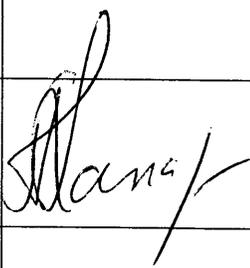


ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
 клинических протоколов диализного лечения
 пациентов при остром повреждении почек, программного
 гемодиализа при хронической болезни почек и перитонеального
 диализа при хронической болезни почек

Ф.И.О.	Место работы, должность	Подпись
Торопилов Д.М.	Заместитель главного врача по лечебной работе УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н.Е.Савченко»	
Дзядзько А.М.	Главный внештатный специалист по анестезиологии и реаниматологии МЗ РБ, зав. отделом анестезиологии и реаниматологии УЗ «9-я клиническая больница г.Минска, кандидат медицинских наук	
Миронов Л.Л.	Заведующий кафедрой детской анестезиологии и реаниматологии БелМАПО, доцент, кандидат медицинских наук	
Кирковский В.В.	Руководитель республиканского центра сорбционных методов детоксикации и плазмафереза, доктор медицинских наук, профессор	
Черновецкий М.А.	Главный внештатный специалист по лабораторной диагностике, зав. лабораторией РНПЦ онкологии, гематологии и иммунологии, кандидат медицинских наук	
Хапалюк А.В.	Заведующий кафедрой клинической фармакологии УО БГМУ, доктор медицинских наук, профессор	
Николаева С.Н.	Ведущий научный сотрудник ГУ РНПЦ медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения, кандидат медицинских наук	

Калазик О.В.

заведующий отделом нефрологии,
 ПЗТ и трансплантации почки,
 УЗ "УГКБ" - Минска,
 и. высшей специальности Минздрава



Приложение
к приказу
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь
18.07.2013 № 206^с

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОТОКОЛЫ
диализного лечения пациентов при остром повреждении почек,
программного гемодиализа пациентов при хронической болезни почек,
перитонеального диализа пациентов при хронической болезни почек

РАЗРАБОТЧИКИ:

Государственные учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
РНЦ трансплантации органов и тканей, отдел нефрологии,
заместительной почечной терапии и трансплантации почки.
Организации здравоохранения:
«Городская клиническая больница скорой медицинской помощи»
г. Минск;
«9 городская клиническая больница» г. Минск;
«2 детская клиническая больница» г. Минск;
«1 городская клиническая больница» г. Минск;
«Минская областная клиническая больница»
«Гомельская областная специализированная клиническая больница»;
«Могилевская областная больница»

Минск 2013

Исполнители-разработчики по подготовке клинических протоколов диализной терапии при острой и хронической почечной недостаточности

Пилотович В.С.	д.м.н, профессор кафедры урологии и нефрологии БелМАПО
Комиссаров К.С.	к.м.н., доцент кафедры урологии и нефрологии БелМАПО
Громыко В.Н.	к.м.н., ассистент кафедры урологии и нефрологии БелМАПО
Калачик О.В.	к.м.н., руководитель отдела нефрологии, заместительной почечной терапии и трансплантации почек РНПЦ трансплантации органов и тканей, главный внештатный специалист МЗ РБ по нефрологии, заместительной почечной терапии и трансплантации почки
Богович П.В.	заведующий отделением лечения ОПН УЗ «Больница скорой медицинской помощи» г.Минска
Бойко С.В.	к.м.н., врач-реаниматолог УЗ «2-я детская клиническая больница» г.Минска, главный внештатный специалист по нефрологии Комитета по здравоохранению Мингорисполкома
Вершинин П.Ю.	заведующий отделением нефрологии и гемодиализа УЗ «9-я городская клиническая больница» г.Минска
Ворущенко А.В.	заведующий отделением нефрологии и гемодиализа УЗ «Гомельская областная специализированная больница»
Ильинчик О.В.	заведующая отделением гемодиализа УЗ «1-я клиническая больница» г.Минска
Жаголкин Е.Е.	заведующий отделением гемодиализа УЗ «Областная больница» г.Могилева
Прилуцкий С.В.	заведующий отделением гемодиализа УЗ «Минская областная клиническая больница»

Организационно-методическая группа по подготовке клинических протоколов диализной терапии при острой и хронической почечной недостаточности

- Торопилов Д.М. Заместитель главного врача по лечебной работе
УЗ «4-я городская клиническая больница им.
Н.Е.Савченко»
- Канус И.И. Профессор кафедры анестезиологии и
реаниматологии БелМАПО, доктор медицинских
наук
- Миронов Л.Л. Заведующий кафедрой детской анестезиологии и
реаниматологии БелМАПО, доцент, кандидат
медицинских наук
- Кирковский В.В. Руководитель республиканского центра
сорбционных методов детоксикации и
плазмафереза, доктор медицинских наук,
профессор
- Черновецкий М.А. Главный внештатный специалист по лабораторной
диагностике, заведующий лабораторией РНПЦ
онкологии, гематологии и иммунологии, кандидат
медицинских наук
- Хапалюк А.В. Заведующий кафедрой клинической фармакологии
УО БГМУ, доктор медицинских наук, профессор
- Николаева С.Н. Ведущий научный сотрудник государственного
учреждения РНПЦ медицинских технологий,
информатизации, управления и экономики
здравоохранения, кандидат медицинских наук

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование глав	Страница
Глава 1 Общие положения	5
Глава 2 Диализное лечение пациентов при остром повреждении почек	5
Глава 3 Программный гемодиализ пациентов при хронической болезни почек	31
Глава 4 Перитонеальный диализ при хронической болезни почек	69

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие клинические протоколы диализного лечения пациентов при острой и хронической почечной недостаточности определяют требования к процессу оказания медицинской помощи населению в амбулаторных и стационарных условиях районных (далее-РУ), межрайонных (далее-МУ), городских (далее-ГУ), областных (далее-ОУ) и республиканских (далее-Респ.У) организаций здравоохранения Республики Беларусь.

Пациенты с острым изолированным повреждением почек, стабильной гемодинамикой при отсутствии системных осложнений получают диализную терапию в типовых отделениях гемодиализа. Лица с комбинированными формами острой почечной недостаточности должны сразу направляться в отделения реанимации всех уровней, где имеется специальная аппаратура, в том числе и для проведения диализотерапии в медленно поточном варианте и продленных/непрерывных режимах. После стабилизации их клинического статуса и необходимости продолжения стандартных прерывистых сеансов гемодиализа пациенты продолжают лечение в отделениях гемодиализа.

Пациенты с хронической почечной недостаточностью получают лечение методами диализотерапии в амбулаторных условиях и госпитализируются в специализированный стационар только для диагностики и лечения возникших осложнений.

ГЛАВА 2 ДИАЛИЗНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ОСТРОМ ПОВРЕЖДЕНИИ ПОЧЕК

2. Понятие «острое повреждение почек» (далее-ОПП) введено в практику нефрологии в 2007 г. и в настоящее время заменило понятие «острая почечная недостаточность» (далее-ОПН). Однако последний термин следует использовать для обозначения тяжелых случаев острого расстройства функций почек, требующего искусственного очищения крови методами диализотерапии.

Необходимость расширения границ представлений о внезапных почечных дисфункциях связана с ростом количества пациентов, у которых ранние недиагностированные и, следовательно, нелеченные стадии ОПП переходят в хроническую болезнь почек (далее-ХБП) с развитием диффузного тотального нефросклероза.

Именно в этой связи появившиеся классификации острого повреждения почек – RIFLE (2004г.), а позже и AKIN (2007г.), ориентируют врачей-нефрологов и врачей-анестезиологов-реаниматологов как на ранее выявление

внезапных почечных дисфункций с необходимостью интенсивной лекарственной терапии, так и на своевременное начало искусственного очищения крови техническими средствами.

