

# НАПРАВЛЕННАЯ ТКАНЕВАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ В ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ

Московский государственный медико-стоматологический университет

Центр имплантологии и пародонтологии «ДЕНТ-студио»

зав.каф. пропедевтической стоматологии МГМСУ

д.м.н., проф. Э.А. Базилян

к.м.н. Смбатян Б.С.

Направленная тканевая регенерация – НТР ( Guided Tissue Regeneration - GTR), методика восстановления костной ткани, разработанная изначально для пародонтальной хирургии, на сегодняшний день широко применяется в дентальной имплантологии. Данный метод основывается на задании требуемого объема восстановления костной ткани, за счет установки барьера – мембраны, между мягкими и твердыми тканями, что способствует предотвращению зарастания мягких тканей между гранулами аугментированного костного материала, и следовательно негативного влияния на формирование костной ткани. Впервые методика НТР была применена в 1983г. группой исследователей под руководством Ньюмана. В 1988г. другой командой исследователей под руководством Данхила, был проведен эксперимент на крысах с установкой имплантатов в заведомо недостаточный объем костной ткани с фиксацией нерезорбируемой мембраны из политетрафторэтилена. Эксперимент доказал возможность восстановления костной ткани при установке имплантатов. В дальнейшем нерезорбируемые мембраны начали применяться не только для одномоментной с установкой имплантатов реконструкции, но и на подготовительном этапе формирования объема костной ткани. Этой же группой исследователей было предложено использование названия направленной костной регенерации (Guided Bone Regeneration - GBR) при использовании барьерных мембран в дентальной имплантологии, однако широкого применения данный термин не получил.

Для направленной тканевой регенерации используются резорбируемые и нерезорбируемые мембраны. Резорбируемые мембраны рассасываются в период от 2 до 6 месяцев, и не требуют дополнительного вмешательства по удалению. Нерезорбируемые мембраны необходимо удалять в период от 6 до 9 месяцев.

## 1. Восстановление костной ткани с использованием резорбируемых мембран.

Основными плюсами резорбируемых мембран является то, что они не требуют удаления, позволяют достичь скорого заживления мягких тканей над инородными структурами (имплантаты, микровинты, титановые сетки и т.д.), а так же над неровными контурами костной ткани, например при пересадке костных блоков. Мембраны данного типа просты в применении и неприхотливы. При увлажнении они хорошо слипаются с поверхностью, что облегчает их фиксацию. В случае экспозиции резорбируемой мембраны происходит рассасывание оголенного участка без провокации воспаления. Однако недостатком является отсутствие возможности поддержки объема для получения значительного прироста костной ткани (более 2 мм.), что сильно ограничивает их остеорегенераторные возможности. Резорбируемые мембраны слипаются с поверхностью и не предотвращают компрессионное воздействие мягких тканей на зону регенерации, что приводит к формированию меньшего объема костной ткани, а так же отсутствию возможности создания сглаженных переходов от горизонтальной поверхности альвеолярного гребня к вертикальной (рис.1).

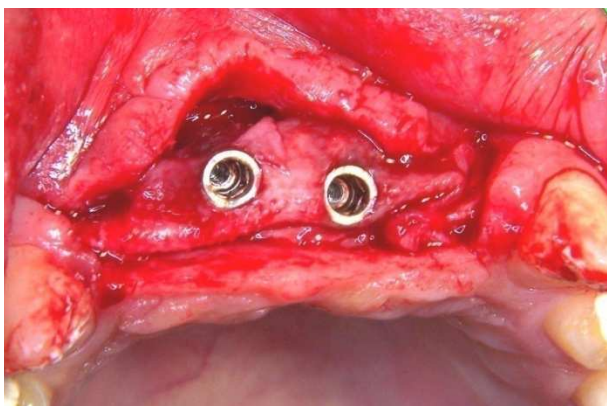


Рисунок 1 состояние через 6мес. после установки резорбируемой мембраны - видно отсутствие костной ткани в области вестибулярной стенки и «острый» переход от шеек имплантатов к вестибулярным и дистальным поверхностям

Данный факт характеризует применение резорбируемых мембран, более целесообразным для «защиты» зоны оперативного вмешательства и стимулирования заживления мягких тканей, за счет наличия «биологической прокладки» между разрезом и зоной аугментации.

Горизонтальное восстановление костной ткани с применением резорбируемых мембран затруднено из-за вышеописанного отсутствия возможности данных структур удерживать объем. Рекомендуется проводить

горизонтальное восстановление резорбируемыми мембранами только на верхней челюсти, и в ситуациях, когда объем восстановления не превышает 1.5-2мм. На верхней челюсти слабая выраженность кортикального слоя дает возможность для реконструкции утраченного объема при незначительной убыли резорбируемыми мембранами. Условиями эффективного восстановления является декортикация поверхности и плотная фиксация мембраны, для исключения ее подвижности под лоскутом при ушивании и в период постоперационной реабилитации. Фиксацию необходимо проводить титановыми пинами, так как они в отличие от микровинтов имеют широкую шляпку, которая, в случае резорбируемых мембран, будет фиксировать более эффективно (рис.2).



Рисунок 2 фиксация резорбируемой мембраны с использованием титановых пинов

Вертикальное восстановление резорбируемыми мембранами возможно только в отдельных ситуациях при наличии щелевидных дефектов до 3мм. в области установленных имплантатов (рис.3,4,5). Однако и здесь, рассчитывать на формирование полноценной костной ткани нельзя, так как формируются частично фиброзная и только в небольшом объеме костная ткань. В подобных ситуациях применение резорбируемой мембраны по сравнению с нерезорбируемой лучше тем, что заживление мягких тканей на ней пройдет относительно быстро и не потребует крайне тщательного ремоделирования мягких тканей. Недостаток фиксации резорбируемой мембраны при щелевидных дефектах заключается в том, что за счет компрессии на зону костной регенерации создается острый угол при переходе вестибулярной костной поверхности в горизонтальную поверхность шейки имплантата. То есть другими словами вероятность

дальнейшей атрофии пришеечной костной ткани в зоне аугментации велика, из-за ее небольшого объема. Исходя из этого, не рекомендуется использовать резорбируемые мембраны для закрытия щелевидных дефектов при установке имплантатов в эстетически значимых зонах.

