

PRP ТЕРАПИЯ (ТЕРАПИЯ БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМОЙ)

Применение PRP терапии в спорте и лечении опорно-двигательной системы

По имеющимся данным, в 2009 году гольфист Тайгер Вудс (Tiger Woods) получил четыре инъекции богатой тромбоцитами плазмы (PRP) в колено для стимуляции заживления лоскута после операции на передней крестообразной связке (ПКС). Хотя эту новость затмили другие сенсационные события в его жизни, она все же способствовала небольшому всплеску интереса к PRP.

В действительности интерес к PRP терапии при спортивных травмах и заживлении костно-мышечной системы в последние десятилетия все больше увеличивался. С самого начала десятилетия клиники в разных частях Европы, особенно в Испании, применяли методы PRP терапии у получивших травмы футболистов. Информация дошла до футболистов Английской Премьер-лиги, и имелись сообщения о том, что игроки лучших футбольных клубов летали в Испанию для проведения PRP терапии, если они получали травму.

Идея использовать тромбоциты для заживления не нова. Отчеты 1970-х гг. о взаимодействии тромбоцитов с тканями можно встретить в медицинской литературе. Аутологичная PRP впервые была популяризирована в 1990-х годах в челюстно-лицевой хирургии хирургами-стоматологами. В настоящее время использование включает стимуляцию заживления при трансплантации кости, околоимплантных дефектах, заживлении кожного лоскута и заживлении мягких тканей.

Что такое PRP?

PRP означает концентрированный состав тромбоцитов в плазме, который превышает соответствующее норме количество тромбоцитов, циркулирующих в организме. Тем не менее, кроме указанного определения имеется значительное множество других. Роберт Маркс (Robert Marx), один из первых исследователей PRP в области челюстно-лицевой хирургии, определял PRP как наличие 1 миллиона тромбоцитов и более на микролитр (Маркс, 2001). Другие определения включают превышение собственной концентрации от 2 до 6 раз. Некоторые авторы определяют PRP как концентрацию (исключительно) тромбоцитов в плазме, намеренно исключая лейкоциты, которые могут быть контрпродуктивными и вызывать более сильное воспаление и боль.

Другие подчеркивали необходимость включения лейкоцитов в концентрат, поскольку они могут участвовать в опосредованной макрофагами регенерации ткани вместе с факторами роста тромбоцитов.

Терминология также может являться причиной путаницы. В то время как богатая тромбоцитами плазма, вероятно, остается наиболее широко употребляемым термином, некоторые авторы или компании, производящие наборы, использовали термины «Аутологичная кондиционированная сыворотка (ACS)», «Аутологичная кондиционированная плазма (ACP)» или «Фактор роста тромбоцитов (PDGF)». Имеются незначительные различия, но, в сущности, все это концентраты тромбоцитов, полученные из собственной крови пациента. Аутологичная природа состава является одним из основных вопросов безопасности, при этом возможность отторжения у пациента исключается.

Тромбоциты играют важную роль в заживлении поврежденных тканей. Альфа-частицы тромбоцитов содержат факторы роста, которые имеют различные биологические эффекты (Смотрите таблицу). Тем не менее, различия у отдельных лиц и различия в

методах приготовления могут повлиять на абсолютную и относительную концентрации этих разных факторов в PRP, что могло бы объяснить разницу клинических результатов.

Высвобождение данных факторов может быть быстро инициировано активаторами тромбоцитов, тромбином и кальцием. Это приводит к образованию геля, который может быть использован при открытых хирургических вмешательствах, но не для инъекций. Более последовательная активация тромбоцитов также возможна посредством воздействия поврежденного коллагена, который притягивает тромбоциты посредством передачи сигналов цитокинами. Этот факт дает возможность применения PRP без предварительной активации в пораженных тканях.

Не следует путать со стволовыми клетками

Очень часто пациенты или даже врачи путают PRP терапию с лечением стволовыми клетками по причине аутологичной природы препарата.

В отличие от стволовых клеток, тромбоциты живут только 7 – 10 дней и не имеют способности к самостоятельному воспроизведению, поскольку они не содержат ядер.

