

A. Friedmann

Барьерные мембраны: просто эффективная методика или действительно эффективная, с предсказуемыми результатами?

Барьерные мембраны, поперечно сшитый коллаген, направленная костная регенерация, костная аугментация
Mostly showmanship – or a treatment approach with predictable benefits? (EDI, 3/2017, p. 60–65) © Д. А. Полилов, перевод

В статье представлен анализ различных факторов, в том числе и свойств материала барьерных мембран, влияющих на процесс заживления лунки после удаления зуба. На основании данного анализа автор дает обоснование хирургической техники минимально инвазивного лечения свежих лунок после экстракции зуба с использованием соответствующих материалов для аугментации.

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическая техника лечения костных дефектов с использованием барьерных мембран была предложена более 30 лет назад [1, 2]. Использование костнозаместительного материала для аугментации дефектов альвеолярного гребня с закрытием области аугментации мембраной стало международным стандартом. Эффективность мембранной техники аугментации обеспечивают два фактора: создание дополнительного объема под мембраной и плотное первичное закрытие раны мягкими тканями снаружи [3–6]. Плотное закрытие раны без натяжения обеспечивает заживление первичным натяжением и защиту области аугментации, а также имплантируемых материалов от содержимого полости рта и пролиферации эпителия в течение периода костной регенерации.

СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА МЕМБРАНЫ И ПЕРВИЧНОЕ ЗАЖИВЛЕНИЕ РАНЫ

Вопрос заживления раны над мембраной до сих пор не имеет однозначного ответа. Каково влияние свойств материала мембраны на процесс заживления раны? В первых работах по направленной регенерации кости (НРК) использовали нерезорбируемые мембраны, однако сейчас наиболее распространены мембраны на основе коллагена. В основном это коллагены ксеногенной природы I или III типа в естественной форме или с дополнительной поперечной сшивкой. Коллагеновые мембраны являются биорезорбируемыми, а степень сшивки определяет динамику их резорбции. Более высокая степень сшивки позволяет продлить период резорбции по сравнению с мембранами

из естественного коллагена. Это было подтверждено исследованиями на животных, в которых изучали характер преобразования мембран с однослойной или двухслойной сшивкой по сравнению с коллагеновыми мембранами без сшивки [7–9]. В то время как мембраны из натурального коллагена быстро интегрируются в соединительную ткань и так же быстро происходит их полный распад, сшитый коллаген, в частности коллаген, сшитый рибозой, имеет значительно более продолжительное время резорбции [8]. Биосовместимость мембран из сшитого коллагена в некоторых исследованиях на животных вызывала вопросы [3]. Однако в данном контексте стоит рассмотреть тип сшивки – основана ли она на химических добавках, таких как альдегид, или на ферментативном действии сахаров (рибоза). Химические агенты для сшивки являются чуждыми для организма и вызывают воспалительный ответ тканей. Мембраны, сшитые рибозой, напротив, демонстрируют высокую степень биосовместимости [14]. В отличие от полной дегградации, наблюдаемой у мембран из натурального коллагена, они имеют тенденцию к оксификации в процессе приживления костного аугментата [10–12].

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ОБНАЖЕНИЯ МЕМБРАНЫ

Раннее расхождение швов и раскрытие раны является одним из наиболее часто встречаемых осложнений НРК и отрицательно влияет на эффективность лечения, вплоть до полного вымывания костного аугментата. Показано *in vitro*, что контаминация открытой области аугментации микроорганизмами полости рта (*Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*) в раз-



Рис. 1. Зуб 16 с неблагоприятным прогнозом с периапикальной гранулемой в области небного корня.

личной степени способствует деградации коллагеновых мембран. Собственные протеолитические ферменты этих бактерий вызывают распад натурального коллагена в большей степени, чем сшитого коллагена [13].