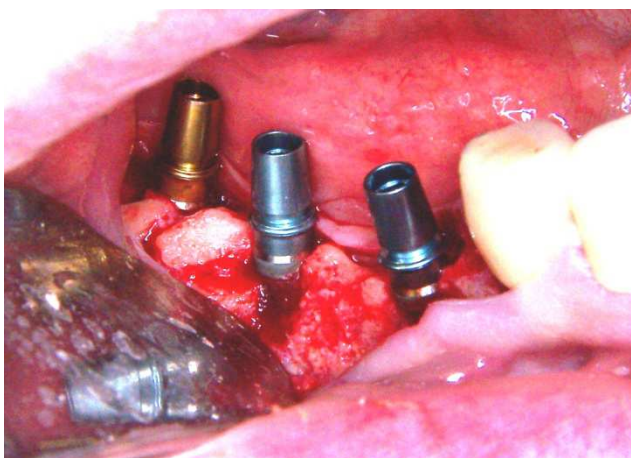


Рисунок 3 щелевидные дефекты в области вестибулярной стенки установленных имплантатов



Рисунок 4 фиксирована резорбируемая мембрана



Рисунок 5 состояние через 1 месяц после 2-го этапа дентальной имплантации (фотография через внутриротовое зеркало)

## 2. Восстановление костной ткани при помощи нерезорбируемых мембран

Нерезорбируемые мембраны являются наиболее совершенным средством НТР. Данный вид мембран позволяет восстанавливать костную ткань в строго заданном объеме и траектории. Нерезорбируемые мембраны бывают бескаркасные и с титановым каркасом, который помогает создать твердый контур фиксации мембраны, для предотвращения ее коллапса. Применение каркасных мембран рекомендуется в условиях восстановления костной ткани и по вертикали и по горизонтали одновременно, в больших объемах (от 3мм.).

Горизонтальное восстановление костной ткани с применением нерезорбируемых мембран является сравнительно простым вариантом реконструкции альвеолярного гребня. Для этого возможно применение искусственных костных материалов, однако при возможности забора аутокости, и аугментации ее в измельченном виде, результат вмешательства будет более предсказуемым. При необходимости восстановления костной ткани более чем на 4 мм. нужно использовать нерезорбируемую мембрану с титановым каркасом, а при восстановлении менее чем на 4 мм. возможна установка бескаркасной нерезорбируемой мембраны, так как в этой ситуации объем костного материала будет удерживать мембрану на необходимом уровне.

Этапы фиксации нерезорбируемых мембран при горизонтальном восстановлении костной ткани:

1. Откидывание слизисто-надкостничного лоскута.

При проведении разреза в начале операции необходимо обратить внимание на его пришеечное моделирование в зоне краевых зубов. Мембрана никогда не должна фиксироваться в контакте с корнем зуба, так как в этой ситуации не произойдет заживления мягких тканей и сначала подмембранное пространство начнет контактировать со слюной, затем инфицируется, а далее начнется экспозиция со значительной рецессией десны и убылью пришеечной костной ткани. По данной причине край мембраны должен быть на расстоянии от края разреза на 1.5-2мм., а сам разрез необходимо проводить не в контакте с корнем, а на расстоянии так же 1.5-2мм. Это необходимо делать потому, что заживление разреза пройдет намного быстрее по сравнению с регенерацией вторичного прикрепления в зоне соприкосновения слизистой оболочки с поверхностью зуба, в случае откидывания лоскута от зубодесневой борозды. Таким образом, суммарная дистанция от края мембраны до корня получится приблизительно 4мм., следовательно, зона восстановления костной ткани будет начинаться на расстоянии 4мм. от крайнего зуба. Это означает, что в клинических ситуациях, когда атрофия костной ткани критическая уже у самого начала зоны адентии, НТР является не самым подходящим методом восстановления костной ткани, и необходимо рассмотреть альтернативные варианты, такие как пересадка костного блока или в некоторых ситуациях расщепление. При моделировании Г-образного или трапециевидного лоскута в области угла разреза две линии, первая по вершине гребня, вторая под тупым углом по вестибулярной стенке, должны соединяться на расстоянии 1-1.5мм. от шейки краевого зуба и после этого вестибулярный разрез необходимо продолжить на оральную сторону, и ввести его в зубодесневую борозду. Именно таким образом будет возможно отслоить лоскут без затрагивания краевой десны (рис. 6,7).



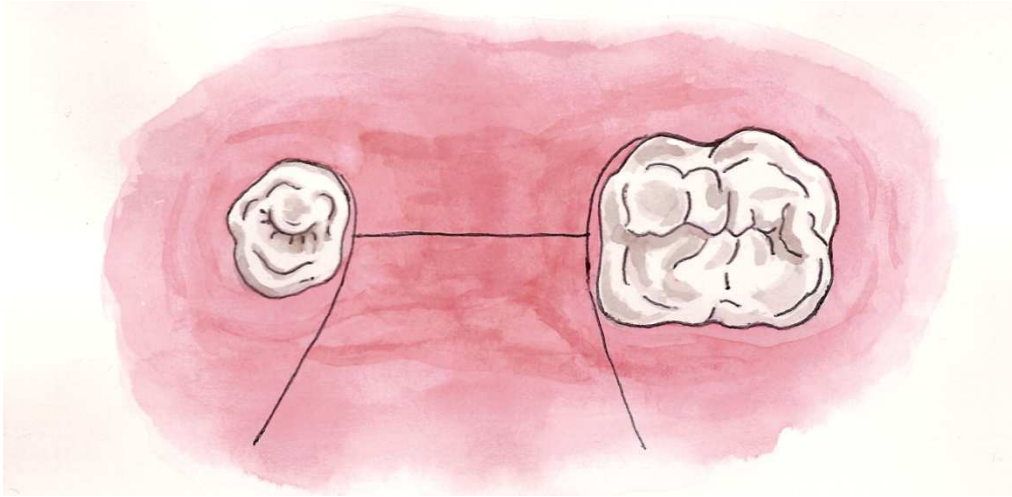


Рисунок 6 схематическое изображение проведения разреза при установке нерезорбируемых мембран



Рисунок 7 пример проведения окаймляющего разреза в околокорневой зоне

2. Декортикация поверхности воспринимающего ложа должна проводиться фиссурными, или шаровидными борами малых размеров, либо тонкими сверлами. Ориентироваться необходимо на тактильные ощущения прохождения слоя кортикальной кости. При декортикации нужно помнить о необходимости сохранения промежутков, в случае планирования фиксации тентовых микровинтов. Декортикацию необходимо делать максимально интенсивно, для создания широкого доступа к слоям губчатой костной ткани, для возможности миграции остеогенных клеток, а так же формирования новой сосудистой сети, для кровоснабжения регенерированных тканей. (рис.8).