Особо сложная ситуация за последние десятилетия складывается в области интенсивной нефрологии и общей реаниматологии с лечением пациентов с ОПН. Смертность пациентов с тяжелыми проявлениями уремии, особенно при сопутствующих нарушениях деятельности сердца, печени, легких, превышает 50%, несмотря на разработку новых технических устройств, синтез биосовместимых мембран, внедрение интенсивных режимов и других модальностей заместительной почечной терапии.

Настоящие протоколы применения методов экстракорпоральной детоксикации у пациентов с ОПН описывают существующие способы коррекции расстройств гомеостаза и указывают правила их применения при различных проявлениях тяжелой почечной недостаточности.

Лечение лиц с изолированным ОПН методами заместительной почечной терапии проводится в специализированных отделениях гемодиализа всех уровней: (РУ, МУ, ГУ, МУ, ОУ, Респ.У). Пациенты с комбинированными формами ОПН сразу направляются в отделения реанимации, где проводится сочетанная терапия полиорганной недостаточности. После стабилизации их клинического статуса и необходимости продолжения стандартных прерывистых сеансов гемодиализа их переводят в отделения гемодиализа, имеющие специализированные койки, либо в нефрологические отделения.

3. Показания для диализотерапии при ОПН

При определении показаний к прекращению консервативного лечения и начала диализотерапии у пациентов с острыми повреждениями почек любого происхождения следует пользоваться критериями современной международной классификации RIFLE, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Стратификация стадий ОПН по классификации RIFLE

Степень повреждения	Критерий скорости клубочковой фильтрации (далее-СКФ)	Критерий диуреза
1	2	3
R – риск повреждения	Креатинин \times 1.5 или снижение СКФ более 25%	Диурез менее 0,5мл/кг/час \times 6 час
I – наличие повреждения	Креатинин \times 2 или	Диурез менее

1	2	3
	снижение СКФ более 50%	0,5мл/кг/час × 12 час
F – почечная недостаточность	Креатинин × 3 или снижение КФ более 75% или креатинин более 354 мкмоль/л	Диурез менее 0,5мл/кг/час × 24 час или анурия × 12 час
L – потеря функции	Персистирующая ОПН – полная потеря почечной функции более 4 нед, независимо от диуреза	
E – конечная стадия ХБП	Полная потеря выделительной почечной функции более 3 мес (переход в ХБП)	

Классификация AKIN, предложенная позже, фактически является модификацией классификации RIFLE, и включает только первые три стадии приведенной таблицы, которые обозначаются римскими цифрами (соответственно, I, II, III). Обе классификации ориентируют специалистов на оценку двух интегральных критериев – диуреза и уровня креатинина в крови. Поэтому первые две стадии (или стадии R и I) начальных незначительных расстройств функции почек требуют применения лекарственной консервативной терапии, а наступление третьей (F) – начала диализного лечения.

Кроме основных критериев третьей стадии ОПН, представленных в современных классификациях для показаний начала диализотерапии, дополнительно учитываются клинико-лабораторные данные:

концентрация мочевины плазмы 30 ммоль/л с приростом более 5 ммоль/л в сутки;

стабильная гиперкалиемия более 6 – 6,5 ммоль/л;

снижение уровня SB до 8-10 ммоль/л или BE < - 16 ммоль/л;

концентрационный индекс мочевины 2-3,5 и концентрация Na в суточной моче более 30 ммоль/л;

развивающийся отек легких или головного мозга.

Здесь следует указать на еще один вид ОПН, который получил название «острая почечная недостаточность на фоне хронической почечной недостаточности». Оно наблюдается в группе пациентов, в основном, пожилого возраста, у которых в силу физиологического снижения массы действующих нефронов (после 40 лет - 1% в год) или хронических латентно протекающих заболеваний имеются фоновые проявления хронической почечной недостаточности (снижение СКФ до

40-50 мл/ мин, дефекты концентрации мочи и пр.). Любая причина нарушения деятельности почек – гипоксия, интоксикация, сепсис и др. может привести к резкому ухудшению экскреторной деятельности почек со всеми проявлениями ОПП.

После успешной консервативной терапии или даже временного замещения функции почек у них может наблюдаться восстановление их работы до исходного, но сниженного уровня. Поэтому подход к лечению таких пациентов, как консервативными методами, так и диализотерапией, должен основываться на всех принципах, применимых для первичного ОПП.

Наиболее сложно определять тактику лечения пациентов с комбинированным поражением жизненно важных органов, которые однозначно требуют нахождения в отделениях реанимации и мониторингования состояния как центральной гемодинамики, так и деятельности всего организма, прежде всего, сердечно-сосудистой системы. Следует учитывать:

частота поражений почек при тяжелых повреждениях внутренних органов, заболеваниях, хирургических вмешательствах гораздо выше, чем представлялось ранее;

потребность в заместительной (диализной) терапии в таких случаях гораздо выше, чем представлялось ранее;

отмечаемое снижение летальности может быть связано, в основном, с повышением выявляемости, в т.ч. неолигурических и легких форм, а не с реальными успехами заместительной почечной терапии.

4. Противопоказания для диализотерапии при ОПП

Абсолютным противопоказанием для срочного гемодиализа является агонирующее состояние больного. Имеющиеся тяжелые нарушения центральной гемодинамики со снижением АД, низким объемом циркулирующей крови (ОЦП), системной вазодилатацией различного генеза не позволяют осуществлять детоксикацию в аппарате «искусственная почка» из-за невозможности обеспечить поток крови по магистралям и диализатору. В таких случаях предварительно требуется восстановление ОЦП, нормализация деятельности сердца, после чего появляются условия для проведения гемодиализа и его вариантов. Если это сделать не удастся, то у такого пациента следует применять острый перитонеальный диализ как единственную возможность внепочечного очищения крови.

Невозможность начала гемодиализа, требующего использования прямых антикоагулянтов, может быть связана с геморрагическим синдромом или активным кровотечением, например, в послеоперационном периоде. Так называемый, «безгепариновый» короткий (1-2 часа) сеанс гемодиализа проводится только при высокой

скорости кровотока (не менее 250 мл/мин) через диализатор, что по причине, изложенной выше, не всегда представляется возможным. Более детально вопросы гепаринизации изложены ниже. В случаях невозможности проведения гемодиализа вследствие нарушений свертывающей системы, так же необходимо ориентироваться на перитонеальный диализ, при котором антикоагулянты не нужны.

Если острое нарушение деятельности почек, достигшее третьей стадии (или стадии F) ОПП, наблюдается у лиц с их предварительной нормальной функцией, то в любом случае можно рассчитывать на ее полное или частичное восстановление. В этом случае диализное лечение даже при тяжелом течении ОПП, росте азотемии, расстройствах водно-электролитного обмена и кислотно-основного баланса, требуется всем пациентам.

Для подключения больного с ОПН к аппаратуре для гемодиализа необходимо наличие сосудистого доступа и получение большого объема крови для гемокоррекции. Катетеризация центральных вен (яремной, подключичной, бедренной) специальными двухпросветными катетерами является методом выбора для проведения всех экстракорпоральных процедур.

5. Методы диализотерапии при ОПП

Методы диализной терапии у пациентов с ОПП делятся на три группы – прерывистые, непрерывные и продленные. В таблице 2 проведены основные методики диализотерапии у пациентов с острой почечной недостаточностью.

