

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. министра здравоохранения



Л.А. Постолякo

04 июля 2002 г.

Регистрационный № 68–0502

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ
ГЕМОКОРРЕКЦИИ В КОМБИНИРОВАННОЙ БАЗИСНОЙ
ТЕРАПИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

(инструкция по применению)

Учреждение-разработчик: Белорусский государственный медицинский университет

Авторы: канд. мед. наук, доц. В.П. Царев, д-р мед. наук, проф. В.В. Кирковский, И.Н. Керус,
И.М. Ровдо

[Перейти к оглавлению](#)

ОГЛАВЛЕНИЕ

МЕТОДЫ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ ГЕМОКОРРЕКЦИИ	3
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ СЕАНСА ЭГ У БОЛЬНЫХ БА	8
ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЧЕБНОГО ПФ ПРИ БА.....	11
Показания для включения лечебного ПФ в комбинированное базисное лечение больных БА.....	11
Материалы и оборудование, необходимые для проведения ПФ	12
Методика среднеобъемного фракционного ПФ.....	12
Побочные реакции и осложнения при лечебном ПФ и их профилактика	13
Противопоказания к применению лечебного ПФ у больных БА:	14
ПРИМЕНЕНИЕ ГКП ПРИ БА	14
Показания к применению ГКП.....	14
Материалы и оборудование, необходимые для проведения ГКП	14
Методика проведения ГКП.....	16
Осложнения при ГКП и их профилактика	17
Противопоказания к применению ГКП при БА	18
ПРИМЕНЕНИЕ УФОК ПРИ БА	18
Показания для включения УФОК в комплексное лечение больных БА	18
Материалы и оборудование, необходимые для проведения УФОК.....	19
Методика проведения УФОК.....	19
Возможные осложнения, связанные с УФОК, и пути их профилактики.....	19
Противопоказания к применению УФОК.....	20

МЕТОДЫ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ ГЕМОКОРРЕКЦИИ

Для назначения патогенетически обоснованной, влияющей на персистирующий воспалительный процесс в дыхательных путях, терапии бронхиальной астмы (БА) тактически важным является то обстоятельство, что в механизмах развития заболевания нет единого доминирующего медиатора. Это значительно ограничивает выбор и создает дополнительные трудности при проведении базисного лечения БА. Монотерапия глюкокортикостероидами (ГКС) как препаратами первого ряда для противовоспалительного (базисного) лечения БА, сопровождается многочисленными осложнениями (остеопороз, различные эндокринные и гематологические нарушения, изъязвления в желудочно-кишечном тракте, снижение противоинфекционной защиты, нарушение роста у детей и др.), формированием лекарственной резистентности и зависимости. Рекомендуемый международным консенсусом ингаляционный путь введения ГКС лишь частично решает проблему за счет уменьшения частоты побочных эффектов при местном их применении. Одним из вариантов решения задачи базисной терапии при тяжелом и среднетяжелом течении БА, позволяющим избежать системного назначения высоких доз ГКС или уменьшить количество вводимых гормонов в случаях гормонозависимости и гормонорезистентности, является включение в схемы базисного лечения заболевания экстракорпоральной гемокоррекции (ЭГ). Из существующих методов ЭГ при БА чаще всего используются лечебный плазмаферез, гемокарбоперфузия и ультрафиолетовое облучение крови.

Лечебный плазмаферез (ПФ) — метод, заключающийся в удалении (аферезе) из кровотока определенного количества плазмы после предварительного разделения крови на жидкую часть и клеточные элементы с возвращением последних в кровеносное русло пациента и замещением извлеченной плазмы адекватным (как правило, превышающим объем извлеченной плазмы) количеством различных плазмазаменителей. ПФ применяется в комплексном лечении БА с 1978 г. В механизмах лечебного действия ПФ при этом заболевании важная роль отводится неспецифическому снижению уровня медиаторов аллергического воспаления и других биологически активных веществ вначале в плазме крови, а затем, в результате активного дренирования, и в интерстиции дыхательных путей. Определенное значение имеют гемозкфузия и компенсаторная гемодилюция, изменение состава и свойств циркулирующей крови при плазмазамещении. Улучшается микроциркуляция, освобождается рецепторный аппарат от экзо- и эндотоксинов с повышением чувствительности клеток к гормонам и другим лекарственным препаратам. В результате дезинтоксикационного, реологического и иммунокорригирующего эффекта улучшается функциональное состояние различных органов и систем. Сочетание ПФ и высоких доз ГКС позволяет более эффективно восстанавливать бронхиальную проходимость.