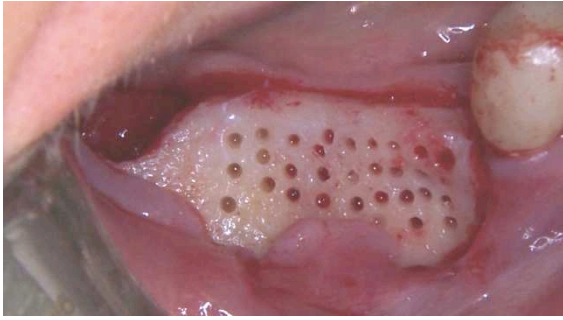


Рисунок 8 пример проведения декортикации

3. Фиксацию мембраны необходимо начинать с оральной стороны гребня, так как эта сторона визуальнее менее доступна. Использовать для этого желательно титановые пины или микровинты. После фиксации оральной поверхности мембраны необходимо произвести аугментацию и после этого фиксировать вестибулярную поверхность (рис. 9). При установке мембраны необходимо помнить, что ее края должны практически герметично примыкать к костной ткани, особенно на апроксимальных поверхностях. Образование промежутков между мембраной и поверхностной костной тканью может привести к прорастанию мягких тканей, и следовательно, к значительному снижению эффекта вмешательства.

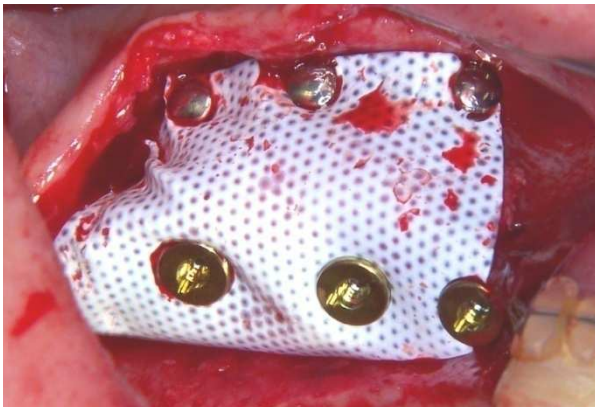


Рисунок 9 нерезорбируемая мембрана зафиксирована на вестибулярной стенке титановыми пинами

4. Ушивание мягких тканей над мембраной требует максимального сопоставления краев раны и использование минимальных диаметров шовного материала (рис.10).





Рисунок 10 состояние через 10 дней после фиксации  
нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом  
(использован шовный материал Vicryl 6.0)

5. Асептика – предотвращение попадания инфекции в зону операции, является принципиальнейшим параметром проведения всех хирургических вмешательств. При проведении операций по восстановлению объема костной ткани инфицирование зоны вмешательства может привести не только к отсутствию эффекта лечения, но и при фиксации нерезорбируемых мембран возможно получение результата хуже, чем начальная ситуация. Это происходит из-за того, что при прогрессирующей экспозиции мембраны возможно оголение не только той части мембраны, которая находится над зоной аугментации, но и тех участков, которые фиксированы на имеющейся костной ткани. Как результат нарушается кровоснабжение данных участков кости и в случае сохранения мембраны возможен лизис костной ткани, или секвестрация.
6. Постоперационные рекомендации заключаются в назначении остеоккумулятивных антибиотиков, противовоспалительных, антигистаминовых, обезболивающих препаратов и ротовых полосканий антисептическими растворами.

**Клинический пример восстановления костной ткани по горизонтали путем фиксации нерезорбируемой мембраны.**

Пациент Ф. обратился с жалобами на частичное отсутствие зубов на верхней челюсти с правой стороны.

После проведения клинико-рентгенологического обследования пациенту был поставлен диагноз:

1. Частичное отсутствие зубов верхней челюсти – 14,15,16

2. Горизонтальная и вертикальная атрофия альвеолярного гребня в области отсутствующих 14,15,16.

После ознакомления пациента с планом лечения, и получением его согласия, запланировано проведение реконструкции альвеолярного гребня верхней челюсти (синуслифтинг, для восстановления вертикального объема, и фиксация нерезорбируемой мембраны, для восстановления горизонтального объема) с дальнейшей установкой дентальных имплантатов и ортопедическим лечением (рис.11-20).



Рисунок 11 вид альвеолярного гребня до начала лечения

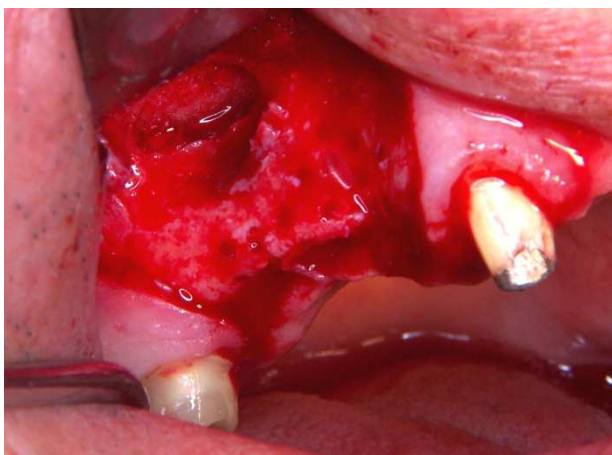


Рисунок 12 состояние после проведения декортикации вестибулярной поверхности и раскрытия дна гайморовой пазухи



