

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
2-я КАФЕДРА ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

С. Б. СИНИЛО

# МЕТОДЫ ДЕТОКСИКАЦИИ В ХИРУРГИИ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2008

УДК 617.099–085.246.9.1 (075.8)

ББК 54.5 я 73

С 38

Утверждено Научно-методическим советом университета в качестве  
учебно-методического пособия 28.11.2007 г., протокол № 3

Рецензенты: рук. Центра экстракорпоральных методов детоксикации и плазмафереза, д-р мед. наук, проф. В. В. Кирковский; зав. каф. неотложной хирургии Белорусской медицинской академии последипломного образования, д-р мед. наук, проф. Н. В. Завада

**Синило, С. Б.**

С 38 Методы детоксикации в хирургии : учеб.-метод. пособие / С. Б. Синило. – Минск : БГМУ, 2008. – 30 с.

ISBN 978–982–462–794–6.

Отражены классификация детоксикационных методов, их сущность, методики проведения, показания к включению в комплексную терапию, осложнения и противопоказания. Подробно изложены вопросы синдрома эндогенной интоксикации и возможные пути его коррекции.

Предназначено для студентов лечебного, педиатрического, медицинского факультета иностранных учащихся, военно-медицинского факультета. Может быть использовано врачами-стажерами, клиническими ординаторами и слушателями факультетов последипломного образования.

**УДК 617.099–085.246.9.1 (075.8)**

**ББК 54.5 я 73**

**ISBN 978–982–462–794–6**

© Оформление. Белорусский государственный  
медицинский университет, 2008

## Введение

При ряде заболеваний, а также при отравлениях в организме накапливаются в избытке эндо- или экзотоксины. Выраженность токсемии зависит не только от количества и состава проникших через гистиоцитарно-гематический барьер токсинов и метаболитов, но и от функционального запаса системы органов естественной детоксикации (почки, печень, легкие, ЖКТ, кожа).

В течение многих заболеваний при значительных нагрузках на органы естественной детоксикации развивается их функциональная недостаточность (чаще всего недостаточность одного органа). Так как в организме все органы и системы взаимосвязаны, а токсины часто имеют выраженный повреждающий эффект на разные органы, возникает недостаточность нескольких органов. Функциональная недостаточность 2 и более органов называется **полиорганной недостаточностью (ПОН)**. Данное осложнение чаще развивается у пациентов с хроническими заболеваниями почек, легких, печени и желчевыделительной системы, кардиоваскулярной патологией, особенно у лиц пожилого и старческого возраста.

Выделяют стадии компенсации, субкомпенсации и декомпенсации ПОН. Важными мероприятиями являются своевременная диагностика и адекватная коррекция нарушений функционального состояния органов естественной детоксикации. В тех случаях, когда дистрофические процессы в клетках органов естественной детоксикации достигают критических значений, орган не выполняет детоксикационную функцию, а превращается в место образования высокотоксичных продуктов некробиоза и нарушенного метаболизма, т. е. становится источником эндогенных токсинов. По мнению многих авторов, эндогенные токсины, нередко, представляют для организма большую опасность, чем первичный очаг патологического процесса. Снижение функционального резерва органа естественной детоксикации, с одной стороны, приводит к функциональной недостаточности органа (например, печеночной недостаточности), а с другой — к резкому усилению эндогенной интоксикации, а в результате — к развитию полиорганной недостаточности. При этом летальность резко увеличивается.

При резком снижении функционального резерва системы органов естественной детоксикации возникает необходимость в комплексной терапии заболевания, т. е. в использовании не только методов, обеспечивающих снижение выраженности токсемии, но и методов, оказывающих стимулирующее действие на функцию органов естественной детоксикации.

**Экзотоксикоз** — интоксикация, вызванная попаданием ядов или токсинов извне в организм больного и приводящая к экзогенному отравлению организма.

**Эндотоксикоз** — это неспецифический процесс, протекающий независимо от этиологического фактора (первичного очага интоксикации) и

становящийся генерализованным вследствие накопления в организме токсических продуктов обмена собственного организма.

