах можно оценить стабильность и хорошую минерализацию в области трансплантации.

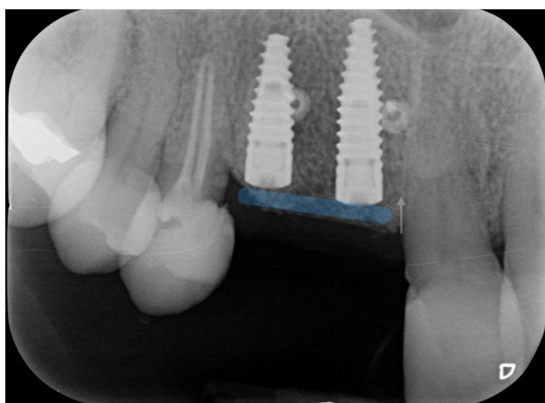


Рисунок 20. Супраальвеолярный компонент костной пластины (синий цвет) и эффект НТР вблизи 11 зуба (белая стрелка).

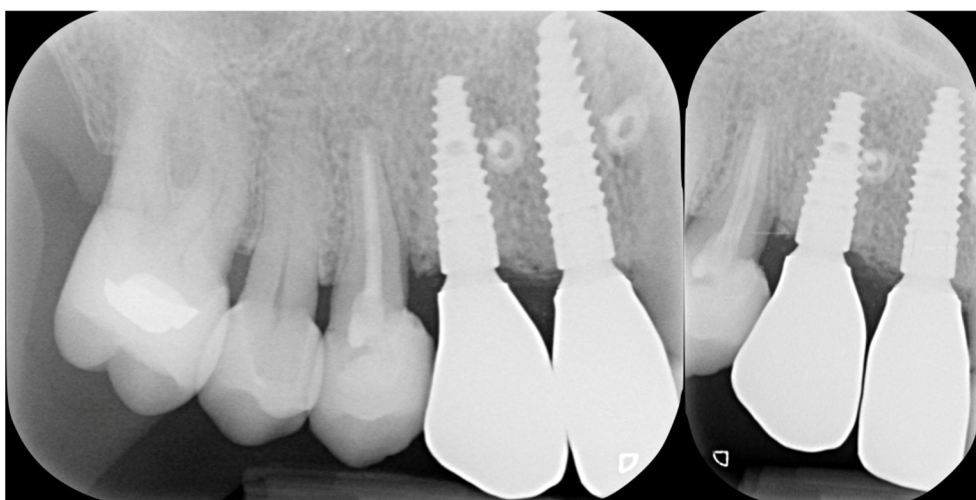


Рисунок 21. Рентгенограмма при контрольном обследовании после завершения восстановления (слева) и через 3 года после полноценной нагрузки (справа).

4. Обсуждение

Направленная костная регенерация (НКР) – приемлемый метод лечения пациентов с отсутствием зубов и явлениями резорбции с 1990-х годов [3-6]. Вначале единственным доступным материалом для НКР была мембрана из ПТФЭ, которая позже претерпела изменения в виде вставки сердцевинки из титана, что позволило укрепить ее и сохранить пространство для регенерации под ней [13, 14]. Подход с использованием изделий из ПТФЭ и d-ПТФЭ был и остается приемлемым вариантом. Тем не менее, он требует отличных хирургических навыков, умения оценить клинический случай и работать с осложнениями. Одним из недостатков использования мембран была склонность к их обнажению в период заживления, что ставило под угрозу благоприятные результаты и часто требовало дополнительных хирургических вмешательств для устранения осложнений [16, 17].

В последнее время появились титановые сетки, и подход с использованием цифровых методик способствовал индивидуализации таких изделий. Однако данная хирургическая методика считается высокоинвазивной и должна проводиться только опытными хирургами, которые способны выполнять работу с учетом анатомических особенностей, избегая воздействия на мягкие ткани. Даже эти изделия не исключают риск ошибок и осложнений, и в публикациях имеется информация о частоте раннего обнажения материала и осложнений [20, 21]. Осложнения при использовании нерассасывающихся мембран можно устранить путем применения резорбируемых мембран. Если они оказывают благоприятный эффект при горизонтальной регенерации кости, эффект от их применения почти невозможно предсказать в случаях, когда требуется вертикальная аугментация [2, 3]. Десять лет назад в ходе клинического и гистологического исследования была представлена новая мембрана, изготовленная из коллагенизированной свиной кости, что стало настоящим прорывом. Эта мембрана обладала всеми характеристиками, требуемыми протоколом НКР (жесткость,

гибкость, адаптивность), и была изготовлена из кости, медленно рассасывающейся и способствующей регенерации, которая либо приживается в области вмешательства, либо рассасывается и заменяется на нативную кость [28]. С тех пор появилось больше публикаций об этом биоматериале, и в очень небольшом числе работ описывались осложнения, связанные с природой мембраны, которая под действием среды ротовой полости имеет тенденцию к гидролизу. В результате происходит заживление мягких тканей без значительного влияния на итоговый результат и не требует дополнительного хирургического вмешательства [7–9, 19, 27]. В 2021 году в отчете о 65 случаях с одномоментной имплантацией 49 пациентам, у которых использовали костную пластину с многослойной техникой (МСТ), описывали 100% частоту успешных результатов при контрольном наблюдении в течение 5 лет и более. В этой статье было зарегистрировано только четыре осложнения: у одного пациента развилось воспаление в области имплантата, у одного был удален небольшой кусочек пластины через 18 месяцев, у одного пациента возникла небная киста, а еще у одного сломалась временная коронка. Только у одного пациента возникло осложнение, связанное с пластиной, которое не повлияло на окончательный прогноз [29]. В этой работе описывается и дополнительно подтверждается польза от использования мембраны из костной пластины.