Мембраны из сшитого рибозой коллагена имеют преимущество перед мембранами из натурального коллагена в отношении заполнения дефекта, увеличения объема и ширины. Это особенно актуально в случае, когда в послеоперационном периоде происходит обнажение мембраны [14, 15]. Клинические данные подтверждены гистологическим анализом биоптатов. Воспалительный инфильтрат и многоядерные гигантские клетки – возможные свидетельства воспалительного ответа – были обнаружены в основном при использовании мембран из натурального коллагена. Напротив, дефекты с более поздним раскрытием, которые были закрыты мембранами со стабильной сшивкой рибозой, продемонстрировали более выраженный остеогенез [16].

МЕМБРАНЫ ИЗ КОЛЛАГЕНА, СШИТОГО РИБОЗОЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮТ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНУЮ ХИРУРГИЧЕСКУЮ ТЕХНИКУ АУГМЕНТАЦИИ

Благодаря высокой биосовместимости мембран из сшитого рибозой коллагена, а также их стабильности в условиях открытой раны становится возможным, в определенных клинических ситуациях, пренебречь требованием полного закрытия раны мягкими тканями. Такая возможность имеет большое практическое значение, например, при одномоментной имплантации в лунку после экстракции зуба, поскольку в данном случае нет необходимости в препарировании и мобилизации слизисто-надкостничного лоскута для полного закрытия раны.

В клиническом исследовании, проводимом в настоящее время рабочей группой автора, лунки после удаления зуба всегда закрываются мембраной из коллагена, сшитого рибозой Ossix Plus (Regedent). Вне зависимости от состояния костных стенок альвеолы. Мобилизации лоскута для полного первичного перекрытия не проводится. Достаточно отсепарировать десну вестибулярно и орально на глубину на 2–3 мм, чтобы завести края мембраны и зафиксировать края раны швами *in situ*. Если стенки дефекта практически отсутствуют и дефект нельзя считать самовосстанавливаемым, перед закрытием лунку заполняют костнозаместительным материалом.



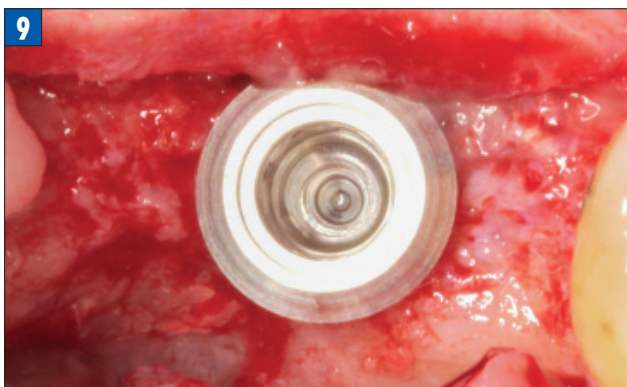
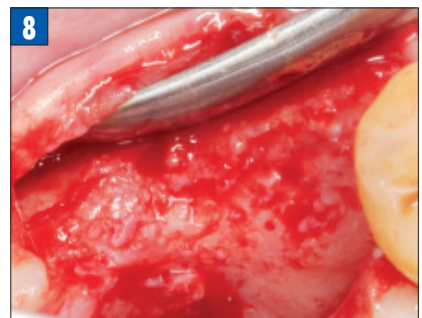
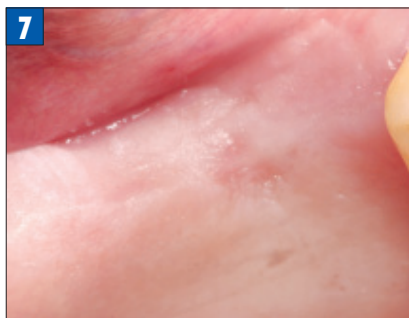
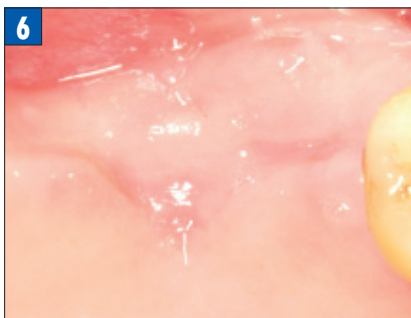
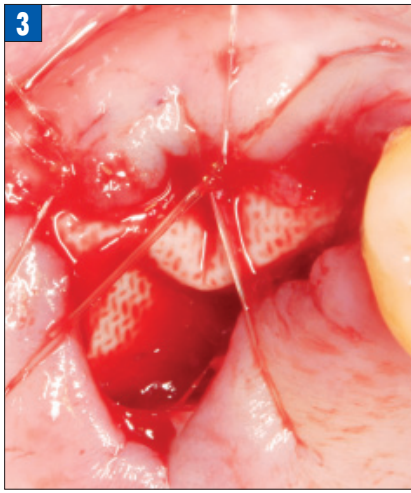
Рис. 2. Непосредственно после удаления зуба: массивная периапикальная гранулема на небном корне.