Рисунок 13 проведен забор аутокости из области подбородка



Рисунок 14 Bio-Oss и измельченная аутогенная костная ткань

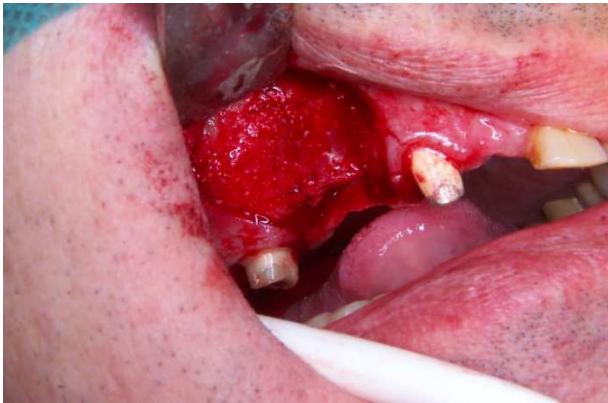


Рисунок 15 Bio-Oss введен в область проведения синуслифтинга

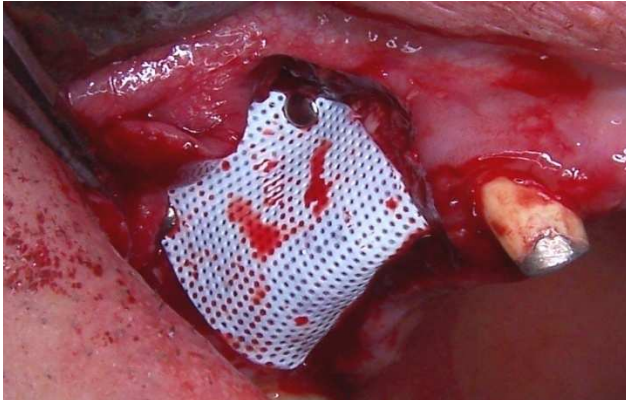


Рисунок 16 фиксирована нерезорбируемая мембрана, с  
аугментацией измельченной аутокости



Рисунок 17 состояние альвеолярного гребня через 6  
месяцев после реконструкции

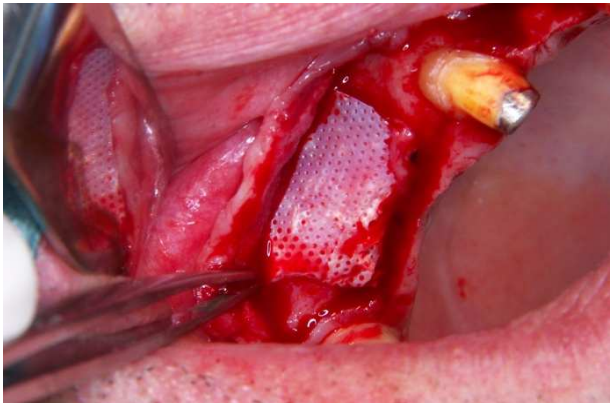


Рисунок 18 состояние после откидывания  
слизисто-надкостничного лоскута



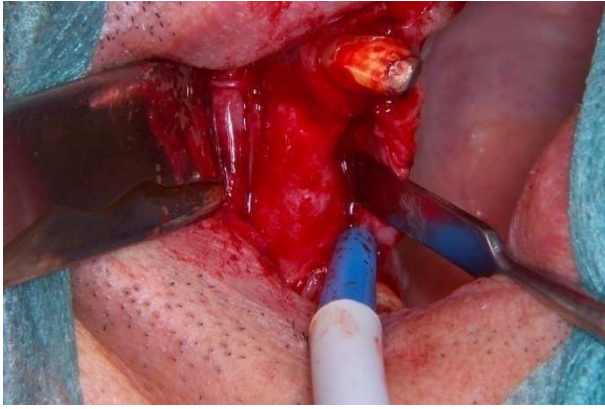


Рисунок 19 вид альвеолярного гребня после удаления мембраны

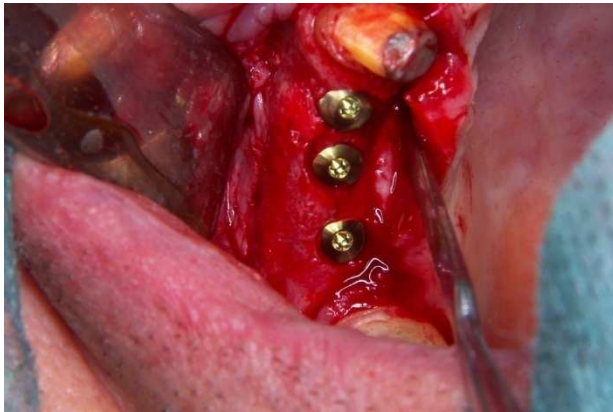


Рисунок 20 установлены три имплантата диаметром 4.3. мм.

### **Вертикальное восстановление костной ткани с использованием нерезорбируемых мембран.**

Основные этапы при фиксации нерезорбируемых мембран при горизонтальном и вертикальном восстановлении костной ткани похожи, однако есть ряд отличий.

1. При подготовке костного ложа для фиксации нерезорбируемой мембраны часто необходимо устанавливать тентовые микро или минивинты, которые будут задавать верхнюю границу восстановления. Длина винта, вне костной ткани, должна соответствовать той высоте альвеолярного гребня, которую желательно восстановить (рис. 21,22,23).



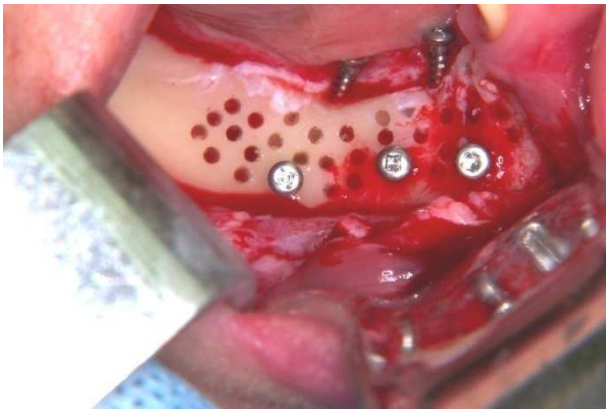


Рисунок 21 установлены тентовые микровинты, для вертикального и горизонтального восстановления костной ткани