Неспособность к воспроизведению снижает риск канцерогенеза, который является риском при лечении стволовыми клетками. Виды лечения стволовыми клетками по-прежнему рассматриваются как экспериментальные, тогда как PRP терапия получила в наиболее широкое признание и использование.

Факторы роста тромбоцитов

Фактор	Название	Действие
PDGF aa PDGF bb PDGF ab	Фактор роста тромбоцитов	Митогены мезенхимальных стволовых клеток, способствует синтезу внеклеточного матрикса
TGF- α TGF- β	Трансформирующий фактор роста	Стимуляция синтеза ДНК, пролиферация разнообразных клеток, способствует синтезу коллагена
IGF – I IGF – II	Инсулиноподобный фактор роста	Стимулирует пролиферацию и дифференциацию остеобластов, стимулирует пролиферацию фибробластов
EGF	Эпидермальный фактор роста	Стимулирует пролиферацию и дифференциацию эпидермальных клеток, сопутствующее стимулирование
VEGF	Фактор роста эндотелия сосудов	Стимулирует ангиогенез



Автор готовит PRP для инъекции.

Экспериментальная и теоретическая польза

Биологическое действие PRP и различных тромбоцитарных факторов роста являлось предметом значительного количества лабораторных исследований. Исследования у животных показали, что при восстановлении связок PRP могла приводить к улучшению максимальной нагрузки на связки и линейной тугоподвижности. При восстановлении сухожилия использование PRP приводило к значительно лучшему заживлению, по сравнению с контрольной стороной. Различные положительные воздействия на синтез хряща также наблюдались при применении PRP или ее факторов. PRP также продемонстрировала способность к снижению воспаления.

Теоретическая польза инъекции PRP, применяемых местно в поврежденных тканях, в самой простой интерпретации является способом быстрого заживления тканей. Но преобразуется ли это в клинически значимую пользу?

Самые последние обзоры PRP сделали вывод о том, что существует прочная научная основа для ее применения в виде инъекций в мягкие ткани, но подчеркивали отсутствие надежных клинических данных. В настоящее время отсутствуют истинно рандомизированные, плацебо-контролируемые, слепые исследования. На сегодняшний день в клинических отчетах имеется тенденция к обобщению опыта в группах пациентов или сравнительным исследованиям в отношении более традиционного метода лечения. Сообщалось, что заживление разрывов мышц происходит в два раза быстрее при применении PRP. Другие клинические отчеты в медицинской прессе или на проходящих конференциях сообщали о положительном воздействии PRP при эпикондилите, ахиллотендините, растяжении связок голеностопного сустава и остеоартрите. В то время как имеется общее подтверждение пользы PRP при заживлении мягких тканей и ран, польза PRP при восстановлении кости и заживлении костного трансплантата остается противоречивой.

В случае повреждения мягких тканей отсутствие на сегодняшний день надежных клинических данных в некоторой степени смягчается тем фактом, что PRP является аутологичной и поэтому рассматривается как безопасная, при этом пациенты ничего не теряют при ее применении.

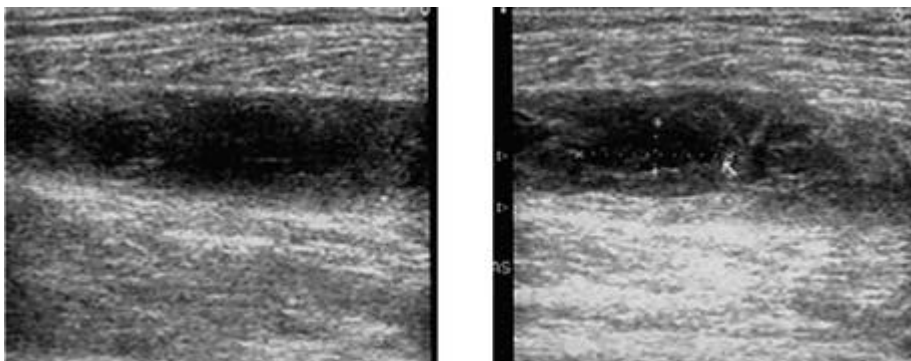
Клиническое применение в спорте и при лечении опорно-двигательного аппарата.