Таблица 2

Методики заместительной терапии у пациентов с ОПП

Прерывистые методы	Непрерывные и продленные методы
Стандартный гемодиализ Прерывистая гемофильтрация Прерывистая гемодиафильтрация Изолированная ультрафильтрация	Непрерывный, продленный гемодиализ (а/в, в/в)*; Непрерывная, продленная гемофильтрация (а/в, в/в); Непрерывная, продленная гемодиафильтрация (а/в, в/в); Непрерывная, продленная ультрафильтрация (а/в, в/в); Перитонеальный диализ (ручной и автоматический).

Примечание:* а/в – артериовенозный доступ к системе кровообращения (применяется редко), в/в – веновенозный доступ к системе кровообращения (основной способ при лечении ОПП).

Прерывистые методы очищения крови – это процедуры гемокоррекции, продолжительность которых не превышает 4 часа в сутки, остальное время отводится для симптоматического лечения и выполнения диагностических процедур. Продленные методы очищения крови – те же процедуры детоксикации, но их время увеличивается до 12 часов, а непрерывных – свыше 12 часов. При использовании как продленных, так и непрерывных методов требуются более щадящие режимы перфузии крови и потока диализата, которые для пациентов с нарушенной гемодинамикой безопасны и не вызывают фатального падения АД. Кроме того, медленная диффузия осмотически активных уремических токсинов не сопровождается резкими колебаниями и дисбалансом осмоляльности циркулирующей крови и межклеточной жидкости, что обеспечивает стабильность тонуса сосудов, сердечных сокращений и артериального давления. Об особенностях применения продленных и непрерывных методах внепочечного очищения крови будет указано в соответствующем разделе.

В таблице 3 представлены рекомендации по применению методов диализотерапии, на которые можно ориентироваться в каждом конкретном случае лечения лиц с различными видами ОПН.

Таблица 3

Показания к проведению методов почечно-заместительной терапии при ОПН

Прерывистые методы	Продленные и непрерывные методы
<p>Стабильные пациенты с изолированной ОПН; Пациенты с угрозой отека легких и головного мозга; Отсутствие септических осложнений и геморрагических проявлений.</p>	<p>Пациенты с нестабильной центральной гемодинамикой; Пациенты с сердечно-сосудистой недостаточностью; Пациенты с полиорганной недостаточностью; Пациенты с отеком легких и головного мозга; Септические пациенты; Пациенты без обильных кровотечений.</p>

6. Стандартный метод гемодиализа при ОПШ (РУ, МУ, ГУ, ОУ, Респ.У)

Название «стандартный» или рутинный гемодиализ относится к наиболее распространенной методике искусственного очищения крови при ОПШ, для которой требуется:

наличие аппарата «искусственная почка» любого поколения и любой комплектации;

наличие кровопроводящих магистралей для данного аппарата;

наличие диализатора с низкопоточной (low flux) полупроницаемой мембраной;

наличие концентрата диализирующего раствора с индивидуальным составом по содержанию калия и глюкозы;

наличие доступа к системе кровообращения (для ОПШ метод выбора – катетеризация яремной вены специальными катетерами);

наличие персонала, владеющего методиками проведения сеанса гемодиализа.

Стандартный гемодиализ применим на всех уровнях оказания медицинской помощи у пациентов с изолированной ОПШ, со стабильным уровнем артериального давления, без признаков кровотечения, т.е. у тех пациентов, которые не имеют опасных расстройств деятельности других жизненно важных органов. Они способны самостоятельно или с минимальной поддержкой поддерживать основные параметры жизнедеятельности во время процедуры очищения крови (самостоятельное дыхание, стабильный уровень АД, отсутствие тяжелой сердечной недостаточности).

Общепринятыми требованиями к проведению стандартного гемодиализа у пациентов с ОПШ, являются:

короткие (не более 2 часов) первые сеансы гемодиализа;

первые 2-5 сеансов диализа ежедневно;

поддержание низкой (около 100 мл/мин) скорости кровотока в диализаторе;

скорость потока диализирующего раствора 500 мл/мин;

объем ультрафильтрации на первых сеансах не должен превышать 4 л, а при отсутствии гипергидратации – 2 л;

снижать уровень мочевины на начальном этапе на 20-30%;

использовать только бикарбонатный буфер в диализате;

добавлять глюкозу в диализате 2 г/л или использовать жидкие концентраты с глюкозой.

Применение таких сеансов гемодиализа у пациентов с ОПШ быстро улучшает и стабилизирует их состояние на период отсутствия функции нативных почек или их неполноценной работы. Существенным

преимуществом стандартного гемодиализа служит его быстрый эффект при некоторых видах отравлений.

Ранний гемодиализ при отравлении метанолом – наиболее эффективный метод лечения, т.к. в течение короткого времени (1-2 часа) выводит сам метанол и его метаболиты (формальдегид, муравьиная кислота) из организма. Поэтому даже подозрение на потребление метанола и гликолей требует не только промывания желудка и антидотной терапии, но и срочного гемодиализа, а ожидание (бездействие) или любая консервативная терапия ведут к гибели больного или тяжелым осложнениям.

С другой стороны, стандартный гемодиализ у лиц с ОПН не лишен некоторых недостатков, к которым относятся:

лечение лиц с фульминантным гепатитом из-за осмотического дисбаланса ведет к отеку головного мозга;

гемодиализ может усугубить артериальную гипотензию, особенно у септических пациентов;

нарушение центральной гемодинамики вследствие ишемии внутренних органов замедляет процесс восстановления функции почек;

сложности достижения адекватности гемодиализа (т.е. удаления токсинов) при малых скоростях перфузии на первых сеансах;

низкая эффективность удаления среднемолекулярных токсинов;

невозможность проведения гемодиализа при геморрагическом синдроме.

При сочетанных вариантах повреждения внутренних органов и развитии ОПН стандартный гемодиализ не дает такого эффекта, какой виден при изолированных формах. Ниже приведен перечень причин, почему стандартный гемодиализ неприменим у пациентов с нестабильной центральной гемодинамикой и расстройствами сердечной деятельности:

дополнительное снижение ОЦП (вследствие экстракорпорального контура) ведет к резкому падению АД, что создает опасность остановки сердечных сокращений;

снижение концентрации натрия и мочевины в циркулирующей плазме при их диффузии в диализат сопровождается уменьшением осмотического давления крови, перераспределением воды между секторами и потерей тонуса сосудов со всеми вытекающими последствиями;

неэффективность удаления среднемолекулярных токсинов, индукторов и медиаторов воспаления, а также продуктов септических реакций;

технические сложности сочетанного использования ассистирующей аппаратуры (ИВЛ, системы мониторинга жизненных параметров и

пр.) в диализных отделениях, не приспособленных для лечения реанимационных пациентов;

отсутствие в диализном центре персонала, владеющего общими навыками интенсивной терапии.

В этой связи принято, что пациенты с гибридными формами почечной недостаточности должны госпитализироваться в отделения реанимации, где возможно сочетанное применение как продленных или непрерывных процедур детоксикации, так и других технических средств контроля и лечения угрожающих жизни состояний. Ниже приведен перечень причин, почему продленные медленно поточные режимы диализной терапии предпочтительней у «нестабильных» пациентов с полиорганной недостаточностью:

освобождение от избытка жидкости и токсинов проходит медленно, длительно, что более физиологично, чем при прерывистых методах;

удаляется не только вода, токсины, медиаторы воспаления, но и некоторые лекарственные препараты, метаболиты которых могут вызывать дополнительные отрицательные влияния на физиологические процессы деятельности жизненно важных органов;

благодаря немедленному возмещению потерь жидкости и электролитов при гемофильтрации (гемодиофильтрации) поддерживается постоянное осмотическое давление циркулирующей крови и тонус сосудов;

экономический аспект – замена расходных материалов (гемофильтр, магистрالی) проводится реже, чем при прерывистых методах.

