

КЛИНИЧЕСКИЙ ОБЗОР БОГАТОГО ТРОМБОЦИТАМИ ФИБРИНА (PRF) И ЕГО РОЛИ В СОДЕЙСТВИИ ЗАЖИВЛЕНИЮ И РЕГЕНЕРАЦИИ ТКАНЕЙ.

Абдуллаев Д.Ш. Нарзиев М.А. Маъруфбеков Д.Д

Ташкентский государственный стоматологический институт. г. Ташкент

Введение. Перспектива наличия новых методов лечения, биоматериалов и биоактивных хирургических добавок, которые улучшат успех и предсказуемость исходов лечения и регенерации мягких и костных тканей у пациентов, являются ключевыми целями лечения в дентальной имплантологии, пародонтологии и челюстно-лицевой хирургии. PRF, полученный из крови пациента и аутогенный живой биоматериал, все чаще исследуется и используется клиницистами во всем мире в качестве дополнительного аутологичного биоматериала для ускорения заживления и регенерации костей и мягких тканей. Золотой стандарт заживления и регенерации тканей *in vivo* требует взаимодействия между каркасом (фибриновым матриксом), тромбоцитами, факторами роста, лейкоцитами и стволовыми клетками. Все эти ключевые элементы являются активными компонентами PRF и при правильном сочетании и подготовке участвуют в ключевых процессах заживления и регенерации тканей, включая пролиферацию и дифференцировку клеток, синтез внеклеточного матрикса, хемотаксис и ангиогенез (неоваскуляризацию). Улучшение понимания развития, биологических и физиологических свойств и характеристик PRF при заживлении и регенерации тканей за последние двух десятилетия привело к более успешному терапевтическому применению, особенно в области имплантологии, пародонтологии и челюстно-лицевой хирургии.

Цель исследования: Эта статья призвана описать ключевые аспекты подготовки и оптимизации PRF, а также ее преимущества. Улучшение понимания этих аспектов облегчит клиницистам возможность улучшить терапевтическое применение PRF в области имплантологии, пародонтологии и челюстно-лицевой хирургии. Богатый тромбоцитами фибрин (PRF), живой биоматериал, полученный из



крови пациентов, все чаще исследуется и используется клиницистами во всем мире в качестве дополнительного аутологичного биоматериала для ускорения заживления и регенерации костей и мягких тканей. Технология PRF привлекла внимание клиницистов, потому что она получена из собственной крови пациентов; легко доступен; легко готовится; может производиться непосредственно в кресле; прост в использовании; и широко применимы в стоматологии, при этом являются реалистичными с финансовой точки зрения для пациента и клинициста и практически не имеют риска реакции отторжения (реакция на инородное тело).

Материалы и методы исследования: В описательный обзор были включены рандомизированные контролируемые испытания (РКИ), контролируемые клинические испытания (ККИ), отчеты о случаях, серии случаев, проспективные, ретроспективные исследования и исследования *in vitro/in vivo*. Исследования на животных были исключены из этого обзора. Текущие данные показывают, что существует дифференциальное распределение эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов в сгустке PRF в зависимости от используемой центробежной силы. Однако клиническая эффективность различных протоколов центрифугирования все еще нуждается в независимом подтверждении контролируруемыми клиническими испытаниями.

Результаты исследования. Исследования *in vitro* показали, что более длинный протокол центрифугирования (2700 об/мин) дает более плотный (сильный) фибриновый сгусток с меньшим межволоконным пространством, содержащим меньше клеток, по сравнению с более коротким протоколом центрифугирования A-PRF (1300 об/мин), который дает менее плотный фибрин. сгусток с более рыхлой межволоконистой структурой, содержащий больше клеток. Дохан и его коллеги (2010) в своих исследованиях *in vitro* обнаружили, что оригинальный протокол L-PRF дает более крупные сгустки и мембраны, а также более интенсивное высвобождение факторов роста, чем модифицированный протокол A-PRF. Основываясь на

результатах своих исследований, они предположили, что характеристики и протоколы центрифугирования могут оказывать очень значительное влияние на клетки, факторы роста и структуру фибрина сгустка и мембраны PRF. Напротив, другое недавнее исследование *in vivo* показало, что новая формула Choukroun PRF (A-PRF) обеспечивает более постепенное высвобождение факторов роста вплоть до 10-дневного периода и стимулирует значительно более высокое высвобождение факторов роста с течением времени по сравнению со стандартным Choukroun. PRF (Онку и Алааддиноыглу, 2015). Последние исследователи пришли к выводу, что A-PRF может оказаться клинически полезным для будущих регенеративных процедур. Клиническая эффективность и последствия вышеупомянутых результатов все еще должны быть подтверждены надежными рандомизированными контролируруемыми клиническими испытаниями. Данные исследований показывают, что тип используемой вакуумной трубки (например, сухие стеклянные или покрытые стеклом пластиковые трубки) и процесс сжатия сгустка (сильное или мягкое), по-видимому, не влияют на архитектуру этого аутологичного биоматериала. Однако оба параметра могут влиять на содержание факторов роста и матричные свойства продукта (Tatullo et al., 2012). Влияние этих факторов подготовки требует дальнейшего анализа, и их влияние на клиническую эффективность должно быть подтверждено клиническими испытаниями хорошего качества.