Преобладающее большинство спортивных и связанных с физическими упражнениями травм затрагивают мягкие ткани и не являются слишком тяжелыми, чтобы требовалось хирургическое вмешательство. Такие травмы со временем могут заживать сами по себе. Например, обычное растяжение мышц может проходить фазы гемостаза, воспаления, регенерации (замещения собственной тканью) и восстановление (рубцовая ткань). Лечение таких повреждений обычно включает лечение воспаления и боли, комбинируемое с физиотерапией, чтобы устранить смежные проблемы, такие как спазм, мышечный дисбаланс или скованность в суставе, которые могут спровоцировать травму пациента. Важно, чтобы поврежденная ткань заживала сама по себе, как то определяется естественным темпом заживления в организме.

PRP с потенциалом ускорять заживление, оказывается привлекательным выбором для спортсменов или физкультурников, желающих минимизировать сроки заживления как острых травм, так и травматического перенапряжения. При увеличении числа взрослых и людей зрелого возраста, занимающихся физическими упражнениями всю жизнь, дегенеративные повреждения и травматическое перенапряжение становятся все более распространенными. PRP терапия опять же является возможным решением при таких повреждениях.

Современное применение PRP в спортивной медицине включает:

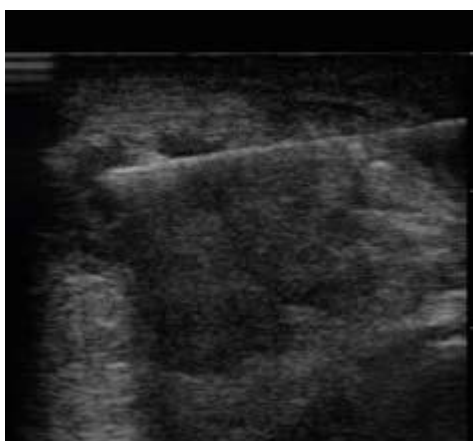
- **Сильные разрывы мышц, например, разрывы межмышечной перегородки в задней части голени или мышц задней поверхности бедра**
- **Хроническая инсерционная тендопатия или внутрисубстанционная тендопатия с разрывом или без, например, эпикондилит, тендинит надколенника, инсерционная тендопатия ахиллова сухожилия, подошвенный фасциит, тендинит мышц-вращателей плеча**
- **Дегенерация хряща и остеоартрит коленного, голеностопного и других суставов на ранних стадиях**
- **Разрывы связок, например, медиальная коллатеральная связка (МКС) колена, растяжение связок голеностопного сустава**
- **Послеоперационная аугментация зарастания мягких тканей, например, после хирургического восстановления сухожилий: ахиллова сухожилия или капсулы плечевого сустава, восстановление мениска или хирургия хряща при дегенеративном заболевании суставов**



Слева: Ультразвуковое изображение разрыва икроножной мышцы с образованием гематомы, на 9 день у 50-летнего теннисиста, непосредственно перед применением PRP. Справа: Тот же разрыв спустя 1 неделю, демонстрирующий признаки заживления.



Инъекция PRP под контролем ультразвука при подошвенном фасциите.



Инъекция под контролем ультразвука помогает убедиться, что PRP доставляется точно в место повреждения.

Побочные эффекты и риск

Наиболее предсказуемая жалоба после инъекции – это, несомненно, временно увеличивающаяся болезненность пораженной области, которая может продолжаться в течение нескольких недель. Как правило, это возникает при инъекциях в сухожилие, и по опыту автора, обычно минимизируется при соблюдении покоя и прикладывании льда на пораженную область в течение первых 24 – 48 часов после инъекции. Довольно распространенное явление – легкий мышечный спазм и скованность выше места инъекции. В перспективе повышенное развитие фиброзной ткани в месте повреждения является возможным побочным эффектом. Потенциальным риском является инфекция. Забор крови и выдерживание, а также воздействие окружающих факторов может стать причиной инфицирования и являться средой для роста патогенных микроорганизмов.



Процесс центрифугирования разделяет кровь на различные компоненты.

Большинство систем приготовления PRP предусматривают использование стерильных одноразовых компонентов в закрытой системе. Другой возможный специфичный для места введения препарата риск связан с плохой техникой инъекционного введения или неточной установкой игл. Если предварительно активированная PRP вводится в кровеносный сосуд, имеется теоретический риск образования тромба.