Особо следует отметить необходимость использования синтетических полупроницаемых мембран с более высокой проницаемостью для токсинов со средней молекулярной массой. Такие мембраны, обозначаемые как мембраны high flux, обеспечивают не только процессы диффузии токсинов и ультрафильтрации жидкости, но и механизм конвекции, при котором через полупроницаемую мембрану с большим количеством воды в одинаковой пропорции из крови удаляются как низко-, так и среднемолекулярные токсины, о чем речь пойдет в соответствующем разделе.

Диализаторы с high flux мембранами можно использовать для обычного короткого прерывистого гемодиализа, что повышает эффективность процедуры. Однако, в таких случаях существует опасность дегидратации при чрезмерной потере жидкой части крови, что требует использования современной аппаратуры с волюметрическим контролем ультрафильтрации.

При проведении стандартного гемодиализа на low flux мембранах, особенно при угрозе развития или наличии полиорганной недостаточности, следует учитывать особенности, отличающие такие

сеансы от процедур при ХБП. Так, в обычном диализате для хроников (недиабетиков) глюкозы нет, так как ее уровень в крови находится в пределах нормы, а незначительная потеря через полупроницаемую мембрану быстро компенсируется эндогенными механизмами. У реанимационного больного с ОПН содержание глюкозы в крови изначально низкое. Поэтому во время сеанса гемодиализа при дополнительной ее потере через мембрану развивается тяжелая гипогликемия с угрозой смерти. В этом случае условием хорошего эффекта стандартного гемодиализа является применение диализирующего раствора, содержащего глюкозу в концентрации 2 г/л (11 ммоль/л).

Другой особенностью стандартного гемодиализа при ОПН служит необходимость коррекции диспротеинемии. Так, при гипоальбуминемии, свойственной пациентам в критическом состоянии, онкотическое давление крови низкое и наблюдается перераспределение жидкости между сосудистым и клеточным секторами, что ведет к снижению ОЦП, падению АД, гипоперфузии миокарда и высокой угрозе смерти.

Таким пациентам прежде, чем начинать внепочечное очищение крови, требуются предварительные инфузии концентрированных растворов альбумина, которые будут поддерживать гемодинамические параметры на стабильном уровне и обеспечивать хорошую циркуляцию крови по магистральям и диализатору.

Если диализ требуется проводить срочно и времени для коррекции гипоальбуминемии нет, то гемодиализ у них должен начинаться при скорости кровотока 50-60 мл/мин, физиологический раствор из магистралей и диализатора после их заполнения не вытесняется. Непосредственно перед подключением проводится внутривенная инфузия свежезамороженной плазмы, а для последующей стабилизации АД лучше использовать 10% раствор альбумина в объеме до 500 мл. Можно увеличить скорость введения катехоламинов, которые имеют низкий молекулярный вес и хорошо диализируются. Реополиглобулины даже в ограниченном объеме сами по себе могут вызывать ОПН и, в такой ситуации, нежелательны.

Следующей особенностью может быть индивидуальная коррекция концентрации калия в крови. У большинства пациентов с ОПН вследствие олиго-анурии развивается гиперкалиемия и применение у них диализата, содержащего 2-3 ммоль/л калия, оправдано для обеспечения диффузионного градиента и удаления из организма. Если диализат без калия применять у пациентов с гипокалиемией, которая наблюдается при полиурии у лиц с тубулоинтерстициальным нефритом или внепочечными потерями электролитов (диарея, рвота, плазмэкссудация через поверхность кожи), то вследствие усугубления потерь калия может

наступить остановка сердца. У таких пациентов требуется применять диализат с калием 3,5-4,0 ммоль/л.

Выбор состава диализирующего раствора по электролитам и глюкозе всегда определяется на основании преддиализного биохимического исследования крови. Метод гепаринизации должен быть привязан к состоянию свертывающей системы крови, которая у пациентов с риском кровотечения или при его наличии должна мониторироваться как в процессе сеанса, так и после него. Кровь для определения свертывания берут из артериальной магистрали до места введения гепарина и определяют в обязательном порядке: время свертывания по Ли-Уайту, протромбиновый индекс (далее-ПТИ), частичное тромбопластиновое время (ЧТВ), активированное время свертывания (АВС), которые, наряду с уровнем тромбоцитов, отражают работу системы свертывания крови.

Гепаринизация должна обеспечивать поддержание ЧТВ или АВС на уровне +80% (т.е. увеличивать почти в 2 раза) во время всего 4-часового сеанса с укорочением наполовину к концу процедуры. У пациентов с исходными нарушениями свертывающей системы требуется снижение дозы гепарина (при гипокоагуляции) или ее увеличение (при гиперкоагуляции).

7. Стандартная гепаринизация

У «стабильных» пациентов с изолированным ОПП, при отсутствии нарушений свертывающей системы крови, введение гепарина во время диализа проводится по стандартной методике: вначале болюсная доза 3000-4000 ЕД, затем введение гепарина в дозе 1000-2000 ЕД повторяют каждый час.

Метод постоянной (дозированной) гепаринизации включает болюсное введение 2000 ЕД антикоагулянта перед началом диализа, а затем инфузию гепарина в артериальную магистраль гепариновым насосом аппарата «искусственная почка» со скоростью 1200-1500 ЕД в час. Введение раствора гепарина следует прекратить не позже, чем за 1 час до окончания сеанса. При обоих методах стандартной гепаринизации следует добиваться поддержания ЧТВ на уровне +80% или времени свертывания по Ли-Уайту - 20-30 мин.

Коррекция как начальных болюсных доз гепарина, так и дополнительного его введения проводится индивидуально каждому больному в зависимости от массы тела, причины и течения ОПП, а так же состояния свертывающей системы.

Кроме лабораторных тестов, требующихся для обеспечения полноценного диализа, которые, в основном, определяют как методику, так и суммарную дозу гепарина, визуальное наблюдение за потоком крови по магистралям и диализатору указывает на опасность или начинающуюся гиперкоагуляцию, которая ведет к полному тромбозу капилляров диализатора. К признакам сгущения крови в экстракорпоральном контуре аппарата «искусственная почка» следует отнести:

потемнение крови в магистралях;

появление темных полос или пятен в диализаторе;
вспенивание крови и/или образование сгустка крови в воздушной камере венозной магистрали;

маятниковые колебания крови в участке магистрали на выходе из диализатора;

быстрое заполнение кровью датчиков давления с изменением их показателей, которые блокируют работу насосов и дают сигнал тревоги.

Проведение сеанса гемодиализа без гепарина – это крайний случай, применимый лишь для пациентов с продолжающимися кровотечениями или гепаринзависимой тромбоцитопенией. Его главными особенностями является: во-первых, высокая скорость кровотока (не менее 250 мл/мин), препятствующая быстрому образованию тромбов на стенках магистралей и капилляров диализатора. Другой важной составляющей служит необходимость через каждые 20-30 минут (или чаще) останавливать насос по крови и промывать диализатор 100-200 мл изотонического хлорида натрия, внося при этом коррекцию в суммарный объем ультрафильтрации.

Низкомолекулярные гепарины получили широкое распространение при гемодиализе у отдельных категорий пациентов с ОПН, так как существенно уменьшают риск кровотечений. Механизм их действия связан с ингибированием факторов Ха, XIIa и калликреина. С другой стороны, тромбин, факторы IX, XI подавляются слабо, а ЧТВ удлиняется минимально. Более длительный период деградации низкомолекулярных гепаринов позволяет при стандартном гемодиализе вводить их однократно в начале процедуры в дозе 10000-15000 ЕД. В этой связи эти лекарственные средства предпочтительны для лечения пациентов с ОПН.