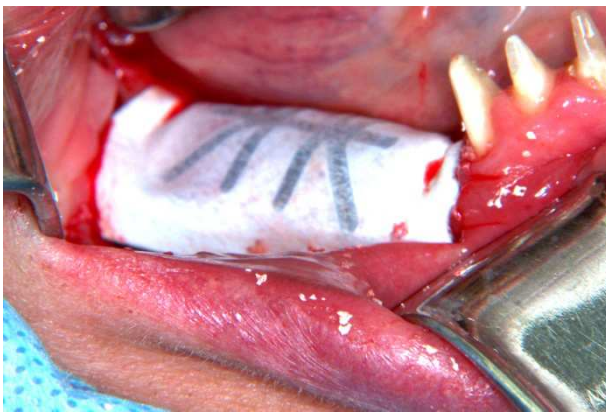


Рисунок 22 поверх тентовых микровинтов фиксирована нерезорбируемая мембрана

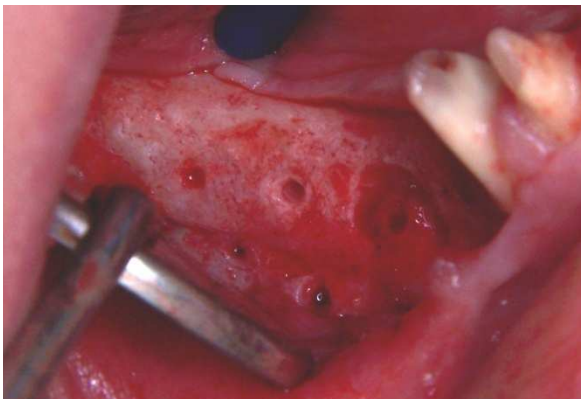


Рисунок 23 состояние после удаления мембраны через 9 месяцев

## 2. Моделирование и ушивание мягких тканей.

а. Необходимо использовать шовный материал диаметром 6.0-7.0, для минимально травматичного воздействия на края раны.

б. Желательно применять микро- или офтальмологические скальпеля для проведения разреза (рис.24).



Рисунок 24 офтальмологический двусторонний  
микроскальпель

в. Ушивание мягких тканей необходимо проводить в два слоя, т.е. расщеплять вестибулярный слизисто-надкостничный лоскут на слизистый и надкостничные слои. Имеются разные варианты проведения расщепления, одним из наиболее эффективных является проведение мобилизации лоскута, подсекая периост у его основания, а затем расщепление от линии мобилизации к вершине. Т.е. апикальную часть периоста необходимо сместить коронально и подвернуть под линию разреза, зафиксировав его в таком положении П-образными швами через слой оральной слизистой оболочки. Другими словами необходимо надкостничный слой развернуть и сдвинуть под уровень разреза, тем самым создав ситуацию, когда под линией сопоставления краев раны у нас располагается сплошной слой периоста (рис.25-29).

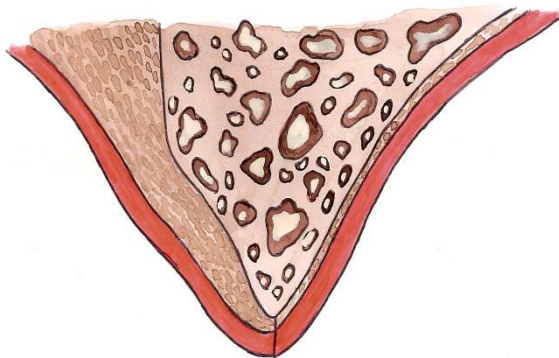


Рисунок 25 состояние до операции

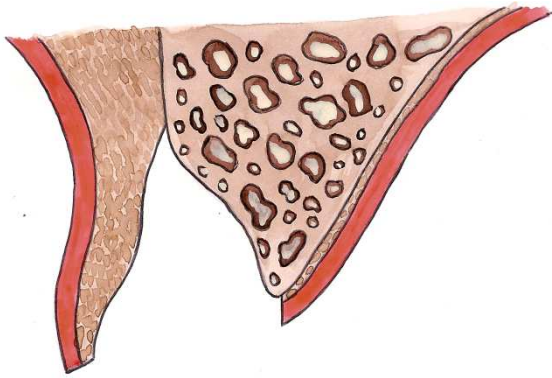


Рисунок 26 состояние после откидывания  
слизисто- надкостничного лоскута

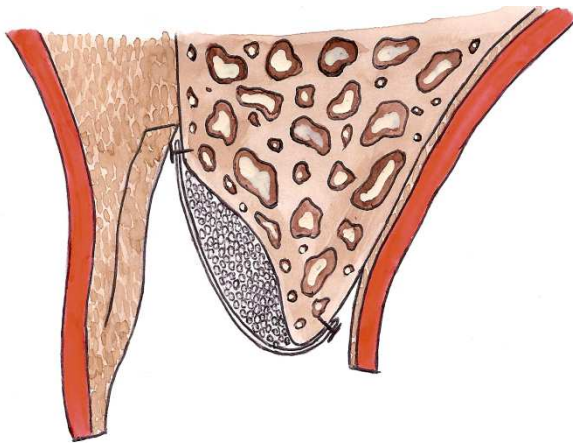


Рисунок 27 линия апикального разреза и расщепления

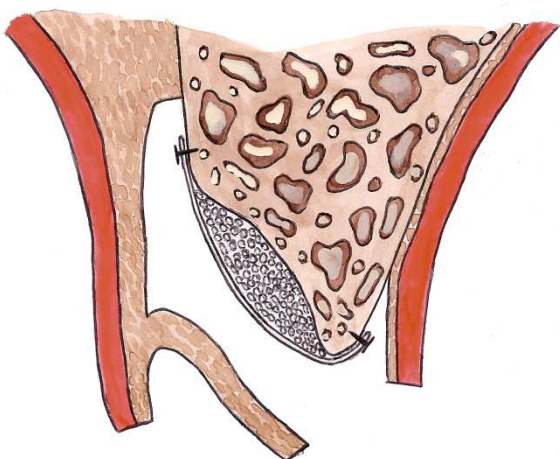


Рисунок 28 проведено расщепление лоскута

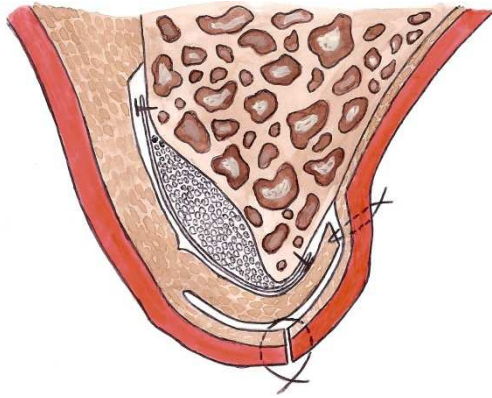


Рисунок 29 мягкие ткани ушты на двух уровнях

Таким образом, создадутся все условия для заживления разреза, т.к. периост очень жизнеспособная ткань, и в случае несостоятельности швов на слизистой оболочке наличие периоста позволит ей регенерировать.