Раньше при выполнении процедур НКР и НТР с использованием мембран одним из обязательных условий было размещение барьера на некотором расстоянии от естественных зубов. Было понятно, что если биопленка попадет с края десны на барьерный материал, это повлияет на результат регенерации из-за загрязнения барьера. Тем не менее, поскольку костная пластина изготовлена из кости, ее можно не только расположить близко к естественным зубам, но и воздействовать на них для улучшения состояния участка фиксации и регенерации при повреждении периодонта. Мы назвали это новое доказательство «эффектом НТР при НКР». Опубликованные случаи являются лишь некоторыми из многих, наблюдавшихся на протяжении многих лет применения этого барьерного материала.

5. Выводы

В этом отчете представлено описание трех клинических случаев с периодом контрольного наблюдения более 36 месяцев. В нем обобщаются доказательства эффективности костных мембран для НКР. Создание пространства и поддержание его в рабочем состоянии – важные факторы для обеспечения регенерации костной ткани. Костная пластина в достаточной степени обладает такими характеристиками согласно описанным случаям. Эффективность методики подтверждена не только для восстановления объема костной ткани при установке имплантатов и реставрации дефектов, но также и для значимой поддержки естественного зубного ряда.

Финансирование: Данное исследование не получило внешнего финансирования.

Заявление Институционального наблюдательного совета: Неприменимо.

Заявление об информированном согласии: Информированное согласие было получено от всех авторов, участвовавших в исследовании.

Заявление о доступности данных: Не применимо.

Конфликты интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

6. Список литературы

1. Urban, I.; Lozada, J.; Jovanovich, S.; Nagursky, H.; Nagy, K. Vertical ridge augmentation with titanium-reinforced dense PTFE membranes and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone derived mineral: A prospective cas series in 19 patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **2014**, *29*, 185–193.

2. Sanz-Sanchez, I.; Ortiz-Vigon, A.; Sanz Martin, I.; Figuero, E.; Sanz, M. Effectiveness of lateral bone augmentation on the alveolar crest dimension—A systematic review and meta-analysis. *J. Dent. Res.* **2015**, *94* (Suppl. 9), 1285–1425.

3. Esposito, M.; Grusovin, M.G.; Felice, P.; Karatzopoulos, G.; Worthington, H.; Coulthard, P. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants—A Cochrane systematic review. *Eur. J. Oral*

Implantol. **2009**, *2*, 167–184.