8. Выбор диализатора, скорости потоков крови и диализата, кратность процедур

Для проведения стандартного гемодиализа у большинства пациентов с ОПН используются обычные наиболее распространенные капиллярные диализаторы на низкопоточной синтетической мембране с коэффициентом массопереноса (K_0A) 500-800 мл/мин. Диализаторы отечественного производства СП ФреБор из полисульфона полностью соответствуют этим требованиям.

Площадь поверхности диализной мембраны имеет значение как для начального этапа, так и последующего поддерживающего режима. Первые сеансы необходимо проводить на диализаторах с небольшой активной поверхностью мембраны (0,8-1,2 м²), которые, к тому же, имеют меньший объем заполнения. При переходе на обычный прерывистый режим должны применяться диализаторы с поверхностью мембраны 1,8-2,0 м², особенно у лиц с большой массой тела, у пациентов с анурией или высоким уровнем катаболизма.

Высокопоточные синтетические мембраны, которыми снаряжаются диализаторы, производимые зарубежными фирмами, благодаря своим свойствам элиминировать более крупные молекулы, имеют преимущества для лечения пациентов с ОПН. Однако эти преимущества проявляются более

заметно в режимах продленного или непрерывного диализа, о чем будет сказано далее.

В настоящее время практически все модели современных аппаратов для гемодиализа снабжены специальными устройствами для достоверной оценки удаляемой из организма жидкости (объемный или волкуметрический контроль). В этой связи выбор диализаторов с разными коэффициентами ультрафильтрации ($K_{уф}$) не имеет принципиального значения, но первые диализные сеансы надо проводить с ограничением ультрафильтрации. Для этой цели вполне приемлемы диализаторы с $K_{уф}$ менее 3 мл/мин.

Продолжительность сеанса гемодиализа и их частота – более важные составляющие почечной заместительной терапии при ОПП. Первые сеансы гемодиализа, когда исходный уровень мочевины и/или натрия высоки, длительность процедуры не должна превышать 2 часа, а скорость потока крови свыше 120 мл/мин. При выборе оптимального потока крови можно ориентироваться на двукратный вес взрослого больного в килограммах.

Последующие несколько сеансов гемодиализа следует проводить через 12-24 часа с продолжительностью 2-3 часа до стабилизации больного. При переходе на стандартный 4-часовой режим скорость кровотока достигает 250-350 мл/мин (трехкратный вес больного) и применяются диализаторы с большой поверхностью. Это обеспечивает максимальное удаление уремических токсинов не только из русла циркуляции, но и депонированных в тканях и межклеточной жидкости.

Дальнейший выбор режимов прерывистого диализа зависит от течения периода клинических проявлений ОПП. Оптимальной схемой диализотерапии считается ежедневный 3-4-часовой сеанс гемодиализа весь период олигоанурии. Этот режим, по данным литературы, имеет преимущества перед такими же сеансами, но проводимыми через день. Считается, что если выбран режим диализа через день, то его продолжительность должна составлять 4-6 часов при скорости кровотока не менее 250 мл/мин и потока диализата 500 мл/мин.

9. Выбор диализирующего раствора

У большинства «стабильных» пациентов с ОПП, требующих заместительной почечной терапии, применяется диализирующий раствор стандартного состава, который готовится из концентрата промышленного или собственного производства. В зависимости от складывающейся конкретной ситуации этот стандартный состав может быть изменен. В таблице 4 приведены некоторые варианты композиции диализирующего раствора для лечения ОПП.

Состав готового диализирующего раствора для лечения ОПШ

Компоненты	Стандартный	При гипокалиемии	При ацидозе
Натрий, ммоль/л	137-140	137-140	137
Калий, ммоль/л	2,0	4,5	2,0
Кальций, ммоль/л	1,25	1,5	1,75
Магний, ммоль/л	0,5	0,5	0,5
Хлор, ммоль/л	108	105	105
Ацетат, ммоль/л	3,0	3,0	3,0
Бикарбонат, ммоль/л	33	35	40
Глюкоза, ммоль/л	5,6	8,0	8,0

Менять состав диализирующего раствора удобно при наличии в отделении нескольких вариантов состава жидкого концентрата солей промышленного производства. Если нет возможности использовать готовые коммерческие концентраты диализата с глюкозой, то можно такой концентрат приготовить вручную. Для этого в канистру с 10 л безглюкозного концентрата требуется засыпать 700 г сухого порошка глюкозы и перемешать. Таким образом, в 1 л концентрата будет 70 г глюкозы. Из этого литра концентрата (при его разведении 1:35) будет приготовлено 35 л диализата, т.е. глюкозы в нем будет в 36 раз меньше – 2 г/л.

Аналогично можно менять содержимое калия в диализирующем растворе, что требуется у лиц с низким его содержанием в крови. Для этого в отделении постоянно должны быть готовые пакеты, содержащие порошок с 12,5 г хлористого калия, которые можно приготовить в аптеке. Полное растворение такого пакета в 10 л концентрата (в канистре) повысят концентрацию калия в диализате на 0,5 ммоль/л и, таким образом, можно создавать в диализном растворе нужную концентрацию калия.

В современных аппаратах «искусственная почка» существует режим программирования (профилирования) состава диализирующего раствора по некоторым составляющим (ультрафильтрация, натрий, бикарбонат), который работает за счет изменений трансмембранного давления и пропорций смешивания химически чистой воды с концентратом солей. Например, повышая концентрацию натрия в первую половину сеанса гемодиализа до 150 ммоль/л за счет увеличения дозы концентрата при смешивании его с водой можно поддерживать стабильное артериальное

давление и удалять избыток жидкости, а меняя концентрацию бикарбоната можно проводить коррекцию как ацидоза (бикарбонат свыше 35 ммоль/л), так и алкалоза (бикарбонат в пределах 15-20 ммоль/л). За 30-40 минут до окончания сеанса все измененные величины должны быть приведены к нормальному уровню, т.е. натрий к 135 ммоль/л, а бикарбонат к 33 ммоль/л.

Температура диализирующего раствора при лечении пациентов с ОПН имеет значение в отношении поддержания тонуса сосудов, так и сохранения энергии для процессов восстановления жизнедеятельности организма. Обычно температура диализирующего раствора, а, следовательно, и больного, поддерживается в пределах 37⁰С. Снижение ее до уровня 35⁰С требуется чаще всего при артериальной гипотонии или у септических, лихорадящих пациентов.

Как уже говорилось выше, ОПН может развиваться в ситуациях, при которых проведение любых экстракорпоральных процедур не представляется возможным или они опасны высокой вероятностью развития осложнений. Смертность у таких тяжелых пациентов ранее была чрезвычайно высока. В настоящее время появилась возможность оказания помощи осложненным пациентам, благодаря разработке и внедрению методики перитонеального диализа, которая применима у большинства лиц с тяжелой ОПН.

10. Лабораторный контроль течения ОПН при гемодиализе

Сроки начала восстановления деятельности почек непредсказуемы и зависят от причины ОПН, интенсивности и адекватности проведенного лечения. Существуют некоторые лабораторные и клинические предикторы, указывающие на хорошую перспективу полного или даже частичного улучшения как парциальных, так и суммарных функций почек. В этой связи важное значение отводится данным биохимического исследования, частота определения которых приведена в таблице 5.

Таблица ориентирует на ежедневную оценку клинико-лабораторных показателей у пациентов с ОПН, получающих стандартный гемодиализ. Некоторые из этих показателей могут исследоваться чаще (например, до и после диализа), хотя особой необходимости в этом нет и достаточно иметь данные результатов анализа утром или утром и вечером, но не сразу после процедуры диализа.