Далее приведены фотографии клинического применения данной методики ушивания операционных ран (30-33).



Рисунок 30 проведен синуслифтинг с горизонтальным расширением альвеолярного гребня путем фиксации нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом



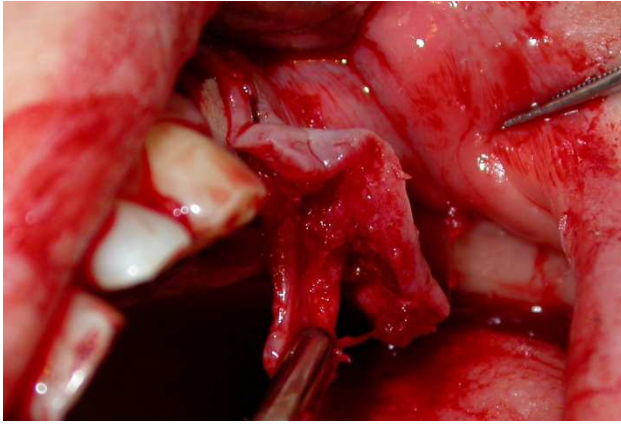


Рисунок 31 проведено апикально-корональное расщепление лоскута

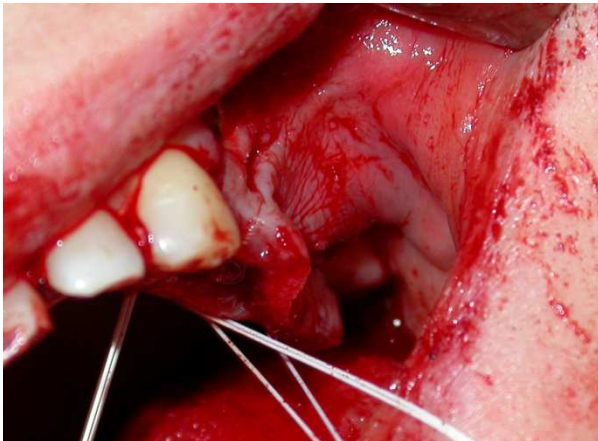


Рисунок 32 периост фиксирован П-образными швами - "держалками"



Рисунок 33 состояние через 21 день после проведения операции (вид через внутриротовое зеркало)

**Клинический пример вертикального восстановления костной ткани путем фиксации нерезорбируемой мембраны с титановым каркасом.**

Пациентка М., обратилась с жалобами на отсутствие 44,45,46,47. После проведенного клинко-рентгенологического обследования пациентке поставлен диагноз:



D.S. Частичное отсутствие зубов нижней челюсти – 44,45,46,47.

Вертикальная и горизонтальная атрофия альвеолярного гребня в области 44,45,46,47

После ознакомления пациентки с планом лечения и получением её согласия запланировано проведение реконструкции альвеолярной части нижней челюсти ( путем фиксации нерезорбируемой каркасной мембраны с аугментацией измельченной аутокости), дальнейшей установкой дентальных имплантатов и ортопедическим лечением (рис.34-45).



Рисунок 34 состояние после откидывания слизисто-надкостничного лоскута

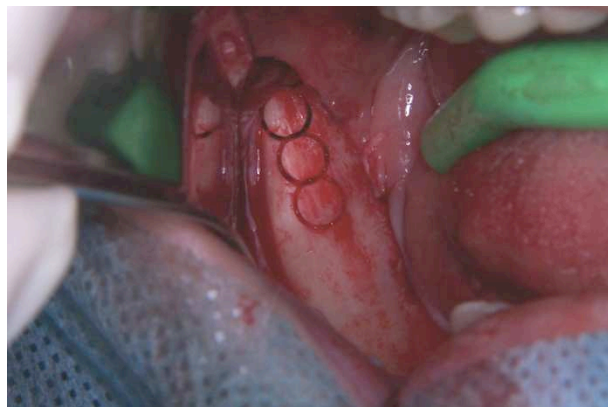


Рисунок 35 зона забора костной ткани при помощи трепана с наружной кривой нижней челюсти

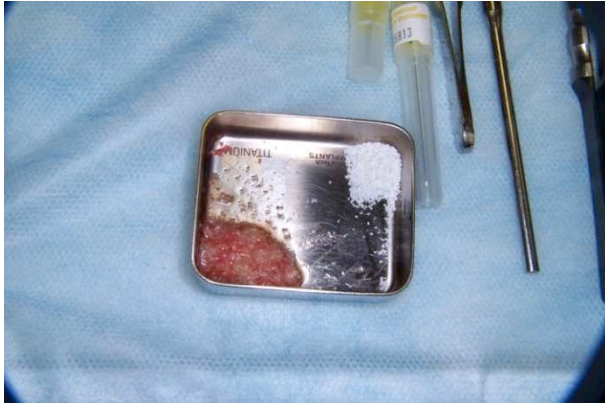


Рисунок 36 полученная аутогенная костная ткань (измельченная в костной мельнице) и Bio-Oss

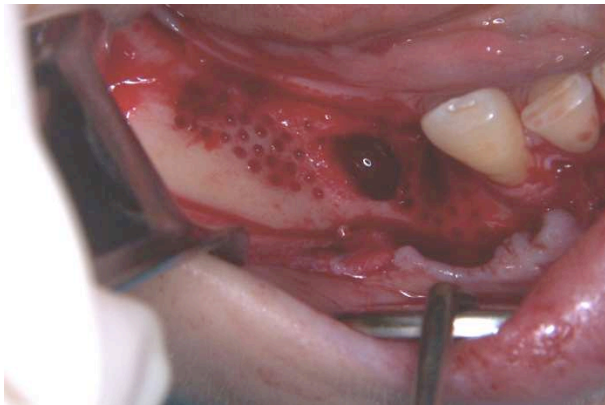


Рисунок 37 проведена декортикация зоны аугментации

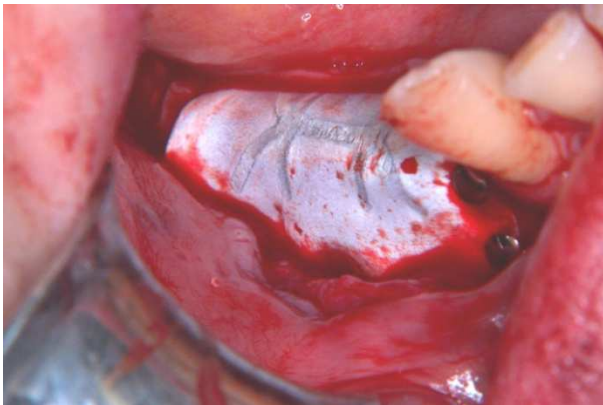


Рисунок 38 титановыми пинами фиксирована нерезорбируемая мембрана с титановым каркасом