Гемокарбоперфузия (ГКП) — метод, основанный на перфузии крови через угольные или синтетические сорбенты, при которой из биологических сред выводятся токсические вещества и метаболиты, гидрофобные, жирорастворимые и протеинсвязанные комплексы, микробные тела и токсины. Использование ГКП в комплексной терапии БА показало ее клиническую эффективность, особенно при снижении чувствительности больных к медикаментозным воздействиям и выходе болезни из-под лекарственного контроля. После ГКП отмечено увеличение чувствительности к лекарственным препаратам в общем и в частности к ГКС. Подобное действие ГКП связывают с сорбцией метаболитов извращенного обмена кортизола (что уменьшает блокаду специфических ГКС-рецепторов), а также с изменением функционального состояния самих клеток или появлением в циркуляции их нового пула, более чувствительного к медикаментозным препаратам, определенную роль может играть улучшение транспортной функции белков крови.

Использование экстракорпоральной гемокоррекции в комбинированной базисной терапии бронхиальной ...

В механизмах лечебного действия ГКП важная роль отводится ее влиянию на иммунную систему. Применение ГКП приводит к устранению дисбаланса иммунорегуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов и повышению активности Т-супрессоров. В связи со способностью сорбентов действовать непосредственно на мембраны клеток увеличивается количество рецепторов для СЗв и Fc-фрагмента иммуноглобулинов на поверхности эритроцитов после их прохождения через колонку с активированным углем. СЗв и Fc-рецепторы на эритроцитах человека связывают циркулирующие иммунные комплексы и могут играть основную роль в их клиренсе. На развитие аллергического воспалительного процесса в дыхательных путях влияет состояние всех систем организма, ответственных за поддержание гомеостаза. К важным механизмам действия ГКП можно отнести улучшение микроциркуляции и реологических свойств крови, уменьшение протеолитической активности ферментных систем крови, неспецифическую детоксикацию, в частности удаление среднемoleкулярных пептидов.

Ультрафиолетовое облучение крови (УФОК) — лечебно-профилактический метод, в основе которого лежит воздействие на кровь оптического излучения ультрафиолетового диапазона. Впервые с лечебной целью УФОК применил Е. Knott в 1928 г. у больных с сепсисом. Он же создал первый аппарат для фотомодификации крови вне организма. УФОК при БА чаще всего использовалось в сочетании с ПФ или ГКП. Их совместное применение приводит к улучшению результатов лечения за счет потенцирования эффекта. Мы располагаем опытом изолированного включения УФОК в комплексную базисную терапию с применением ингаляционных и системных ГКС у 34 больных с течением средней тяжести и тяжелым течением БА. Наиболее выраженный эффект УФОК оказывало на такие клинические проявления БА, как кашель, приступы удушья, количество сухих хрипов в легких. При оценке функции внешнего дыхания отмечалось достоверное увеличение таких объемных скоростных показателей как $ОФВ_{1}$, $МОС_{25}$, $МОС_{50}$. Использование плацебо-сеансов УФОК у больных БА позволило рекомендовать данный метод лечения как патогенетически обоснованный. Считается, что лечебное действие УФОК обусловлено фотобиологическими процессами на молекулярном и клеточном уровне, возникающими при поглощении оптического излучения кровью, структурно-функциональными и биохимическими изменениями при смешивании определенного объема фотомодифицированной крови с необлученной, а также небольшой кровопотерей и введением консерванта. Важное значение имеет мембранотропное действие УФ-лучей на эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. В эритроцитах фотомодифицированной крови обнаружено слущивание части компонентов гликокаликса (поверхностного слоя мембраны, несущего биологически активные и токсические компоненты), повышение деформируемости мембраны, осмотической резистентности, снижение агрегационной способности, увеличение электрокинетического потенциала и электрофоретической подвижности, изменение сорбционных свойств, улучшение кислородтранспортной функции. В лейкоцитах выявлена десорбция гликопротеинов, в результате чего возрастает активность локализованных на клеточной поверхности рецепторов, повышается их фагоцитарная активность. В тромбоцитах изменяется структура мембраны, увеличиваются адгезивные и агрегационные свойства, стимулируется выделение биогенных аминов. УФОК нормализует хелперно-супрессорное равновесие и повышает готовность Т-лимфоцитов крови к апоптозу. Апоптоз является одним из важнейших механизмов регуляции количественного состава и функциональной активности Т-лимфоцитов, которые, в свою очередь, играют одну из ключевых ролей в возникновении и течении аллергического воспаления и связанной с ним обструкции дыхательных путей у больных БА.