Послеоперационное заживление обычно протекает без осложнений. Вторичная эпителизация изначально обнаженной мембраны происходит обычно в течение трех недель. Заполнение альвеолы костным материалом не оказывает существенного влияния на процесс заживления. После периода заживления, продолжительность которого зависит от используемого костного материала, можно устанавливать имплантаты стандартного диаметра в заранее подготовленные участки альвеолярного гребня. Проведение повторной аугментации для создания дополнительного костного объема не требуется.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 1. КОНСЕРВАЦИЯ ГРЕБНЯ В БОКОВЫХ ОТДЕЛАХ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Пациентке (53 года) после нескольких неудачных попыток эндодонтического и пародонтологического лечения было решено удалить зуб 16 и провести реставрацию с опорой на имплантат (рис. 1). На рис. 2 представлены фрагменты удаленного зуба. В области небного корня мы обнаружили массивную периапикальную гранулему. Установку имплантата отложили до заживления костного дефекта. Принимая во внимание хорошее состояние костных стенок лунки и классифицируя дефект как самовосстанавливаемый, было решено не заполнять лунку костнозаместительным материалом. Лунку закрыли мембраной, края ее заправили под десну с небной и щечной сторон и зафиксировали с помощью крестообразных швов (рис. 3). Продолжительная барьерная функция мембраны в открытом состоянии позволяет использовать минимально инвазивную хирургическую технику без проведения коронального перемещения лоскута.

После операции пациентке назначили полоскания раствором 0,2% диглюконата хлоргексидина 3 раза в день до полного закрытия раны поверх мембраны, а также рекомендовали избегать механической травмы раны в течение 10–14 дней. При контрольных осмотрах проводили дополнительно местную дезинфекцию ватным тампоном с 3% перекисью водорода. Эти профилактические меры исключали перманентную контаминацию поверхности мембраны. На третий день после операции по краям раны появились вторичные грануляции, признаки воспаления полностью отсутствовали (рис. 4). Швы сняли через семь дней. На момент снятия швов тело мембраны оставалось полностью интактным, отмечался интенсивный рост грануляций



- Рис. 3. Состояние после закрытия лунки мембраной и фиксации ее крестообразными швами.
 Рис. 4. Через 3 дня после операции: мембрана интактна, признаки воспаления отсутствуют.
 Рис. 5. Через 7 дней после операции: продолжается заживление раны. Швы сняты.
 Рис. 6. Через 21 день после операции: полное закрытие раны.
 Рис. 7. Через 6 мес после операции: сформирована полноценная кератинизированная десна.
 Рис. 8. Альвеолярный отросток в области удаленного зуба полностью восстановлен, с щечной стороны имеются фрагменты мембраны.
 Рис. 9. Установлен имплантат Straumann WN диаметром 4,8 мм и длиной 8 мм.
 Рис. 10. На рентгеновском снимке виден достаточный объем кости вокруг имплантата.