Для правильной оценки эффективности сеанса гемодиализа забор крови для анализа необходимо делать через 10-15 минут после отключения аппаратуры. В этот промежуток времени произойдет выравнивание концентрации метаболитов в циркулирующей крови и тканях, что свидетельствует об истинном эффекте элиминации.

Частота определения биохимических показателей у пациентов с ОПШ
в период развернутой симптоматики во время диализной терапии

Лабораторные показатели	Сроки проведения лабораторных анализов	
	Пациенты с олигоанурией	Пациенты с полиурией
1	2	3
Суточный диурез, л	Ежедневно	Ежедневно
ЦВД, мм вод.ст.	2 раза в сутки	3 раза в сутки
АД, мм рт.ст.	Каждый час	Каждый час
Температура тела, °С	2 раза в сутки	2 раза в сутки
Нв, г/дл	2 раза в сутки	2 раза в сутки
Электролиты: Na, K, Ca, Cl	1 раз в сутки	2 раза в сутки
Общий белок, г/л	1 раз в сутки	1 раз в сутки
Мочевина, креатинин, моль/л	1 раз в сутки	2 раза в сутки
Билирубин, глюкоза, мкмоль/л	Через день	Через день
Показатели КЩС	1 раз в сутки	2 раза в сутки

Начало работы почек по регулированию гомеостаза отражается, прежде всего, на диурезе. Так, появление даже небольшого объема мочи после периода анурии служит хорошим прогностическим фактором, однако начало водовыделительной функции иногда надолго опережает снижение азотемии или метаболического ацидоза. Напротив, можно встретиться с феноменом «ножниц», когда при начавшейся полиурии, концентрация мочевины и креатинина начинает возрастать. Это отражает, с одной стороны, освобождение тканей от продуктов азотистого обмена вследствие улучшения микроциркуляции, а, с другой. – указывает на сохраняющийся белковый катаболизм и плохую гидратацию пациента. В

таких случаях диализ следует продолжать, перейдя на более редкие сессии, например один раз в 2-3-4 дня до более полноценной и стабильной работы почек.

Массивная полиурия (5-7 и более литров) может приводить к потере электролитов и развитию вследствие этого нарушений тонуса сосудов и деятельности сердца. Частое определение этих показателей установит факт дисэлектролитемии и укажет на необходимость коррекции. Проведение диализа в таких случаях должно ограничиться режимом диффузии, но без ультрафильтрации, а диализирующий раствор должен содержать увеличенное количество калия и кальция для восполнения их потерь.

Прекращать сеансы гемодиализа можно при стабильном диурезе и одновременном стойком снижении мочевины до 15-20 ммоль/л, креатинина – до 0,4-0,5 ммоль/л, калия - до 3,5-5,0 ммоль/л, восстановлении стандартного бикарбоната до 25 ммол/л и выше, отсутствии признаков отека легких и головного мозга. В таком состоянии стабильные пациенты должны переводиться в нефрологический стационар для долечивания.

11. Применение перитонеального диализа при ОПШ

Брюшина является биологической полупроницаемой мембраной и создание условий для диффузии метаболитов и ультрафильтрации жидкости (движение молекул из крови в брюшную полость и наоборот) используется для интракорпорального искусственного очищения крови при острой и хронической почечной недостаточности. Для проведения перитонеального диализа у больного с ОПШ требуется:

наличие катетера (дренажа) в полости брюшины для заливания и сливания диализирующего раствора;

наличие стерильных диализирующих растворов промышленного производства различного состава вместе с магистралями;

наличие аппарата-циклера, осуществляющего заполнение и дренаж брюшной по заданной программе полости (не обязательно!);

наличие персонала, владеющего методикой ручного и автоматического (на циклере) перитонеального диализа.

12. Методики дренирования брюшной полости

Начало перитонеального диализа у больного с ОПШ требует экстренного дренирования брюшной полости. Для этого, чаще всего, используют специальные ригидные катетеры промышленного производства, упакованные в стерильные пакеты вместе с троакаром и удлинителем-адаптером. Введение такого катетера в брюшную полость осуществляется под локальной или общей анестезией. При этом, по срединной линии живота (или параректально) на 3-4 см ниже пупка производится надрез кожи до 0,5 см. Через этот разрез вводится троакар с

надетым поверх него катетером под углом 45° каудально по направлению в полость малого таза. Мочевой пузырь при этом должен быть опорожнен. После достижения тазового дна (боли в промежности или прямой кишке) стилет троакара извлекается, а рабочая часть катетера с боковыми отверстиями остается в полости малого таза. Наружная часть катетера фиксируется к коже отдельными лигатурами или специальными дисками-фиксаторами.

При возможности отсрочить перитонеальный диализ на короткий промежуток времени введение катетера в брюшную полость осуществляется открытым лапароцентезом или лапароскопически, что исключает опасность повреждения кишечника. При этом, как правило, применяют эластичные катетеры с дакроновыми манжетами, обеспечивающими более прочную фиксацию катетера в тканях и защиту от проникновения бактерий по туннельному каналу. Эта методика предпочтительна у пациентов, получающих автоматический перитонеальный диализ.

Все методики дренирования при раннем начале диализа не гарантируют герметичности брюшной полости и при введении в нее большого объема диализата (1,5-2,0 л) возможно вытекание его (протечка) мимо катетера. В этой связи начало процедуры требует, с одной стороны, для минимизации внутрибрюшного давления горизонтального положения больного, а, с другой, - использование малых объемов диализирующего раствора (0,5-0,75 л).

13. Диализирующие растворы для лечения ОПП

Для проведения перитонеального диализа у пациентов с ОПП требуется наличие диализирующих растворов, залитых в стерильные прозрачные пакеты (мешки) различной емкости – от 0,5 л (в педиатрии) до 2,5 л и даже 5 л (для циклеров).

Состав диализирующих растворов, в целом, соответствует трем основным прописям (таблица 6).

Таблица 6

Композиция основных растворов для перитонеального диализа

Компонент	1	2	3
1	2	3	4
Натрий, ммоль/л	132	132	132
Магний, ммоль/л	0,5-1,5	0,5	0,5
Кальций, ммоль/л	1,75	1,75	1,0-1,25

1	2	3	4
Хлор, ммоль/л	102	96	96
Лактат, ммоль/л	35	40	40
Глюкоза, %	1,36-2,27-3,86	1,36-2,27-3,86	1,36-2,27-3,86
pH	5,5	5,5	5,5
Осмолярность, мосм/л	345-395-484	345-395-484	345-395-484

Как видно из таблицы, изменения состава диализирующего раствора касаются, в основном, двух компонентов – кальция и глюкозы. Гипокальциевые растворы используются у пациентов с гиперкальциемией, которая у лиц с ОПН развивается относительно редко. Глюкоза (декстроза) служит основным осмотическим регулятором удаления воды из организма и при отсутствии диуреза должны применяться растворы с максимальной осмолярностью, способные элиминировать до 5 л жидкости в сутки.

Для коррекции гипокалиемии, наблюдающейся у отдельных пациентов с ОПН, получающих перитонеальный диализ, необходимо использовать внутривенные инфузии калийсодержащих препаратов, или применять растворы для перитонеального диализа, содержащие калий в концентрации 3-5 ммоль/л.

Объем раствора, вводимого в брюшную полость пациентам с ОПН, зависит от массы тела (емкости брюшной полости), качества установки катетера (опасность протечки), гидростатического давления в брюшной полости (состояние кишечника), состояния легких и наличия грыж брюшной стенки. Чем больше раствора без протечки может находиться в брюшной полости, тем эффективней диализ. У большинства пациентов, особенно при адекватной установке катетера, в брюшную полость в первые сутки заливается 1-1,5 л стандартного раствора. На вторые или третьи сутки, при отсутствии протечки, обмена следует увеличить до 2-2.5 л.