Заключение. Терапевтическое использование PRF для ускорения заживления и регенерации тканей все больше привлекает внимание клиницистов во всем мире, поскольку этот биоматериал имеет природное происхождение (аутологичный/полученный из собственной крови пациентов); Технология PRF легкодоступна; легко готовится; может производиться непосредственно в кресле; прост в использовании; и широко применимы в стоматологии, при этом являются реалистичными с финансовой точки зрения для пациента и клинициста и практически не имеют риска реакции отторжения (реакция на инородное тело). Трехмерная архитектура фибрина обеспечивает мембране PRF большую



плотность, эластичность, гибкость и прочность, которые превосходно подходят для обработки, манипуляций и наложения швов. Оптимальное качество мембран PRF и успех лечения зависят от быстрого сбора крови и ее переноса в центрифугу; использование надлежащего протокола центрифугирования; созревание сгустка за 5 минут до применения; подготовка мембраны с использованием стандартизированной методики подготовки; и надлежащее консервирование мембраны перед использованием. PRF можно использовать в качестве мембраны (A-PRF или L-PRF), геля (i-PRF), заглушки, или мембрану можно разрезать на фрагменты и применять либо в качестве отдельных методов лечения (например, заглушка, наполнитель, или защитный барьер); аддитивная терапия (т.е. добавление или смешивание с заменителями кости); или используются в комбинированной терапии с другими биоматериалами (например, в качестве защитного барьера в процедурах НКР). Что еще более важно, использование PRF обеспечивает локальную доставку фибринового матрикса, клеток, факторов роста и белков, которые обеспечивают уникальные биологические свойства и сигналы для стимулирования образования новых кровеносных сосудов и потенциально ускоряют заживление ран и регенерацию тканей, в то же время уменьшение нежелательных явлений. Следовательно, преимущества PRF при заживлении ран и костей, его антибактериальное и антигеморрагическое действие, низкие риски при его использовании, а также доступность простых и недорогих методов подготовки должны побуждать больше клиницистов применять эту технологию в своей практике на благо. Одним из клинических ограничений, с которым необходимо иметь дело, является неоднородность качества и количества тромбоцитов и компонентов крови из-за использования различных протоколов подготовки PRF. На данный момент нет ни одного РКИ или ССТ для сравнения эффективности любого из протоколов PRF (A-PRF или L-PRF). Кроме того, исследования *in vitro*, в которых утверждается превосходство или неполноценность конкретного препарата PRF, не были подтверждены независимыми клиническими испытаниями. Протоколы подготовки PRF (A-PRF и L-PRF) и их клиническая эффективность все еще должны быть

подтверждены и стандартизированы посредством независимых надежных рандомизированных контролируемых клинических испытаний.

Литературные источники.

1. Агарвал К., Чандра С., Агарвал К., Кумар Н. Техника бокового скользящего мостовидного лоскута вместе с богатым тромбоцитами фибрином и направленной регенерацией ткани для покрытия корня. J Indian Soc Periodontol. 2013;17:801-805.
2. Dohan EDM, de Perro GM, Doglioli P, Sammartino G. Медленное высвобождение факторов роста и тромбоспондина-1 в богатом тромбоцитами фибрине Choukroun (PRF): золотой стандарт для всех хирургических технологий концентратов тромбоцитов. Факторы роста. 2009;27(1):63-69.
3. Канаяма Т., Хории К., Сенга Ю., Сибуйа Ю. Крестальный подход к поднятию дна пазухи при атрофии верхней челюсти с использованием богатого тромбоцитами фибрина в качестве единственного материала для трансплантации: 1-летнее проспективное исследование. Имплант Дент. 2016;25(1):32-38.
4. Арока С., Кеглевич Т., Барбьери Б., Гера И., Этьен Д. Клиническая оценка модифицированного коронально сдвинутого лоскута отдельно или в сочетании с богатой тромбоцитами фибриновой мембраной для лечения смежных множественных рецессий десны: 6-месячное исследование. J Пародонтол. 2009;80(2):244-252.
5. Баджадж П., Прадип А.Р., Агарвал Э. и др. Сравнительная оценка аутологичного богатого тромбоцитами фибрина и богатой тромбоцитами плазмы при лечении дефектов фуркации нижней челюсти II степени: рандомизированное контролируемое клиническое исследование. J Пародонт Res. 2013;48(5):573-581.