Под влиянием поглощенного УФ-кванта происходит изменение конформации и инактивация биологически активных соединений белковой природы. Важным звеном терапевтического действия УФОК считают стимуляцию кроветворения, улучшение микроциркуляции, активацию нейрогуморальных систем организма и обмена веществ, устранение гипоксемии, которая способствует формированию вторичной легочной артериальной гипертензии, нарушению реологических свойств крови, повышению агрегационной способности эритроцитов и тромбоцитов. В механизме действия УФОК нельзя не учитывать и значение умеренного кровопускания с последующей реинфузией крови, которое стимулирует функции костного мозга, повышает активность гипофизарно-надпочечниковой системы, усиливает сопротивляемость организма к остро развившейся гипоксии. Ему присуще также общеукрепляющее, десенсибилизирующее и противовоспалительное действие.

Таким образом, комбинированное лечение, включающее ГКС и ЭГ, можно рассматривать как один из методов базисной патогенетической терапии БА среднетяжелого и тяжелого течения. В его основе лежит синергический противовоспалительный эффект, обусловленный, с одной стороны, снижением выработки и выделения из медиаторных клеток биологически активных веществ, инициирующих и поддерживающих аллергический воспалительный процесс в дыхательных путях, а с другой, их элиминацией, биотрансформацией, «деблокированием» биологических систем детоксикации. Немаловажную роль играют неспецифические и дополнительные воздействия ЭГ. К ним относят реокоррекцию (уменьшение вязкости крови, повышение пластичности ее форменных элементов, снижение агрегационных свойств клеток крови, тромбоцитопению, вазодилатацию), иммунокоррекцию (удаление аллергенов, антител, циркулирующих иммунных комплексов), стресс-реакцию, гемодинамические реакции, гемодилюцию, перераспределение клеток крови, активацию эндокринной системы и катаболических процессов, введение инфузионных, трансфузионных средств, заместительную терапию.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ СЕАНСА ЭГ У БОЛЬНЫХ БА

Следует отметить, что клиническая эффективность применения ЭГ, определяется как правильным выбором методов и оптимальным сочетанием их осуществления, так и строгим соблюдением ряда правил, выполнение которых обеспечивает перфузию через экстракорпоральный контур достаточного объема крови. Гетерогенная поверхность коммутирующих магистралей и сосудистых катетеров, пластиковых контейнеров, кювет и плазмофильтров, а также не всегда удовлетворительная гемосовместимость применяемых непокрытых угольных гемосорбентов, создают реальную угрозу, как для массивного гемолиза, так и для запуска ряда каскадных реакций повреждающего характера. Перфузия крови с помощью роликовых перистальтических насосов, сопровождается резким изменением давления в коммутирующих магистралах от отрицательного до положительного, что также может быть причиной осложнений.

Сеанс ЭГ можно условно разделить на три этапа: 1) предманипуляционный, необходим для проведения медикаментозной подготовки пациента, канюляции сосудов и подготовки аппаратуры; 2) этап экстракорпоральной перфузии; 3) постманипуляционный период.

Предманипуляционный этап. Лечебный эффект ЭГ при БА достигается за счет извлечения или биотрансформации биологически активных веществ не только из центрального сосудистого русла, но и из сосудов его микроциркуляторного звена, а через них — из тканевых депо. В этой связи комплекс лечебных мероприятий, направленных на восстановление объема циркулирующей крови и микроциркуляции в предсорбционном периоде, позволяет обеспечить более высокую эффективность манипуляций ЭГ. Восстановление адекватного периферического кровотока с помощью препаратов, ликвидирующих гиповолемию, улучшающих реологические свойства крови, насосную функцию миокарда и вследствие этого капиллярный кровоток, ускоряет процессы перераспределения метаболитов и биологически активных веществ.

Наилучший эффект при медикаментозной подготовке к сеансу ЭГ достигается при применении в первую очередь сбалансированных кристаллоидов и лекарственных средств, обладающих дезагрегатными свойствами и нормализующим влиянием на периферический сосудистый тонус. Устранение гиповолемии и создание умеренной гемодилюции (снижение гематокрита на 20–30% от исходного) достигается инфузией глюкозоинсулиновой смеси с препаратами калия, сбалансированных растворов электролитов. Для улучшения функционального состояния эритроцитов применяются трентал и куртил (по 0,5–1,0 мг/кг массы пациента).