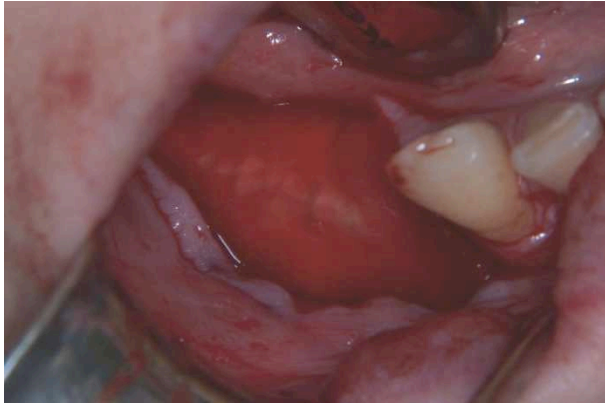


Рисунок 39 нерезорбируемая мембрана покрыта резорбируемой, для создания дополнительного защитного слоя



Рисунок 40 вид зоны вмешательства через 6 месяцев

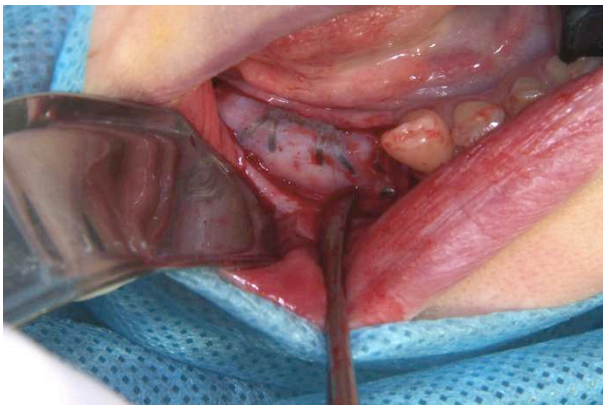


Рисунок 41 состояние после откидывания слизисто-надкостничного лоскута, видна вестибулярная поверхность мембраны

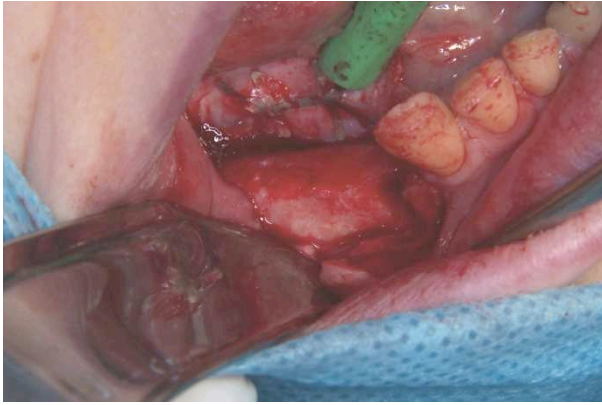


Рисунок 42 состояние после частичного удаления мембраны

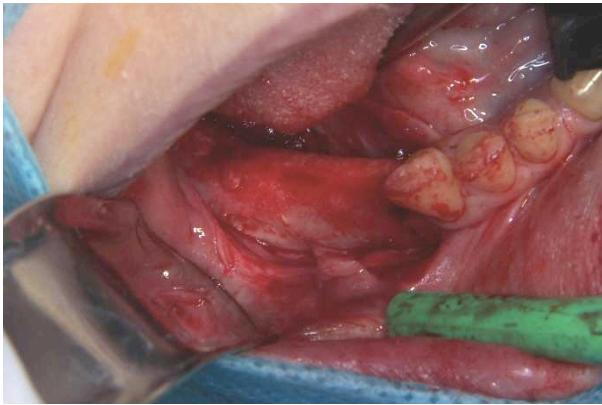


Рисунок 43 состояние после полного удаления мембраны



Рисунок 44 сформированы ложа имплантатов



Рисунок 45 установлены зубные имплантаты размером 3.4/11,5



Ниже приведены рентгенологические срезы на основе компьютерных томограмм до и после реконструкции альвеолярного гребня (рис.46-51).