4. **Dahlin, C.; Sennerby, L.; Lekholm, U.; Linde, A.; Nyman, S.** Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: An experimental study in rabbits. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **1989**, *4*, 19–45.
5. **Dahlin, C.; Gottlow, J.; Linde, A.; Nyman, S.** Healing of maxillary and mandibular bone defects using a membrane technique. An experimental study in monkeys. *Scand. J. Plast. Reconst. Surg. Hand Surg.* **1990**, *24*, 13–19.
6. **Lazzara, R.J.** Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int. J. Periodontics Restor. Dent.* **1989**, *9*, 332–343.
7. **Rossi, R.; Rancitelli, D.; Poli, P.P.; Rasia da Polo, M.; Nannmark, U.; Maiorana, C.** The use of collagenated porcine cortical lamina in the reconstruction of alveolar ridge defects: A clinical and histological study. *Minerva Stomatol.* **2016**, *65*, 257–268.
8. **Wachtel, H.; Fickl, S.; Hinze, M.; Bolz, W.; Thalmair, T.** The Bone Lamina Technique: A Novel Approach for Lateral Ridge Augmentation—A Case Series. *Int. J. Periodontics Restor. Dent.* **2013**, *33*, 491–497.
9. **Rossi, R.; Ghezzi, C.; Tomecek, M.** Cortical lamina: A new device for the treatment of moderate and severe tridimensional bone and soft tissue defects. *Int. J. Esthet. Dent.* **2020**, *15*, 454–473.
10. **Rinna, C.; Ungari, C.; Saltarel, A.; Cassoni, A.; Reale, G.** Orbital floor restoration. *J. Craniofacial Surg.* **2005**, *16*, 968–972.
11. **Grenga, P.L.; Reale, G.; Cofone, C.; Meduri, A.; Ceruti, P.; Grenga, R.** Hess area ratio and diplopia: Evaluation of 30 patients undergoing surgical repair of orbital blow-out fracture. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* **2009**, *25*, 123–125.
12. **Hinze, M.; Vrielinck, L.; Thalmair, T.; Wachtel, H.; Bolz, W.** Zygomatic implant placement in conjunction with sinus bone grafting: The 'extended sinus elevation technique' a case-cohort study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **2013**, *28*, e376–e385.
13. **Becker, W.; Hujoel, P.; Becker, B.** Effect of barrier membranes and autologous bone grafts on ridge width preservation around implants. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **2002**, *4*, 143–149.
14. **Urban, I.; Jovanovic, S.A.; Lozada, J.L.** Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: A retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **2009**, *24*, 502–510.
15. **Rocchietta, I.; Fontana, F.; Simion, M.** Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *J. Clin. Periodontol.* **2008**, *35* (Suppl. 8), 203–215.
16. **Fontana, F.; Maschera, E.; Rocchietta, I.; Simion, M.** Clinical classification of complications in guided bone regeneration procedure by means of a nonresorbable membrane. *Int. J. Periodontics Restor. Dent.* **2011**, *31*, 265–273.
17. **Gallo, P.; Diaz-Baez, D.** Management of 80 complications in vertical and horizontal ridge augmentation with nonresorbable membrane (d-PTFE): A cross-sectional study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **2019**, *34*, 927–935.
18. **Sbricoli, L.; Guazzo, R.; Annunziata, M.; Gobbato, L.; Bressan, E.; Nastri, L.** Selection of collagen membranes for bone regeneration: A literature review. *Materials* **2020**, *13*, 786.
19. **Rossi, R.; Foce, E.; Scolavino, S.** The cortical lamina technique a new option for ridge augmentation procedure: Protocol and pilot case. *J. Leb. Dent. Ass.* **2017**, *51*, 35–41.
20. **Cucchi, A.; Vignudelli, E.; Fiorino, A.; Pellegrino, G.; Corinaldesi, G.** Vertical ridge augmentation (VRA) with Ti-reinforced dPTFE membranes or Ti meshes and collagen membranes: 1-year results of a randomized clinical trial. *Clin. Oral Implant Res.* **2021**, *32*, 1–14.
21. **Cucchi, A.; Vignudelli, E.; Napolitano, A.; Marchetti, C.; Corinaldesi, G.** Evaluation of complication rates and vertical bone gain after guided bone regeneration with non-resorbable membranes versus titanium meshes and resorbable membranes. A randomized clinical trial. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **2017**, *19*, 821–832.

22. **Schlegel, K.A.; Sindet-Pedersen, S.; Hoepffner, H.J.** Clinical and histological findings in guided bone regeneration (GBR) around titanium dental implants with autogeneous bone chips using a new resorbable membrane. *J. Biomed. Mater. Res.* **2000**, *53*, 392–399.
23. **Memè, L.; Santarelli, A.; Marzo, G.; Emanuelli, M.; Nocini, P.F.; Bertossi, D.; Putignano, A.; Dioguardi, M.; Lo Muzio, L.; Bambini, F.** Novel hydroxyapatite biomaterial covalently linked to raloxifene. *Int. J. Immunopathol. Pharmacol.* **2014**, *27*, 437–444.
24. **Barone, A.; Ricci, M.; Covani, U.; Nannmark, U.; Azarmehr, I.; Calvo-Guirado, J.L.** Maxillary sinus augmentation using prehydrated corticocancellous porcine bone: Hystomorphometric evaluation after 6 months. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **2012**, *14*, 373–379.
25. **Sculean, A.; Nikolidakis, D.; Nikou, G.; Ivanovic, A.; Chapple, I.L.; Stavropoulos, A.** Biomaterials for promoting periodontal regeneration in human infrabony defects: A systematic review. *Periodontol.* **2000** **2015**, *68*, 182–216.
26. **Bambini, F.; Santarelli, A.; Putignano, A.; Procaccini, M.; Orsini, G.; Memè, L.; Sartini, D.; Emanuelli, M.; Lo Muzio, L.** Use of supercharged cover-screw as static magnetic field generator for bone healing, 1st part: In vitro enhancement of osteoblast-like cell differentiation. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents* **2017**, *31*, 481–485.
27. **Foti, V.; Rossi, R.** Fibrinogen-induced regeneration sealing technique (F.I.R.S.T) an improvement and modification of traditional GBR: A report of two cases. *Mod. Res. Dent.* **2020**, *5*, 476–485.
28. **Pagliani, L.; Andersson, P.; Lanza, M.; Nappo, A.; Verrocchi, D.; Volpe, S.; Sennerby, L.** A collagenated porcine bone substitute for augmentation at Neoss implant sites: A prospective 1-year multicenter case series study with histology. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **2012**, *14*, 746–758.
29. **Schuh, P.L.; Wachtel, H.; Beuer, F.; Goker, F.; Del Fabbro, M.; Francetti, L.; Testori, T.** Multi-Layer Technique (MLT) with porcine collagenated cortical bone lamina for bone regeneration procedures and immediate post-extraction implantation in the esthetic area: A retrospective case series with a mean follow-up of 5 years. *Materials* **2021**, *14*, 5180.