Соблюдение этих правил обеспечивает оптимальные результаты при проведении сеанса ГКП. Характер инфузионно-заместительной терапии при ПФ является важнейшим элементом техники проведения этой манипуляции. Методика ее осуществления изложена в соответствующем разделе. Относительно небольшие объемы крови, секвестрируемые в экстракорпоральный контур при ультрафиолетовом облучении, как правило, не требуют специальной коррекции проводимой базисной терапии.

Для успешного проведения сеанса ЭГ требуется обеспечить условия для фракционного или непрерывного извлечения из организма человека крови. При фракционном извлечении крови в так называемом одноигольном режиме (ГКП в одноигольном режиме, ПФ и УФОК) может оказаться вполне достаточной канюляция одной из периферических или центральной вены. При работе в «двухигольном» режиме, когда техника манипуляции требует непрерывного извлечения крови из организма с одновременным возвратом в сосудистое русло после контакта с гемосорбентом сепаратором, необходимо одновременное канюлирование двух сосудов. В настоящее время наиболее удобным и малотравматичным считается веновенозный тип подключения. При этом вена, из которой забирается кровь, должна быть большого диаметра. Лучше всего для этой цели подходит одна из центральных вен (подключичная, внутренняя яремная или бедренная). Для возврата — любая центральная или периферическая вена. Адекватную скорость перфузии можно обеспечить использованием центральных катетеров с внутренним диаметром около 1,4 мм.

Для профилактики кровоточивости, вызванной неуправляемой гипокоагуляцией после общей гепаринизации, пункция крупных венозных сосудов должна проводиться за 2–3 ч до предполагаемого сеанса ЭГ. После канюляции центрального венозного сосуда положение катетера должно обеспечивать непрерывный дебет крови у взрослых пациентов со скоростью не менее 70 мл/мин, если планируется проведение ГКП, и 50 мл/мин — при проведении ПФ. Во всех случаях перед началом сеанса экстракорпоральной перфузии должен проводиться контроль максимально возможной скорости гемоперфузии. Он, как правило, изучается с помощью шприца объемом 10 см³. В тех ситуациях, когда возникает препятствие свободному, без особых усилий забору крови в шприц, следует попытаться изменить положение катетера в центральной вене. Это достигается путем продвижения его проксимальной части по направлению к правому предсердию или за счет осторожного потягивания его в противоположном направлении. В некоторых случаях положительного эффекта удастся достигнуть при поворачивании катетера вокруг его оси. Как показывает опыт, попытки восстановить нормальную проходимость затромбированного катетера за счет его «размывания» не только малоэффективны, но и опасны. При этом, как правило, после начала перфузии тромбоз прогрессирует. Это обстоятельство приводит к постепенному дефициту на артериальном сегменте магистрали. В тех случаях, когда перед началом сеанса экстракорпоральной перфузии имеются признаки тромбоза центрального катетера, радикальным средством предупреждения труднопреодолимых проблем является замена данного катетера на новый.

Как уже отмечалось, для возврата крови в организм пациента может быть использована одна из периферических вен. Следует отметить, что для этой цели предпочтительней использовать вены предплечья или кубитальной ямки. Как показывает опыт, частота возникновения тромбофлебитов или стойкого венозного спазма при пункции этих вен гораздо ниже, чем в тех ситуациях, когда для этой цели используются вены нижних конечностей. Если для катетеризации используются специальные тефлоновые канюли, то после завершения сеанса гемоперфузии они могут не удаляться из вен предплечья. После постановки гепаринового «замка» они без особых проблем используются повторно в течение 3–5 сут. Применение для этих целей металлических игл может вызвать такое осложнение, как тромбоз. Следует отметить, что правильно выбранные и хорошо заканюлированные сосуды позволяют максимально эффективно использовать потенциал аппаратуры и обеспечивают спокойную работу медицинского персонала.

Перфузия крови через экстракорпоральный контур у пациентов с нормальным гемокоагуляционным потенциалом неминуемо должна закончиться тромбозом. Поэтому перед началом ее проведения создается гипокоагуляция, существенно отличающаяся при различных видах манипуляций. Поэтому, методические особенности гипокоагуляций будут изложены в разделах, посвященных конкретным методам ЭГ.

Этап экстракорпоральной перфузии. Методика проведения различных вариантов ЭГ значительно различается в зависимости от конкретной манипуляции. Проведение данного этапа сеанса ЭГ рассматривается ниже, в соответствующих разделах.