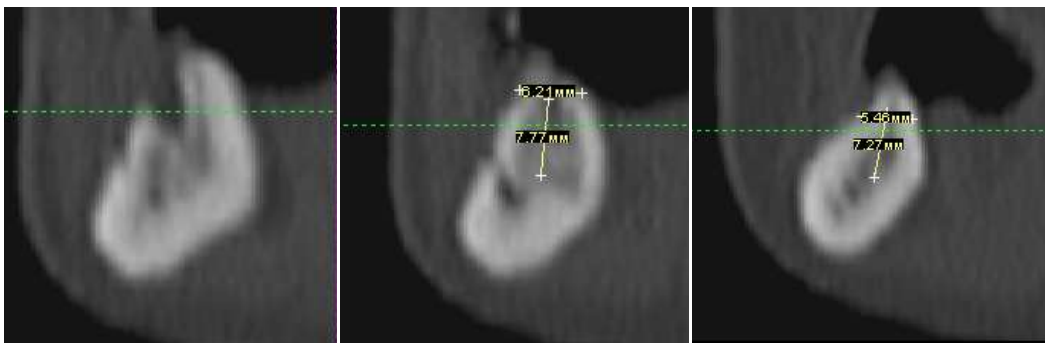


Рисунок 46 область 44 зуба

Рисунок 47 область 45 зуба

Рисунок 48 область 46 зуба

до лечения

до лечения

до лечения

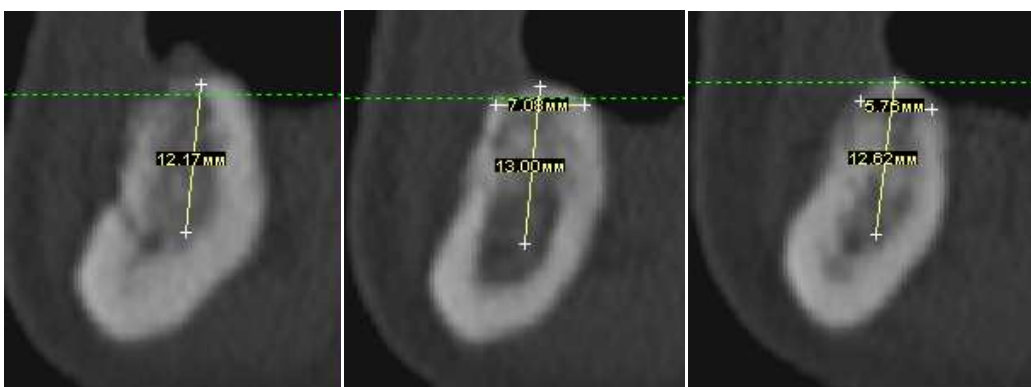


Рисунок 49 область 44 зуба

Рисунок 50 область 45 зуба

Рисунок 51 область 46 зуба

после лечения

после лечения

после лечения

Как видно из приведенных данных средний вертикальный прирост костной ткани составил 5 мм.

Нерезорбируемые мембраны, можно назвать вершиной эволюции восстановления костной ткани, так как именно при помощи них можно проводить реконструкцию альвеолярного гребня одновременно по горизонтали и по вертикали, а так же создавать гладкий контур поверхности альвеолярного гребня. Осваивание техники установки мембран, работы с мягкими тканями и ушивания позволяет восстанавливать костную ткань во всех участках альвеолярного гребня верхней и нижней челюстей, и практически в любых физиологических объемах.

В данной статье мы охарактеризовали основные особенности применения резорбируемых и нерезорбируемых мембран, которые мы надеемся,



помогут вам в вашей каждодневной практике для достижения высоких клинических результатов.

Авторы благодарят Багдасаряна В.А. за помощь в оформлении статьи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**1 Ломакин М.В**

Стоматологическая имплантология (монография) / .-М.:ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 296 с.

**2 Ломакин М.В., Иванов С.Ю., Панин А.М., Литвиненко А.Н.**

Непосредственная и отсроченная имплантация при реконструкции альвеолярной части нижней челюсти // Российский стоматологический журнал /– 2005г., №4 С.9-10.

**3 Ломакин М.В., Иванов С.Ю., Панин А.М., Литвиненко А.Н.**

«Сандвич»-пластика альвеолярной части нижней челюсти с отсроченной дентальной имплантацией // А.Н./ Материалы X международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – С. Петербург -2005г.

**4. Bell RB, Blakey GH, White RP, Hillebrand DG, Molina A.**

Staged reconstruction of the severely atrophic mandible with autogenous bone graft and endosteal implants.

J Oral Maxillofac Surg. 2002 Oct;60(10):1135-41

**5. Simion M, Jovanovic SA, Tinti C, Benfenati SP.**

Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up.

Clin Oral Implants Res. 2001 Feb;12(1):35-45

**6. Danielson PA, Nemerich AN.**

Subcortical bone grafting for ridge augmentation.

J Oral Surg. 1976 Oct;34(10):887-9.

**7. Donos N, Kostopoulos L, Karring T.**

Alveolar ridge augmentation by combining autogenous mandibular bone grafts and non-resorbable membranes

.Clin Oral Implants Res. 2002 Apr;13(2):185-91.

**8. Federico Hernandez Alfaro MD, DDS, PhD, Feboms**

Bone grafting in oral implantology. Techniques and Clinical Applications

**9. Fonseca RJ, Nelson JF, Clark PJ, Frost DE, Olson RA.**

Revascularization and healing of onlay particulate allogeneic bone grafts in primates

J Oral Maxillofac Surg. 1983 Mar;41(3):153-62.

**10. Heller AL.**

Surgical technique of onlay bone grafting

.Implant Soc. 1994;5(1):5-8.

**11. Kahn A, Shlomi B, Levy Y, Better H, Chaushu G.**

The use of autogenous block graft for augmentation of the atrophic alveolar ridge

Refuat Hapeh Vehashinayim. 2003 Jul;20(3):54-64, 102.

**12. Maire P.**

Calibrated autologous bone grafts--their use in oral implantology. Widening--crest augmentation. Personal technic Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1997 Nov;98 Suppl 1:27-30.

**13. Malchiodi L, Quaranta A, D'Addona A, Scarano A, Quaranta M.**

Jaw reconstruction with grafted autologous bone: early insertion of osseointegrated implants and early prosthetic loading. J Oral Maxillofac Surg. 2006 Aug;64(8):1190-8.

**14. Misch CM.**

Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement.

Int J Oral Maxillofac Implants. 1997 Nov-Dec;12(6):767-76.

**15. Molly L, Quirynen M, Michiels K, van Steenberghe D.**

Comparison between jaw bone augmentation by means of a stiff occlusive titanium membrane or an autologous hip graft: a retrospective clinical assessment.

Clin Oral Implants Res. 2006 Oct;17(5):481-7

**16 Sethi A, Kaus T.**

Ridge augmentation using mandibular block bone grafts: preliminary results of an ongoing prospective study.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2001 May-Jun;16(3):378-88.

**17. Ole T Jensen, DDS, MS**

Alveolar distraction osteogenesis

Quintessence publishing Co, Inc 2002

**18. Pappalardo S, Baglio OA, Frasca M, Grassi FR.**

Alveolar ridge augmentation by means of onlay grafts harvested from mandibular symphysis

Minerva Stomatol. 2004 Apr;53(4):143-50

**19. Peleg M.**

Using allogenic block grafts to augment the alveolar ridge.

Dent Implantol Update. 2004 Dec;15(12):89-94.

**20. Philip J. Boyne, DMD, MS**

Osseous Reconstruction of the maxilla and the Mandible

Quintessence publishing Co, Inc 1997

**21. Pikos MA.**

Block autografts for localized ridge augmentation: Part I. The posterior maxilla.

Implant Dent. 1999;8(3):279-85.

**22. Pikos MA.**

Block autografts for localized ridge augmentation: Part II. The posterior mandible.

Implant Dent. 2000;9(1):67-75.

**23. Pikos MA.**

Mandibular block autografts for alveolar ridge augmentationAtlas

Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2005 Sep;13(2):91-107

**24. Proussaefs P, Lozada J.**

The use of intraorally harvested autogenous block grafts for vertical alveolar ridge augmentation: a human study.

Int J Periodontics Restorative Dent. 2005 Aug;25(4):351-63.