*Источниками* данного процесса являются продукты нарушения белкового метаболизма, в том числе и средние молекулы (СМ), активные протеиназы, активные лизосомальные и другие ферменты, продукты разрушения клеток, биорегуляторы и другие активные вещества. *Исходом* эндотоксикоза являются грубые нарушения микроциркуляции во всех органах, особенно в легких, и развитие полиорганной недостаточности.

*Клиническими проявлениями* эндотоксикоза являются:

- поражения ЦНС (полинейропатия, энцефалопатия, астения);
- кардиовазопатия (гипотензия, увеличение общего периферического сопротивления, токсический миокардит, острая сердечная недостаточность);
- нарушение функции легких, почек, печени, ЖКТ.

*Лабораторные тесты контроля синдрома эндогенной интоксикации:*

- определение токсичности плазмы крови для мышей и парамеций;
- определение изменения активности вне- и внутриклеточных ферментов;
- изменение калликреин-кининовой системы;
- изменение в формуле крови (лейкоцитоз и сдвиг формулы влево);
- лейкоцитарный индекс интоксикации;
- определение в крови СМ, т. е. токсичных олигопептидов с молекулярной массой 500–5000 Д, образующихся в результате нарушений белкового обмена.

### **Историческая справка**

Традиция медицинского применения активированных углей относится к древним временам. Еще египтяне из школы Гиппократата рекомендовали применять уголь для присыпки язв и ран.

В 1875 г. фармацевт из Петербурга Ловиц открыл свойство угля очищать и обесцвечивать растворы, применяемые в аптечном деле. Он обосновал его применение для лечения ран и энтеросорбции при отравлениях.

В 1813 г. французский химик Бертран публично продемонстрировал целительные свойства угля, нейтрализовав им действие проглоченной окиси мышьяка.

Первые специальные заводы по производству углей были построены в 1911 г. в Голландии и в 1913 г. в Германии. Во время Второй мировой войны в США было развернуто производство активированных углей из персиковых косточек и скорлупы кокосовых орехов.

Но главную роль в развитии методов детоксикации сыграл греческий нефролог Ятцидис (Н. А. Yatzidis, 1964), который стал назначать больным с терминальной стадией почечной недостаточности большие дозы

(20–50 г/день) измельченного древесного угля (энтеросорбция). Он достиг значительного снижения уремической симптоматики и снижения плазменной концентрации фенолов, мочевой кислоты, гуанидина. Затем он начал пропускать уремическую кровь прямо через слой активированного угля и предложил чрезвычайно простую конструкцию аппарата, названного им «угольной почкой». Группа Ятцидиса использовала гемоперфузию при отравлениях барбитуратами и для улучшения состояния больных в коме на почве цирроза печени. Они доказали, что активированный уголь способен удалять из крови некоторые водонерастворимые токсические вещества, а также начали покрывать углеродные гранулы тонким слоем полимеров с целью повышения их тромборезистентности и профилактики пылеобразования.

В историческом плане интересны работы канадского физиолога Томаса Чанга (1979). Он первым разработал атромбогенные покрытия для активированных углей и создал массообменник для длительной терапии хронической почечной и печеночной недостаточности, лечения острых отравлений. Он также сочетал очистку крови на углях и на полупроницаемых мембранах, т. е. сочетал гемосорбцию и гемодиализ.

В СССР исследования по гемосорбции были начаты в 1970 г. под руководством академика АМН Ю. М. Лопухина, директора института физико-химической медицины. Он предложил термин гемосорбция, а за рубежом используется термин гемоперфузия.

В. В. Стрелко (1976) и В. Г. Николаев (1979) разработали в СССР технологию получения угольных гемосорбентов на основе полимерных материалов, что позволило исключить ряд существенных недостатков, присущих активированным углям, получаемым из природных углеродов.