Постманипуляционный период. Сравнительное изучение характера и выраженности клинико-лабораторных проявлений заболевания до и после проведенной манипуляции ЭГ дает информацию о характере лечебного эффекта данного метода. Критическая оценка полученных результатов необходима для определения дальнейшей тактики комплексной терапии с применением ЭГ. Следует отметить, что своевременная и адекватная оценка динамики клинических проявлений патологического процесса после проведенных манипуляций является основой как для определения кратности их проведения, так и выбора наиболее рационального сочетания различных методов ЭГ, а также объема перфузии крови через устройства, обеспечивающие извлечение или биотрансформацию патогенетически значимых биологически активных веществ.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЧЕБНОГО ПФ ПРИ БА

Показания для включения лечебного ПФ в комбинированное базисное лечение больных БА

1. Тяжелое и среднетяжелое течение заболевания (при неэффективности предшествующей медикаментозной терапии).
2. Астматический статус (при отсутствии тенденции к улучшению состояния больных).
3. Гормонозависимость, гормонорезистентность и/или осложнения глюкокортикостероидной терапии (с целью уменьшения доз гормональных препаратов или ухода от системного их приема).
4. Наличие сопутствующих аллергических заболеваний и поливалентной лекарственной аллергии (в том числе на препараты базисного лечения).

Материалы и оборудование, необходимые для проведения ПФ

Материальное обеспечение ПФ включает системы для переливания крови, кровопроводящие магистральи, катетеры (диаметр 1,4 мм) для катетеризации центральных и периферических вен, спирт, стерильный перевязочный материал, зажимы, плазмозаменяющие растворы.

Перечень необходимого оборудования при дискретном гравитационном методе ПФ включает: рефрижераторную центрифугу с охлаждением и горизонтальным ротором, обеспечивающую 1000–1100 g; комплекты сдвоенных или одинарных пластиковых контейнеров, а в случае их отсутствия — стандартные стеклянные флаконы для взятия крови у доноров, содержащие консервант; экстрактор плазмы. При работе с флаконами электроотсос или шприц Жане с наборами игл для аспирации плазмы; весы для уравнивания центрифужных стаканов и определения объема удаленной плазмы.

Методика среднеобъемного фракционного ПФ

В процессе выполнения первого этапа проводят эксфузию крови в стерильные контейнеры с адекватным восполнением ее плазмозамещающими растворами. Объем плазмозамещения составляет 110–120% объема эксфузируемой за сеанс плазмы. При этом кровь из кубитальной или центральной вены эксфузируется в пластиковый контейнер с антикоагулянтом (гепарин в дозе 5000 МЕ на 400–500 мл крови, либо 4% раствор натрия цитрата в соотношении кровь/цитрат 10:1). Инфузионная заместительная терапия во время гемоэксфузии продолжается со скоростью 30–40 капель/мин под контролем ЧСС и АД. При условии устойчивой гемодинамики, в отсутствие жалоб со стороны больного, после наполнения первого контейнера наполняется второй контейнер. Эксфузируемый объем за один цикл не должен превышать 25–30% объема циркулирующей крови (ОЦК). Для пациента массой 75 кг максимальный объем крови, который допустимо удалить одномоментно на фоне проводимой инфузионной заместительной терапии составляет примерно 1300 мл. Эксфузируемая кровь центрифугируется со скоростью 2000–2500 об./мин в рефрижераторной центрифуге в течение 10–15 мин. Полученная плазма удаляется с помощью плазмоекстрактора. Форменные элементы крови ресуспендируются в 100 мл 0,9% раствора натрия хлорида и реинфузируются больному в сосудистое русло со скоростью 60–80 капель/мин.

Побочные реакции и осложнения при лечебном ПФ и их профилактика

1. Гипотония или коллапс, обусловленные недостаточным плазмозамещением. Профилактика — проведение сбалансированной и адекватной по объему плазмозамещающей терапии (примерно 110–120% от объема эксфузируемой за сеанс плазмы). Показано внутривенное капельное введение 10% раствора реополиглюкина в объеме 400 мл, который быстро купирует коллаптоидные реакции. При выраженной гипотонии рекомендуется также преднизолон (60–150 мг или 2–5 мл внутривенно струйно).

2. Технические осложнения (неисправность аппаратуры, перекручивание кровопроводящих магистралей и/или их разрыв с последующей разгерметизацией всей системы). Профилактика: замена неисправного оборудования.