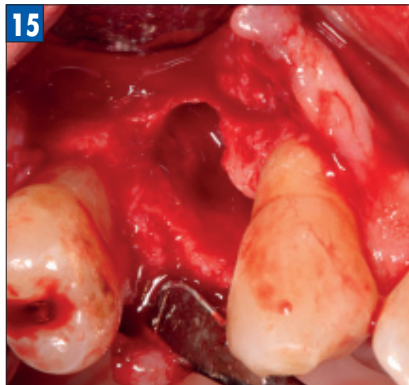
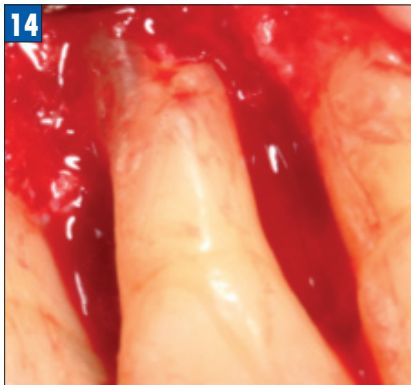
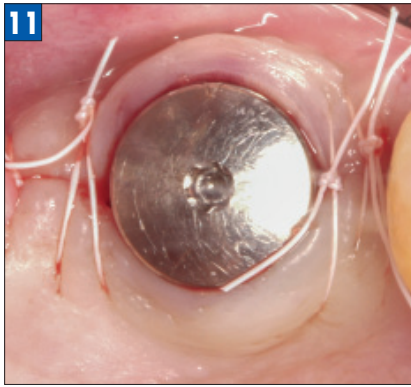
поверх мембраны и закрытие раны вторичным натяжением без признаков воспаления (рис. 5).

Через 21 день дефект слизистой оболочки над мембраной был полностью закрыт мягкими тканями (рис. 6). Имплантат был установлен через 6 мес после удаления зуба. Мягкие ткани были интактными, на месте зуба 16 наблюдалась вновь сформированная кератинизированная десна, полная консолидация кости без признаков вертикальной убыли ткани (рис. 7, 8). Остатки мембраны были обнаружены с вестибулярной стороны альвеолярного отростка. Поскольку они были частично интегрированы в кость, удалили только некоторые их фрагменты для гистологического исследования.

Вновь сформированная цельная витальная кость была готова к установке имплантата. Качество кости определили как D2

по классификации Lekholm/Zarb. Со всех сторон ложе имплантата окружало достаточное количество кости. Апикальное расстояние до синуса было достаточным для установки имплантата WN 8 мм (Straumann, Швейцария) с хорошей первичной стабильностью, в оптимальном протетическом положении (рис. 9, 10).

Приживление имплантата, установленного с формирователем десны, проходило без особенностей (рис. 11). Благодаря минимально инвазивной хирургической технике была сохранена кератинизированная десна в области зуба 16 (рис. 12). План лечения предусматривал изготовление цельнокерамической коронки с винтовой фиксацией на абатменте Variobase (рис. 13). В итоге был получен оптимальный эстетический и функциональный результат.



- Рис. 11. Установлен формирователь десны высотой 4 мм. Края лоскута зафиксированы швами.
 Рис. 12. Сохранена кератинизированная десна со щечной стороны.
 Рис. 13. Постоянная коронка зафиксирована на имплантате. Шахта винта закрыта композитным материалом.
 Рис. 14. Массивная костная резорбция в области зуба 14.
 Рис. 15. Обширный костный дефект и полное отсутствие вестибулярной стенки альвеолы.
 Рис. 16. Костный дефект вестибулярной стенки альвеолы закрыт мембраной.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 2. РЕКОНСТРУКЦИЯ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА В ОБЛАСТИ ВЕРХНЕГО ПРЕМОЛЯРА

Пациент, 56 лет, находится на лечении в нашей клинике с 1997 г. Несмотря на попытки восстановительной терапии с использованием протеинов эмалевого матрикса и эндодонтическое лечение, процесс резорбции в области зуба 14 купировать не удалось. Было принято решение зуб удалить и восстановить искусственной коронкой с опорой на имплантат.