В Беларуси данной проблемой начали заниматься, под руководством профессора Л. В. Авдея, профессора В. А. Остапенко, В. В. Кирковский, В. В. Николайчик, а также Л. И. Мазур, В. Н. Гапанович, В. С. Кушниренко, Д. К. Зубовский и др. Основными достижениями белорусских ученых являются: создание нового класса селективных сорбентов («Овосорб», «Антииммуноглобулин Е», «Липосорб»), новых аппаратов для гемосорбции, ультрафиолетового облучения крови и магистралей к ним, детоксикационных повязок и тампона; организация экстракорпоральной экстренной и плановой служб в областных центрах, крупных районах и городах; разработка оптимальных методик проведения гемосорбции, плазмафереза при различных заболеваниях.

## Классификация

В классификации методов детоксикации используются основные положения Ю. М. Лопухина и В. В. Кирковского.

**Интракорпоральные методы** детоксикации (традиционные) основаны, главным образом, на введении в организм больного лекарственных препаратов. **Экстракорпоральные методы** детоксикации — это лечебные методы, основанные на элиминации из организма токсических веществ методами физической химии: диализом, фильтрацией, адсорбцией и др. (Ю. М. Лопухин). Они составляют основу современной эфферентной медицины (лат. *efferens* — выводить).

Также существуют афферентные методы детоксикации (лат. *afferens* — удалять), т. е. гравитационная хирургия крови. Основой данного метода является разделение крови на отдельные составные части с помощью центрифугирования. Исходя из патогенеза заболевания или его проявления, можно выделить определенную часть крови и удалить из организма. В основе некоторых видов лечебного плазмафереза лежит гравитационное выделение плазмы. Эти два направления в медицине являются достаточно новыми (существуют около 30 лет) и полностью не изучены. Из всех этих методов наиболее изученными и применяемыми являются гемодиализ, гемосорбция и плазмаферез.

Интракорпоральные методы:

1. Самые древние и известные — это способы очистки ЖКТ (постановка желудочного зонда с эвакуацией содержимого или дополнительно с промыванием желудка при отравлении, панкреатите и др.; очистительная клизма, промывание толстой кишки при запорах, ожирении).

2. Форсированный диурез.

3. Повышение функциональных возможностей системы резервного депонирования.

4. Обменное переливание крови.

5. Санация очагов инфекции и полостей.

6. Дренирование очагов инфекции и полостей.

7. Вульнеросорбция.

8. Дренирование грудного лимфатического протока.

9. Перитониальный диализ.

10. Декомпрессия ЖКТ.

11. Непрямое электрохимическое окисление крови.

12. Гипербарическая и экстракорпоральная вспомогательная оксигенация.

Экстракорпоральные методы детоксикации:

1. Лимфосорбция.

2. Гемодиализ.

3. Гемосорбция.

4. Плазмаферез.
5. Цитоферез.
6. Иммуноферез.
7. Плазмосорбция.
8. «Искусственная печень» (детоксикация на аппарате Прометей).
9. Энтеросорбция.
10. Применение ксеноселезенки и ксенопечени.
11. Перфузия крови через живые диссоциированные аллогенные или ксеногенные печеночные клетки.
12. Квантовая фотомодификация крови.
13. Внутрисосудистое лазерное облучение крови.

## **Интракорпоральные методы**

### **Форсированный диурез**

Суть этой методики состоит в медикаментозной гемодилюции в сочетании со стимуляцией функции почек. Детоксикационный эффект достигается за счет усиления обмена воды между внутрисосудистым и межклеточным секторами и последующего выведения из организма жидкости с находящимися в ней токсическими продуктами. Этот метод нашел широкое применение в клинике из-за наличия высокоэффективных средств стимуляции экскреторной функции почек и достаточно дешевых препаратов для разведения. Умеренная гемодилюция способствует нормализации микроциркуляции и приводит к поступлению в кровь токсических веществ из ранее не перфузируемых или плохо перфузируемых тканей. С помощью форсированного диуреза возможна коррекция волемического статуса и снижение ряда гидрофильных, т. е. водорастворимых метаболитов плазмы. Данный метод нужно применять с осторожностью у больных сердечно-легочной и почечной недостаточностью.