3. Цитратная интоксикация, обусловленная снижением уровня кальция и спазмом сосудов малого круга кровообращения. Клиника: парестезии в кончиках пальцев, языка, вокруг рта, бледность кожных покровов, одышка, тахикардия, судороги. Профилактика: внутривенное введение 10% раствора кальция хлорида по 10 мл на каждые 500 мл цитратной крови, либо по 10 мл 10% раствора кальция хлорида на каждое введение 140 мл 4% раствора натрия цитрата.

4. Осложнения, связанные с использованием антикоагулянтов:

– геморрагические (геморрагические диатезы, кровотечения) — при избытке вводимых антикоагулянтов прямого действия;

– тромбообразование — при недостатке вводимых антикоагулянтов.

Профилактика геморрагических осложнений: внутривенное введение 1% раствора протамина сульфата (из расчета 0,1–0,12 мл на 100 ЕД введенного гепарина; общая доза обычно составляет 5 мл 1% раствора). При тромбообразовании дозу внутривенного введения гепарина увеличивают под контролем времени свертывания крови (увеличение в 2–2,5 раза).

5. Осложнения, связанные с введением лекарственных препаратов и плазмозамещающих растворов (пирогенные и аллергические реакции, анафилактический шок). Профилактика: введение антигистаминных средств (2 мл 1% раствора димедрола, 2 мл 2% супрастина внутримышечно; 0,5 мл 0,1% раствора адреналина подкожно); лечение анафилактического шока в соответствии с инструкцией.

6. Инфекционные осложнения (СПИД, сифилис, сывороточный гепатит). Профилактика: использование в качестве плазмозамещающих средств вместо донорской плазмы и донорских компонентов крови растворов электролитов, глюкозы или декстранов.

Противопоказания к применению лечебного ПФ у больных БА:

1. Наличие потенциальных источников кровотечения.
2. Гипотензия артериальная (систолическое давление ниже 80 мм. рт. ст).
3. Гипертензия артериальная (систолическое давление выше 200 мм. рт. ст).
4. Инфаркт миокарда (острый период).
5. Агональное состояние.
6. Выраженная анемия с тромбоцитопенией.

ПРИМЕНЕНИЕ ГКП ПРИ БА

Показания к применению ГКП

1. Течение БА средней тяжести и тяжелое (при неэффективности предшествующей медикаментозной терапии).
2. Гормонозависимость, гормонорезистентность и/или осложнения глюкокортикостероидной терапии (с целью уменьшения доз гормональных препаратов или ухода от их системного применения).
3. Наличие сопутствующих аллергических заболеваний и поливалентной лекарственной аллергии.

Материалы и оборудование, необходимые для проведения ГКП

1. Роликовый перистальтический насос или аппарат для прямого переливания крови.
2. Манометр.
3. Массообменное устройство, состоящее из флакона с сорбентом, щелевой перфузионной насадки, силиконовой прокладки и гайки-фиксатора.

4. Кровопроводящие магистрали (силиконовые трубки с внутренним диаметром 5–7 мм, тефлоновый тройник, к которому для контроля перфузионного давления присоединяется мембранный манометр).

5. Одноразовая система для переливания крови (используется в качестве воздушной ловушки).

6. Шприц, который через иглу присоединяется к резиновой трубке одноразовой системы при введении лекарственных препаратов во время ГКП.

Для проведения сеанса ГКП должны использоваться выпускающиеся в настоящее время одноразовые коммутационные магистрали и масообменники. В исключительных случаях магистрали могут быть собраны из стерильных силиконовых трубок, соединенных фторопластовыми переходниками. В такой ситуации в состав «венозной» магистрали, служащей для возврата крови пациенту, может быть включена одноразовая система для переливания крови. В зависимости от типа используемой для перфузии крови аппаратуры и конструкции магистралей, контроль перфузионного давления осуществляется с помощью манометров различной конструкции. Тем не менее, частые поломки мембранных манометров вынудили перейти к упрощенному методу контроля за перфузионным давлением. Суть его состоит в том, что магистраль, предназначенная для подключения манометра, пережимается кровоостанавливающим зажимом. Контроль давления в перфузионной системе проводится по высоте столбика крови в магистрали. Согласно закону Бойля — Мариотта, высота столбика газа над кровью в данной магистрали обратно пропорциональна реальному перфузионному давлению в системе. Таким образом, после предварительной градуировки длины контрольной магистрали может быть получен удобный и надежный способ контроля давления крови в кровопроводящих магистралях и масообменном устройстве.