Объем резорбции стал очевиден в процессе удаления зуба. Вследствие длительного хронического воспаления вестибулярная стенка альвеолы практически полностью отсутствовала, в связи с чем требовалась реконструкция контура альвеолярного гребня с использованием костнозаместительного материала в сочетании с барьерной (рис. 14, 15). Непосредственно после удаления зуба лунку заполнили синтетическим костным цементом на основе бифазного сульфата кальция 3D Bond (Regedent) и закрыли мембраной (рис. 16). Костнозаместительные материалы на основе бифазного сульфата кальция имеют короткий период резорбции, особенно при заполнении свежих лунок после экстракции [17–19]. Пастообразная консистенция значительно облегчает внесение материала в область дефекта (рис. 17). Другое преимущество сульфата кальция состоит в том, что материал затвердевает *in situ* и хорошо стабилизируется в области первичного дефекта (рис. 18).

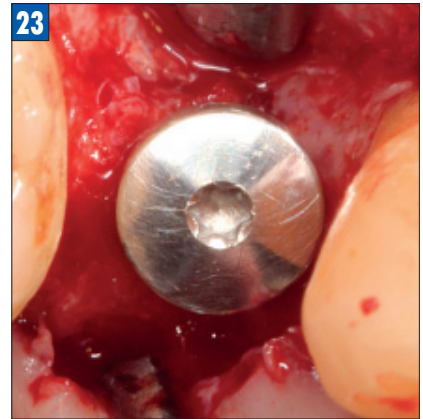
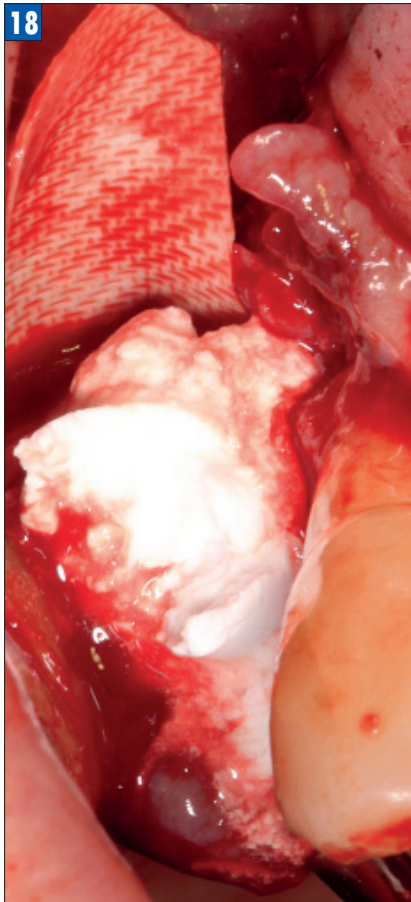
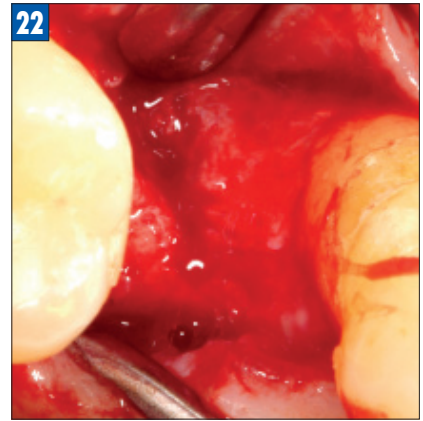
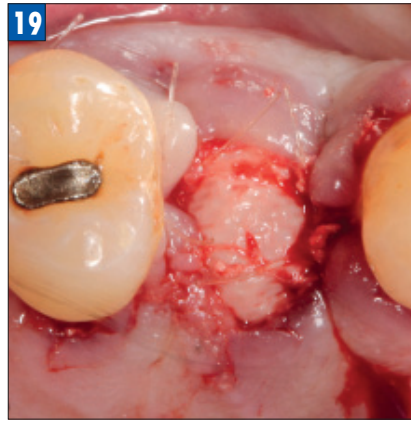
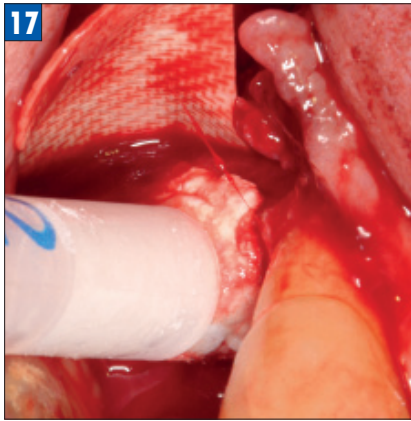
Так же как и в предыдущем случае, мембрану зафиксировали модифицированными матрасными швами по Laurell без