Для гемодилюции используют кристаллоидные растворы. Контролем гемодилюции служит гематокрит (0,27–0,30 при норме 0,40–0,45). Суточная доза вводимой парентерально жидкости колеблется от 80 до 150 мл/кг массы. В некоторых случаях необходимо создать гиперволемическую дилюцию. Для стимуляции функции почек применяют осмотические диуретики и эуфиллин. Препараты фуросемида рекомендуется применять в случаях стойкой олигоурии, нарастающего ацидоза и гиперкалиемии, а также недостаточной эффективности других диуретиков. Контролем при проведении этого метода служат показатель гематокрита, ЦВД, гемодинамика, состояние сердца и легких, а также почасовой диурез. Более точная методика изложена в руководствах по интенсивной терапии.

## **Повышение функциональных возможностей системы резервного депонирования**

Сущность метода состоит в том, что при введении в кровеносное русло препаратов, обладающих способностью инактивировать метаболиты за счет их прочного связывания, повышается потенциал системы резервного депонирования. Наиболее эффективным препаратом для этих целей является альбумин. Он способен прочно связывать ксенобиотики в крови и тем самым создавать детоксикационный эффект. Гипериммунные сыворотки и некоторые фракции иммуноглобулинов также способствуют инактивации части микробных токсинов при инфекционных и гнойно-септических заболеваниях. Переливание отмытых эритроцитов приводит к снижению эндотоксемии, т. к. огромная суммарная поверхность этих клеток обеспечивает эффективное связывание не только продуктов промежуточного и конечного метаболизма, но и веществ экзогенного происхождения.

С этой целью применяют также гемодез, неогемодез, неокомпенсан и др. Однако применение их ограничено из-за того, что значительная часть их инкорпорируется в ретикулоэндотелиальной системе. Длительная терапия данными препаратами является причиной стойкого и длительного ее блокирования, т. к. в организме человека не вырабатываются энзимы, способные их разрушить.

### **Обменное переливание крови**

В настоящее время данный метод применяется редко и только в педиатрии. Лечебный эффект данного метода основан на детоксикационном эффекте белков плазмы и структурных компонентов мембран клеток крови, особенно эритроцитов.

### **Санация и дренирование гнойных очагов, вульнеросорбция**

Купирования токсемии и связанных с ней тяжелых функциональных расстройств при гнойных процессах можно достичь лишь при условии прекращения поступления токсинов из гнойного очага. Для решения данной задачи необходимо оперативное вмешательство: вскрытие очага, при возможности удаление источника гнойного процесса, промывание антисептиками, осушение полости и адекватное дренирование по показаниям дренажами или тампонами. Уменьшение токсемии происходит за счет уменьшения поступления в кровь и лимфу разных токсических субстанций из гнойного очага. Однако после проведенного оперативного вмешательства часто остаются источники эндогенной интоксикации, способные поддерживать ее и в раннем послеоперационном периоде. Одним из них является микробная контаминация. При дренировании очага возможно применение и в послеоперационном периоде антибактериальных препаратов, антисептических растворов, которые угнетают рост и размножение микрофлоры. Для этого лучше всего пользоваться тонкими трубками с множест-

вом отверстий и завязывать их в операционной. Такой ирригатор позволяет равномерно распределить препарат по всей его длине. Применение открытых дренажей с данной целью и толстых трубок с одним отверстием нецелесообразно. В случаях тяжелой анаэробной инфекции или невозможности удаления гнойного источника, применяются методики открытого ведения гнойных полостей (например, при перитоните — лапаростомия, программированная релапаротомия). При этом под визуальным контролем проводятся повторные санации брюшной полости, позволяющие удалять скопившийся экссудат и добиться снижения эндотоксикоза.