Коммутационные магистрали, устройство для измерения перфузионного давления, масообменник и перистальтический насос составляют экстракорпоральный сорбционный контур.

Методика проведения ГКП

При подготовке к проведению сеанса ГКП следует учитывать, что массообменники с гемосорбентами типа «Гемосфер» и «Карбосфер» заполнены 70° этиловым спиртом. Поэтому в процессе подготовки к работе спирт вытесняется сверху вниз пульсирующим потоком физиологического раствора. Затем этот гемосорбент промывается 5–6 объемами (2000–2400 мл) физиологического раствора на слив. Для повышения атромбогенности и обеспыливания гемосорбента перед началом ГКП целесообразно произвести насыщение его гепарином. Для этого в режиме рециркуляции проводится проточная перфузия 400 мл физиологического раствора с 10 000 МЕД гепарина. Скорость перфузии около 100 мл/мин, длительность промывки 30 мин.

Перед началом гемосорбции проверяется проходимость заканюлированных сосудов и при необходимости производится коррекция положения или замена катетера в центральной вене. В случае наличия признаков флебита — катетеризируется другая периферическая вена. Проверяется также герметичность экстракорпорального сорбционного контура.

В начале проведения ГКП осуществляется тотальная гепаринизация организма путем внутривенного введения данного препарата в расчете 150 ± 25 МЕД на килограмм массы тела пациента. Для профилактики случайных потерь гепарина в момент его инфузии и повышения, таким образом, точности его дозировки перед инфузией необходимую дозу гепарина разводят в 5–7 мл физиологического раствора. Заборная магистраль подключается к центральной вене. Вывод насоса на заданную скорость перфузии (от 70 до 110 мл/мин) осуществляется в течение 5–10 мин, начиная со скорости 30–50 мл/мин. Отсчет объема перфузируемой крови начинается с момента появления ее в воздушной ловушке. В процессе проведения гемосорбции следует в обязательном порядке осуществлять контроль как за скоростью и временем перфузии, так и перфузионным давлением. Рекомендуются не превышать время работы одного массообменника более 80–90 мин. Общий объем перфузированной за один сеанс крови составляет 1,5–2 ОЦК.

Во время ГКП необходимо следить за показаниями манометра, состоянием кровопроводящих магистралей и уровнем крови в воздушной ловушке. Повышение давления от исходного уровня свидетельствует о тромбировании масообменника, ловушки или катетера возврата, а также спазма вены. Если давление нормализуется после реканализации катетера, то становится очевидным, что тромбирования в экстракорпоральном контуре нет. Если перфузионное давление после контроля катетера продолжает расти, то ГКП следует прекращать. Вытеснение крови из экстракорпоральной системы осуществляется воздухом. Для этого кровопродящую магистраль отключают от катетера забора, с помощью перфузионного насоса создается избыточное воздушное давление в системе, и кровь по венозной магистрали полностью возвращается в организм больного. Для предотвращения воздушной эмболии отводящий конец системы после исчезновения уровня в воздушной ловушке пережимают зажимом и насос отключается. После завершения операции установленные катетеры промываются и заполняются «гепариновой пробкой».

Осложнения при ГКП и их профилактика

1. Осложнения, обусловленные техническими погрешностями (недостатки при катетеризации центральных и периферических кровеносных сосудов; разгерметизация перфузионной системы, что при несвоевременном выявлении может стать причиной значительной кровопотери; возникновение воздушной эмболии при вытеснении крови из масообменника воздухом; в процессе самой ГКП это осложнение может возникнуть при веновенозном варианте подключения, когда силиконовая трубка выскальзывает из-под роликового насоса, или отсутствие должного контроля со стороны медперсонала во время вытеснения крови воздухом; опасность инфицирования больных в процессе ГКП при несоблюдении правил асептики и антисептики). Профилактика: соблюдение технических условий и методики ГКП.

2. Озноб — наиболее частое осложнение ГКП. Ознобы, связанные с пирогенными реакциями в результате плохой отмывки сорбента или пирогенностью трансфузионных сред, довольно легко купируются введением антигистаминных средств (1–2 мл 1% раствора димедрола или 2 мл 2% супрастина) большими дозами. Массивный липолиз, индуцированный супердозами гепарина, приводящий к потреблению кальция может быть причиной подобных ознобов. В таких случаях показано внутривенное введение 10% раствора кальция хлорида или кальция глюконата.