14. Кратность заливки и время экспозиции

Частота замены раствора в брюшной полости является важной составляющей метода перитонеального диализа, т.к. обеспечивает постоянный градиент концентрации метаболитов и токсинов между кровью в капиллярах брюшины и диализатом. Оптимальным временем нахождения диализа в брюшной полости, обеспечивающим максимальный эффект при ОПН, является период 1 час. При этом раствор в объеме 2 л

заливается в течение 10 минут, а сливается за 20 минут. Таким образом, процесс диализа в каждом цикле (экспозиция) продолжается 30 минут, а общий расход диализирующего раствора в сутки составляет 48 л.

Такой режим обмена должен применяться у наиболее тяжелой категории пациентов с гиперазотемией или большой массой тела. У более стабильных пациентов время экспозиции можно увеличивать до 1,5-2 часов с уменьшением расхода диализирующего раствора.

У пациентов с анурией и высоким ЦВД, отеком легких и/или головного мозга необходимо для первых нескольких обменов использовать растворы с высоким содержанием глюкозы, которые обладают максимальной осмолярностью. Следует помнить, что низкий уровень альбумина и глюкозы в крови реанимационных пациентов опасен угрозой гиповолемии вследствие быстрого удаления жидкости из русла циркуляции в брюшную полость.

Кроме того, высокое содержание глюкозы в растворах неблагоприятно отражается на морфологическом состоянии брюшины, т.к. продукты ее деградации нарушают механизмы проницаемости, вызывая фиброз ее стенок. Отрицательной стороной растворов с большим содержанием глюкозы является быстрая ее реабсорбция, что приводит к гипергликемии и ухудшению состояния пациентов, особенно при наличии септицемии. Поэтому через 15-30 минут экспозиции гиперосмолярные растворы требуют слива из брюшной полости и замены на новый объем.

15. Автоматический перитонеальный диализ при ОПП

Острый перитонеальный диализ с заменой диализата через каждый час достаточно сложная и обременительная процедура, требующая больших временных затрат медицинского персонала. Существующие технические средства – аппараты-циклеры позволяют предельно оптимизировать перитонеальный диализ у пациентов с ОПП и давать более значимый эффект по сравнению с ручным методом.

Циклеры – устройства для перемещения диализирующего раствора в брюшную полость и диализата из брюшной полости в заданном автоматическом режиме. С помощью встроенных программ можно задавать различные виды циклов по объему вводимой дозы, температуре раствора, продолжительности экспозиции и другим параметрам. Работа циклера для лечения тяжелых пациентов с ОПП требует наличия более крупных контейнеров с большим объемом диализирующего раствора (до 5 л), но позволяет существенно разгрузить медицинский персонал и экономить время для более полноценного обслуживания пациентов. Одним из условий стабильной работы циклера служит хороший дренаж брюшной полости, отсутствие протечки и пареза кишечника.

16. Показания для перитонеального диализа при ОПП

Перитонеальный диализ при ОПН является не только альтернативным методом гемодиализу, но иногда и единственной возможностью спасения жизни человека. В этой связи прямыми показаниями для острого перитонеального диализа служат:

- пациенты с ОПН при тяжелых травмах внутренних органов;
- пациенты с внутренними и внутричерепными кровотечениями;
- послеоперационные пациенты;
- пациенты, у которых по любым причинам невозможен сосудистый доступ для гемодиализа;
- лица с выраженной сердечной недостаточностью;
- пациенты с низким и нестабильным артериальным давлением;
- дети и люди преклонного возраста.

17. Противопоказания для перитонеального диализа при ОПН

Абсолютных противопоказаний для проведения перитонеального диализа у пациентов с ОПН немного, у большинства они носят относительный характер, но, тем не менее, к ним следует отнести:

- полостные операции с оставлением дренажей (плевральная и брюшная полости);
- динамическая непроходимость или атония кишечника;
- профузные кровотечения любого происхождения, требующие хирургической остановки;
- тяжелая дыхательная недостаточность;
- массивные спайки брюшной полости;
- вторая половина беременности;
- грыжи передней брюшной стенки или паховых каналов.

Некоторые из указанных противопоказаний устранимы и такие пациенты должны предварительно оцениваться в отношении возможности применения всех методик коррекции с последующим началом перитонеального диализа.

18. Продленные и непрерывные медленно поточные методы при ОПН

Продленные и непрерывные медленно поточные методы лечения пациентов с ОПН получили широкое распространение во всем мире из-за своих расширенных возможностей коррекции тяжелых нарушений гомеостаза.

Их основным преимуществом является медленный и стабильный процесс удаления токсинов из организма, который не вызывает больших колебаний центральной гемодинамики, нарушений трансмембранного клеточного обмена и быстрая компенсация потерь жидкости и электролитов во время диализа.

Наиболее распространены два метода медленно поточного продленного лечения – гемодиализ и гемодиафильтрация. Другие

продолжительные процедуры – изолированная ультрафильтрация, гемофильтрация применяются реже и особых преимуществ не имеют. Отличие продленного гемодиализа и гемодиафильтрации, основанных на конвекционном принципе удаления токсинов, от стандартного гемодиализа связаны с различием свойств полупроницаемых мембран и разной эффективностью элиминации средне-молекулярных токсинов. Кроме того, конвекционные механизмы перемещения водорастворимых веществ при гемофильтрации и гемодиафильтрации связаны с большим объемом воды, извлекаемым из тела пациента, что требует немедленной компенсации.

19. Аппаратура для медленно поточных методов детоксикации

Большинство современных аппаратов «искусственная почка» созданы для проведения стандартных коротких, но интенсивных режимов гемодиализа с высокой скоростью кровотока (до 400 мл/мин) по магистралям и высоким объемом потока диализирующего раствора (500-800 мл/мин), что для лечения лиц с осложненной ОПН не подходит.

Для обеспечения продленных и непрерывных процедур в течение нескольких десятков часов или суток с кровотоком 50-120 мл/мин и диализирующего раствора со скоростью 20-50 мл/мин созданы специальные аппараты, способные работать непрерывно в автономном режиме без коммуникаций (подвод химически чистой воды и канализации).

Аппараты легко перемещаются и работают в любом помещении, имеющем только электрические розетки. Особенностью данной категории технических средств является необходимость снаряжения их контейнерами (мешками) по 5 л с готовым стерильным солевым раствором для реинфузии, что получило название «замещение извне» (ex line). Это дает возможность проводить лечение в реанимационных отделениях у наиболее тяжелой категории пациентов с комбинированными повреждениями жизненно важных органов. Состав замещающего раствора соответствует композиции диализирующих растворов как для стандартного гемодиализа, так и для перитонеального диализа.

Приводим состав реинфузата для гемодиафильтрации: Na – 140 ммоль/л; K – 2 ммоль/л; Cl – 115 ммоль/л; Ca – 1,25 ммоль/л; Mg – 0,5 ммоль/л; лактат – 35 ммоль/л, глюкоза – 10 мкмоль/л.

Существует разновидность аппаратов «искусственная почка», имеющих режимы гемо- и гемодиафильтрации с немедленным замещением в режиме on line. Реинфузат готовится самим аппаратом из диализирующего раствора, подвергающегося дополнительной очистке через специальные фильтры, размещенные перед поступлением его в гемофильтр или гемодиафильтр. Эти аппараты работают в крупных диализных центрах с централизованным распределением очищенной воды, использованием готовых солевых концентратов и системами слива диализата.