При вскрытии гнойников, особенно в брюшной полости (ограниченный перитонит), остаются участки тканей и органов, входящих в состав пиогенной оболочки, удалять которую нельзя. О прекращении токсемии можно говорить лишь после полной инволюции гнойного процесса. Схожая ситуация наблюдается и при лечении эпифасциальной и забрюшинной флегмон, а также других гнойных процессов. Для этих целей применяют двухпросветные, однопросветные дренажи с постоянным или фракционным промыванием или дренирование тампонами. Дренирующий эффект наиболее часто применяемого марлевого тампона ограничивается 12 часами. Марля подвержена деструкции, феномену набухания, повреждает грануляции, травмирует брюшину, поддерживает воспалительный процесс. Поэтому большинство авторов выступают против ее применения. Однако полностью отказаться от использования марлевого тампона невозможно.

В начале 80-х гг. разработан метод вальнеросорбции — применение для лечения ран и гнойных очагов материалов с высоким сорбционным потенциалом. Использовались угольные гранулированные сорбенты типа СКН, СУГС, СКТ-6а и др., которые насыпались поверх марли, накладываемой на раневую поверхность, или в мешочки и использовались для дренирования абсцессов. Невозможность их замены при истощении сорбционного потенциала и плохие дренажные свойства значительно ограничивали их применение в клинической практике. Эффект вальнеросорбции значительно улучшился с применением волокнистых угольных сорбентов, обладающих высоким сорбционным потенциалом и хорошими дренажными свойствами. Для лечения поверхностных ран в настоящее время используются тканые угольные сорбенты, а для лечения абсцессов и флегмон — жгутовые угольные материалы (И. Н. Ермоленко, институт неорганической химии АН Беларуси). Под руководством профессора В. В. Кирковского сотрудниками лаборатории гемосорбции ЦНИЛ БГМУ и 2-й кафедры хирургических болезней созданы устройства для дренирования абсцессов и проведения внутритканевого электрофореза, а также устройства для лечения инфицированных ран и трофических язв и проведения электроаналгезии.

Механизмом лечебного действия вальнеросорбции является:

- улучшение дренажных свойств за счет капиллярного строения применяемых материалов;
- сорбция микробов и токсинов;
- сорбция экссудата, богатого медиаторами воспаления, а также ферментов и эндотоксинов;
- стимуляция регенерации.

### **Перитониальный диализ**

Он применяется для лечения разлитого гнойного перитонита и хронической почечной недостаточности. Удаление причины перитонита не является окончательным устранением поступления токсинов в кровь и лимфу. При зашивании брюшной полости наглухо накапливающийся в брюшной полости экссудат поддерживает токсемию в раннем послеоперационном периоде. Были созданы методики послеоперационного промывания брюшной полости. Существует *постоянное* проточное промывание брюшной полости и *фракционное*. Для этого в брюшной полости оставляют 2 дренажа вверх (в подпеченочном пространстве и под левым куполом диафрагмы) и 2 вниз (один — в дугласово пространство, а второй — по ходу брыжейки тонкой кишки).

При постоянном диализе в течение нескольких суток через верхние трубки вводится от 10 до 25 л/сут растворов (физиологический, Рингера и другие). К растворам можно добавлять антибиотики или некоторые антисептики (в настоящее время этот вопрос является спорным). Через нижние дренажи происходит выделение растворов с токсинами. При этом подразумевается промывание всех областей брюшной полости.

При фракционном диализе в течение суток имеются перерывы, когда растворы в верхние этажи не вводятся, а нижние всегда открыты для выделения отделяемого. Возможна и такая методика: на 2–4 ч вводится 2–3 литра раствора, и дренажи пережимаются. После истечения 2–4 ч дренажи открываются для выделения отделяемого. Необходимо постоянно контролировать количество введенных и выведенных растворов. Их количество должно быть почти равным.

Механизмом лечебного действия перитониального диализа является возможность перманентного удаления из брюшной полости вместе с промывной жидкостью микробов, метаболитов и токсинов, а также за счет извлечения их из жидкостных сред организма через высокопроницаемую брюшину. Из-за этого обстоятельства данный метод получил название брюшного диализа.