мобилизации десневых лоскутов и герметичного закрытия раны (рис. 19). Послеоперационное ведение включало полоскания несколько раз в день для надежной деконтаминации поверхности мембраны. Полное вторичное закрытие раны произошло также примерно через 3 нед. Дальнейшее заживление проходило без осложнений. Из-за быстрой резорбции внесенного материала установка имплантата стала возможной примерно через 4 мес. На рис. 20 представлен рентгенологический контрольный снимок через 4 мес, демонстрирующий значительную консолидацию костного дефекта. Остатков костного материала обнаружено не было. Состояние мягких тканей было также благоприятным. В области зуба 14 сформировалась новая кератинизированная десна (рис. 21).

После отслоения лоскута наблюдали адекватную консолидацию альвеолярного гребня (рис. 22). Вестибулярный костный дефект был в значительной степени восстановлен за счет аугментации, был сформирован объем костной ткани, достаточный для установки имплантата (рис. 23, 24). Дополнительной аугментации мягких тканей вокруг имплантата не потребовалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мембраны из коллагена, перекрестно сшитого рибозой, обладают более продолжительным периодом резорбции, что является преимуществом по сравнению с мембранами из чистого коллагена, особенно при открытых ранах. Обладая высокой биосовместимостью, они не требуют полного первич-



- Рис. 17. Внесение пастообразного синтетического костнозаместительного материала 3D Bond.
 Рис. 18. Костный цемент в процессе твердения.
 Рис. 19. Мембрана зафиксирована матрацными швами.
 Рис. 20. Контрольный рентгеновский снимок через 4 мес после операции: полная консолидация кости. Остатки костного материала не визуализируются.
 Рис. 21. Через 4 мес после операции: восстановлена кератинизированная десна.
 Рис. 22. Альвеолярный отросток практически полностью восстановлен, остаточные фрагменты материала отсутствуют.
 Рис. 23. Установлен имплантат Straumann RN SP 8 мм и формирователь десны.
 Рис. 24. Контрольный рентгеновский снимок после установки имплантата: корректные размеры кости вокруг имплантата.

ного закрытия мягкими тканями при аугментации свежих лунок после удаления зуба. В зависимости от особенностей дефекта мембраны можно использовать как отдельно, так и в комбинации с соответствующими костнозаместительными материалами. Сохранение ширины альвеолярного гребня имеет устойчивый прогноз. Дополнительный положительный эффект такой стратегии лечения заключается в сохранении слизисто-десневого соединения, поскольку лоскут не перемещается коронально, при этом в результате вторичной эпителизации образуется кератинизированная десневая ткань.

В статье упоминаются:

Категория	Название	Производитель
Мембрана	Ossix Plus	Regedent, Швейцария
Имплантат	WN	Straumann, Швейцария
Абатмент	Variobase	Straumann, Швейцария
Костный цемент	3D Bond	Regedent, Швейцария

Список литературы можно запросить в редакции.

Anton Friedmann

Professor, Witten/Herdecke University, Chair for Periodontology.

Для контактов: anton.friedmann@uni-wh.de