Особенностью технических средств для длительных медленно поточных процедур является комплектация их несколькими насосами – а) для перемещения крови по магистралям, б) для перемещения диализирующего

раствора, в) для удаления ультрафильтрата и г) для подачи замещающего раствора. Весь процесс очищения крови задается оператором, выбирающим программу лечения, соответствующую состоянию данного больного.

При продолжительном гемодиализе применяются стандартные аппараты, но при низкой скорости потоков как крови (80-120 мл/мин), так и диализирующего раствора (20-50 мл/мин). Диализаторы могут быть как с низко-, так и с высокопоточной мембраной, а рабочая поверхность ее должна быть невелика (0,8-1,2 м²). При этом методе лечения в течение 6-8 часов диффузией удаляется небольшое количество низкомолекулярных токсинов и несколько литров жидкости.

При гемофильтрации диализирующий раствор не применяется, а канал диализата в гемофилт্রে с высокопоточной мембраной заполнен фильтратом, объем которого за 12 часов может достигать 25-30 л. Такие потери жидкой части крови компенсируются замещающим раствором – реинфузатом (субституатом) извне из контейнеров или напрямую on line. Этот метод особенно эффективен для удаления средномолекулярных токсинов и медиаторов воспаления, в меньшей пропорции кровь и ткани освобождаются от низкомолекулярных соединений.

Гемодиофильтрация представляет собой комбинацию диализа (диффузия) и гемофильтрации (конвекция) и в этом заключаются ее преимущества. Объем ультрафильтрата, примерно, наполовину меньше (до 15л за 12 часов), чем при гемофильтрации, следовательно, и количество реинфузата снижено, что экономически более оправдано. Этот метод наиболее эффективен для удаления широкого спектра токсинов и медиаторов воспаления.

20. Способ введения реинфузата

Замещающий раствор – обязательный компонент гемофильтрации и гемодиофильтрации – представляет собой комбинацию солей, компенсирующий их потерю через полупроницаемую мембрану. Он вводится или из пластиковых контейнеров (ex line) или путем дополнительной очистки диализирующего раствора (on line). Существует две основные точки введения этого раствора. Если он водится перед гемофилтром (гемодиофилтром), то способ называется преддилюцией, а если после него – постдилюцией, которая применяется чаще.

В таблице 7 представлены положительные и отрицательные стороны обоих способов замещения.

Особенности методов введения замещающего раствора

Преддилюция	Постдилюция (стандарт)
<p>Увеличивается расход фильтрата на 25%;</p> <p>Снижается концентрация токсинов внутри фильтра;</p> <p>Увеличивается стоимость лечения;</p> <p>но:</p> <p>Снижается риск тромбозов;</p> <p>Рекомендуется при необходимости: удаления более 25 л фильтрата в сутки или когда вязкость крови высока ($Ht \geq 5\%$).</p>	<p>Сгущение крови в фильтре</p> <p>Угроза тромбоза фильтра</p> <p>Снижается клиренс токсинов</p> <p>но:</p> <p>Стабилизируется АД</p> <p>Рекомендуется при удалении небольшого объема фильтрата. При этом скорость УФ не должна превышать 20% скорости кровотока или кровотоков следует увеличить до 150 мл/мин. Лучше перейти на преддилюцию.</p>

Постдилюция является наиболее распространенным методом замещения, однако, при этом следует помнить, что удаление большого объема жидкости из организма повышает вязкость крови и создает условия для тромбоза капилляров гемофильтра. Для профилактики этого требуется увеличение дозы антикоагулянтов и/или увеличение скорости кровотока до 150-200 мл/мин.

Основным недостатком преддилюции является разбавление крови в гемо фильтре и клиренс токсических продуктов снижается. Преддилюция показана при необходимости удаления большого количества фильтрата (более 25 л/сутки), при исходной гиперкоагуляции или сгущении крови любого происхождения. Преддилюция требует увеличения расхода субституата, что экономически невыгодно.

21. Доза медленно поточных процедур при ОПШ режим диализотерапии, позволяющий обеспечить медицинскую реабилитацию и физическую активность пациента. Она включает несколько компонентов работы технических средств искусственного очищения крови – характеристику депурационных свойств диализаторов (фильтров), скорость потоков крови и диализирующего раствора, продолжительность процедуры и объем крови, прошедший обработку в массообменных устройствах. На сегодняшний день дозы каждой из медленно поточных процедур для пациентов с ОПШ четко не определены, что связывается с индивидуальными особенностями течения почечной

недостаточности. Если у больного с ОПШ и нестабильной гемодинамикой, но невысоким уровнем катаболизма применяется продленный гемодиализ, то продолжительность сеанса может составлять 6-8 часов при скорости кровотока 100 мл/мин, а диализирующего раствора 1,5-2 л/час.

Если для удаления молекул более крупных, чем мочевины, применяется продленная гемодиализация, то ее продолжительность может составлять 12-24 часа, с удалением до 36 л ультрафильтраата и соответствующим замещением, учитывающим потребление жидкости.

При проведении гемодиализации с режимом постдиализации у пациентов как с изолированной ОПН, так и при сепсисе наиболее оптимальной рекомендуемой дозой служит 45 мл/кг/час или 68 л/сутки. Проведение гемодиализации в течение 16 часов в сутки со средней дозой 1,5 л/час требуется у более стабильных пациентов весь период анурии. При этом оставшиеся 8 часов отводятся на диагностические процедуры и лечение других осложнений.

22. Преимущества и недостатки медленно поточных процедур при лечении ОПШ

Вопросы преимуществ и недостатков продленных и непрерывных методов очищения крови при лечении пациентов с ОПШ четко не определены, а результаты лечения зависят от технических возможностей отделения и опыта медицинского персонала. Среди явных положительных сторон выявлены следующие:

благодаря реинфузату (субституату) снижения ОЦП не происходит, и центральная гемодинамика остается стабильной весь срок проведения процедуры;

компенсация минимальных потерь Na сохраняет осмотическое давление крови и поддерживает тонус сосудов;

устойчивость осмотического давления крови и межклеточной жидкости предотвращает отек нервных клеток и сохраняет мозговое кровообращение

постоянство осмоляльности крови уменьшает стимуляцию РАА системы и снижает потребность во введении как вазопрессоров, так и гипотензивных средств.

К недостаткам медленно поточных методов относят:

наличие специальной аппаратуры и расходных материалов;

проблемы с сосудистым доступом;

высокий риск системных кровотечений;

длительная иммобилизация;

частые проблемы с фильтрами (тромбозы, разрывы мембран);

дорого.

23. Результаты запланированного лечения

Результат лечения пациентов с ОПШ зависит от сроков диагностики и времени начала заместительной почечной терапии. При этом следует знать:

при правильной методике и опыте прерывистый гемодиализ, не требующий специальной дорогостоящей аппаратуры, может с успехом применяться и у гемодинамически нестабильных пациентов;

доза диализа несомненно влияет на результат, в связи с чем следует ее максимально увеличить;

медленно поточный ежедневный длительный, но прерывистый гемодиализ на высоко поточных мембранах, является методом выбора у пациентов с ОПН, т.к. включает преимущества медленного потока и переносится лучше, стоимость его ниже, но время для диагностики причин и проведения лечебных вмешательств удлиняется;

методы внепочечного очищения крови, основанные на конвекционном транспорте токсинов, должны широко применяться в реанимационных отделениях для лечения наиболее сложных пациентов с комбинированными формами ОПШ.

Исходами лечения ОПШ при использовании современных методов диализотерапии могут быть как полное восстановление здоровья, так и восстановление здоровья с частичным улучшением функции почек и переходом нефропатии в хроническую болезнь почек, что в соответствии с классификатором исходов заболеваний относится к кодам 1, 3, 4, 8 и 9.