Недостатками перитониального диализа являются: гипопропротеинемия, гипокалиемия, гипергидротация при нарушении оттока жидкости, появление абсцессов из-за отграниченного скопления экссудата и не выделившейся жидкости. Это не позволяет часто использовать данный метод.

В настоящее время разрабатывается **перитонеально-сорбционный диализ**. В качестве сорбционного материала в эксперименте использовалась полиметилсилоксановая эмульсия. Созданы и апробированы в эксперименте биоспецифические сорбенты на основе агарозы и хитозана. Сорбенты с ковалентной пришивкой к носителю гамма-глобулина или полимексина В способны избирательно связывать экзо- и эндотоксины грамположительной и грамотрицательной микрофлоры. Многократное промывание брюшной полости жидкостью, содержащей эти сорбенты, у животных в эксперименте приводило к отчетливому снижению эндотоксикоза. Однако применение в клинике имеет серьезные трудности.

### **Декомпрессия ЖКТ**

При ряде острых хирургических заболеваний (перитонит, панкреатит, кишечная непроходимость, травмы брюшной полости с повреждением полого органа и др.) опасность в поддержании токсемии представляет паретически измененный кишечник с большим количеством гнилостного содержимого. И. А. Ерюхин называет его «третьим пространством» и рассматривает как «третий источник» эндогенной интоксикации. Необходимо раннее и по возможности более радикальное опорожнение кишечника — его декомпрессия. Все методы декомпрессии делятся на одномоментные и длительные. *Одномоментные* применяются во время операции. Они малоэффективны, часто являются источником дополнительного инфицирования брюшной полости. *Длительная* декомпрессия достигается за счет трансанальной и/или трансанальной интубации кишечника (применяются наиболее часто), а также различных модификаций гастро-, илео-, цеко-, трансверзо-, сигмостом (применяются редко). В настоящее время наиболее эффективными считаются методики интраоперационной назогастроинтестинальной интубации с помощью зондов различных конструкций. Она показана, когда диаметр кишки составляет 6–7 см. Активное удаление кишечного содержимого с предварительным введением в просвет кишки слабых антисептиков на физиологическом растворе способствует выходу токсинов из сосудистого русла в просвет кишки (*кишечный диализ*). Возможно использование оксигенированных растворов для кишечного диализа. Применяя зонд специальной конструкции, можно использовать методику электростимуляции кишечника по всей длине зонда, что является причиной более раннего разрешения динамической кишечной непроходимости.

### **Непрямое электрохимическое окисление крови**

Это один из методов естественной детоксикации организма, который осуществляется в печени за счет окисления разнообразных гидрофобных (водонерастворимых) соединений монооксидазной системой с участием цитохрома Р-450. Из нерастворимого в воде в результате окисления токсическое вещество превращается в водорастворимое и может быть выведено

почками. Цитохром Р-450 — это сложный белок, основной фермент детоксикационной системы печени. Он работает в составе окислительно-восстановительной ферментной цепи и нуждается в энергии НАДФ.

Был найден другой путь улучшения окислительных процессов жирорастворимых токсинов. Для процессов окисления нужен источник атомарного кислорода. Предложено использовать изотонический раствор хлористого натрия, в котором при электролизе в специальной ячейке (аппарат ЭДО) происходит накопление гипохлорита натрия. Гипохлорит натрия в свою очередь может распадаться на хлористый натрий и атомарный кислород, который способен окислять ряд токсических веществ. При этом образуются конечные продукты, аналогичные полученным с участием цитохрома Р-450. Внутривенное введение в центральную вену (подключичную) гипохлорита натрия с концентрацией от 300 до 600 мг/л в суточных количествах соответственно 1/10 и 1/6 к ОЦК при синдроме эндогенной интоксикации приводит к ее снижению, улучшает связывающую способность альбумина, стимулирует метаболические процессы в лимфоцитах. Однако требуются углубленные исследования данного метода: делигандизация белков плазмы крови, влияние на перекисное окисление липидов, на антиоксидантную систему.