Процедура PRP

Благодаря растущему разнообразию специализированных наборов PRP, которые стали доступны, сейчас возможно выполнять такие виды терапии в клинике с самого начала и до конца, быстро и просто.

Забор крови у пациента путем венопункции происходит непосредственно в специальную пробирку, содержащую разрешенный антикоагулянт, и в определенные системы, такие как Regenkit™, а также гелевый сепаратор. Затем пробирка центрифугируется в высокоскоростной центрифуге в течение нескольких минут для того, чтобы разделить клетки и плазму. Затем PRP получают из плазмы, при этом различные производители наборов применяют немного разные методы экстракции. В некоторых наборах для приготовления PRP применяется метод фильтрации вместо или дополнительно к центрифугированию.

Приготовленная PRP затем доставляется в область повреждения. Это обычно выполняется под контролем ультразвука или под контролем других систем визуализации при разрывах мышц и связок, чтобы обеспечить максимальную точность. Несомненно, оптимальная эффективность с минимальным риском может быть достигнута, если PRP может доставляться точно в место повреждения.

Является ли это допингом?

PRP, применяемая в виде внутримышечной инъекции, была включена в список запрещенных веществ и методов 2010 г. Всемирного антидопингового агентства (ВАДА). Основой для этого запрета является то, что определенные факторы роста, содержащиеся в PRP, такие как IGF и VEGF, рассматриваются как стимуляторы. Тем не менее, отсутствует доказательство того, что аутологичная PRP сверх терапевтического эффекта может стимулировать активность спортсмена, и по данным на 2011 год, агентство ВАДА сняло этот запрет, давая разрешение выполнять инъекции PRP участвующим в соревнованиях спортсменам.

Заключение

PRP является средством биологической стимуляции заживления тканей. Она обладает потенциалом мощного инструмента при лечении спортивных травм, поэтому ее популярность возрастает. Современные клинические исследования в целом демонстрируют хорошие результаты, особенно при лечении мягких тканей, но высокий уровень клинического подтверждения на данный момент отсутствует. Ситуация может измениться в течение следующих нескольких лет, поскольку выполняется больше проспективных контролируемых исследований. **MG**

Ссылки / Дополнительные материалы

Маркс Р., Богатая тромбоцитами плазма (PRP): Что является PRP, а что – нет? Стоматологическая имплантология 10(4)(2001) 225-228

(Marx R; Platelet-Rich Plasma (PRP): What is PRP and What is Not PRP? Implant Dentistry 10(4)(2001) 225-228.)

Мирша А., Вудал Дж., Виера А., Лечение при помощи богатой тромбоцитами плазмы сухожилий и мышц. Клинический спорт. мед. 28(2008) 113-125

(Mirsha A, Woodal J, Viera A.; Treatment of Tendon and Muscle Using Platelet-Rich Plasma. Clin Sports Med 28(2008) 113-125)

Крини Л., Хэмилтон Б., Методы доставки фактора роста при лечении спортивных травм: современные технологии. Британский журнал спортивной медицины 42(2008) 314 – 320

(Creaney L, Hamilton B.; Growth Factor Delivery Methods in the Management of Sports Injuries: The State of Play. Br. J Sports Med 42(2008) 314 – 320)



Доктор Патрик Гох (Patrick Goh) получил степень Магистра спортивных наук (Спортивная медицина) в Академии спорта США. Он являлся бывшим Заместителем директора (Спортивная медицина) в Центре спортивной медицины и Исследовательском центре спортивного совета Сингапура, был Главным врачом спортивной команды Сингапура на Олимпийских играх 2000 года и 2004 года. В настоящее время занимается частной практикой, он также является Председателем антидопингового агентства Сингапура и сопредседателем Комитета по подготовке по субспециальности спортивная медицина при Министерстве здравоохранения. Он был первым спортивным врачом в Сингапуре, применяющим PRP при спортивных травмах, и выступал с докладами как на

государственном, так и на международном уровне. В настоящее время доктор Гох практикует в подразделении Международной спортивной медицины Медицинского Центра «Камден» (Camden), www.ortho-intl.com/sportsmed/.