3. Коллаптоидные реакции. Частой причиной этого осложнения является гиповолемия и централизация кровообращения. Сорбция вазоактивных прессорных пептидов при этом приводит к гипотонии. Профилактика: введение кровезаменяющих жидкостей при необходимости (1 мл 0,2% раствора норадrenalина или 0,5 мл 1% раствора мезатона и 60–90 мг преднизолона внутривенно).

4. Тромбозы массообменника и экстракорпоральной системы чаще всего связаны с трудностью коррекции системы регуляции агрегатного состояния крови, когда не используются возможности влияния на компоненты этой сложной системы и для предупреждения тромбообразования применяются только большие дозы гепарина. При нарастании перфузионного давления, указывающего (при отсутствии других причин) на тромбообразование внутри массообменника, ГКП необходимо прекращать, а не пытаться воздействовать на коагуляционный потенциал крови.

Противопоказания к применению ГКП при БА

1. Абсолютные:

- агональное состояние больного;
- потенциальная опасность кровотечений;

2. Относительные:

- нестабильные гемодинамические показатели;
- инсульт и острый период инфаркта миокарда;
- гемофилия.

ПРИМЕНЕНИЕ УФОК ПРИ БА

Показания для включения УФОК в комплексное лечение больных БА

1. Тяжелое и среднетяжелое течение заболевания (при неэффективности предшествующей медикаментозной терапии).

2. Гормонозависимость, гормонорезистентность и/или осложнения глюкокортикостероидной терапии (с целью уменьшения доз гормональных препаратов или ухода от их системного применения).

Материалы и оборудование, необходимые для проведения УФОК

1. Одноразовые системы для переливания крови, кровопроводящие магистрали, катетеры (диаметр 1,4 мм) для катетеризации центральных или периферических вен, спирт, стерильный перевязочный материал, зажимы.
2. Источник оптического излучения с блоком питания.
3. Кварцевые кюветы (трубки), к которым присоединяется система для забора и возврата венозной крови (при использовании аппаратов типа «Надежда» применяются одноразовые кварцевые кюветы).
4. Насосы для перфузии крови роликового типа.
5. Емкости с гемоконсервантом: пластиковые мешки или стеклянные флаконы, в которые забирают кровь.

Методика проведения УФОК

Систему для переливания крови разрезают перед капельницей. Короткий отрезок системы с иглой соединяют с флаконом, содержащим гемоконсервант, и с оливой кюветы. Длинный отрезок системы присоединяют к другому концу кюветы и заправляют в роликовый насос. Кювету помещают в окне аппарата. Собранную систему заполняют гемоконсервантом из флакона. После пункции локтевой вены больного насос включают в режим работы «от пациента». Облучение крови происходит в момент ее прохождения по кювете. По мере накопления и стабилизации во флаконе с консервантом расчетной дозы крови (1–3 мл/кг массы тела больного) режим работы насоса переводится в положение «к пациенту» и кровь возвращается больному. Объем облучаемой крови составляет 1–3 мл/кг массы тела больного, доза облучения — от 600 до 800 Дж/м².

Сеансы УФОК проводятся каждый день или через сутки. Курс лечения составляет 4–6 сеансов, общее их количество зависит от динамики симптомов БА, но не более семи.

Возможные осложнения, связанные с УФОК, и пути их профилактики

1. Пирогенные реакции, обусловленные нарушением правил асептики. Профилактика: соблюдение правил асептики при монтаже систем. Лечение: 2 мл 1% раствора димедрола, 2 мл 2% супрастина внутримышечно.

2. Аллергические реакции по типу фотодерматита. Профилактика: введение антигистаминных средств или преднизолона (60–120 мг или 2–4 мл внутривенно).

3. Тромбофлебиты в месте пункций. Профилактика: смена периферической вены, повязки с гепариновой мазью (местно).

4. Головные боли, обусловленные струйным введением фотомодифицированной крови или наличием у пациента скрытой гипертензии или гипотонии. Профилактика: капельная реинфузия крови, коррекция уровня артериального давления.

Противопоказания к применению УФОК

1. Фотодерматит.
2. Все формы порфирий.
3. Острые нарушения мозгового кровообращения (в течение первых трех месяцев).
4. Острый инфаркт миокарда (первые три недели).
5. Злокачественные новообразования.
6. Терминальные стадии лейкоза.
7. Беременность.
8. Прием некоторых лекарственных препаратов (тетрациклины, фенотиазиды, сульфаниламиды).
9. Склонность к гипогликемии.