### **Гипербарическая оксигенация**

При эндогенной интоксикации выявляются грубые нарушения тканевого дыхания. Гипоксия приводит к запуску свободнорадикального окисления с дестабилизацией цитоплазматических и базальных мембран. Это приводит к так называемой «второй волне» эндогенной интоксикации. В этой связи обосновано проведение мероприятий, направленных на восстановление тканевого дыхания. При гипербарической оксигенации повышается парциальное давление кислорода в крови, что улучшает процессы тканевого дыхания, уменьшает выраженность катаболических реакций, угнетает анаэробную флору, уменьшает гипоксию кишечной стенки, улучшает функцию паренхиматозных органов. Ограничение применения данной методики связано с малым количеством бароцентров.

Имеется высокоэффективный портативный мембранный оксигенатор, с помощью которого возможно проведение экстракорпоральной мембранной оксигенации в случаях грубых нарушений газообменной функции легких, когда дыхательная недостаточность не купируется с помощью оксигенотерапии и искусственной вентиляции легких. Это возможно при осложнениях наркоза (шоковое легкое), стафилококковой деструкции легких, бронхоэктатической болезни, врожденных пороках сердца и легких у детей при их хирургической коррекции, многих операциях на сердце и легких и др.

## **Дренирование грудного лимфатического протока и лимфосорбция**

В основе метода лежит отведение вместе с лимфой разнообразных токсических веществ путем постановки дренажа в грудной лимфатический проток. Техника дренирования грудного лимфатического протока состоит в обнажении его терминального отдела и канюляции его ниппельным дренажом. Хирургический доступ — косопоперечный разрез тканей в левой надключичной области. Рассекается кожа, подкожная клетчатка, поверхностная фасция шеи. Вскрывается фасция кивательной мышцы, мышца отводится кнаружи. Иногда ключичная ножка пересекается. Вскрывается задний листок кивательной мышцы. Обнажается собственная фасция шеи и вскрывается продольно над просвечивающейся внутренней яремной веной, которая выделяется на 5–6 см и берется на держалку. Проводится ревизия предлестничного клетчаточного пространства до места слияния внутренней яремной и подключичной вен. Сонная артерия и блуждающий нерв отводятся медиально. В жировой клетчатке удается обнаружить грудной лимфатический проток. В норме он составляет 3–4 мм, чаще впадает в сосудистую систему одним протоком, а иногда несколькими мелкими протоками. Существуют и другие варианты. После выделения грудной лимфатический проток берут на держалки, вскрывают и канюлируют ниппельной трубкой. Дренаж выводится через контрапертуру. Рана ушивается. В течение суток выделяется 500 мл лимфы темно-бурого цвета. Положительный эффект достигается при удалении 2–3 литров лимфы. Существуют методики стимуляции выделения лимфы: переливание 1,5 л физраствора, 1,5 л 5%-ной глюкозы, 450 мл гемодеза, 450 мл 10%-ного раствора маннитола, п/к введение 0,5 мл эрготамина, 3 ЕД питуитрина, в/в введение 10%-ного раствора хлористого натрия. Недостатком данного метода является потеря значительного количества белка, электролитов, лимфоцитов.

Избежать этого возможно методом лимфосорбции, т. е. очистки собранной лимфы на гемосорбентах или концентрирования ее с помощью методов ультрафильтрации. Однако, применяя данные методы, теряется достаточно много клеток лимфы. Очищенная лимфа возвращается больному методом реинфузии. Проводится данная процедура по лимфовенозному контуру. Применение данного метода резко ограничено из-за потери большого количества белка, электролитов. Возможно такое осложнение, как лимфорея. Происходит нарушение иммунной системы из-за потери лимфоцитов. В настоящее время данная методика в основном используется при пересадке органов для удаления лимфоцитов с целью иммунодепрессии (предупреждения отторжения органа).

## Экстракорпоральные методы

Данные методы заключаются в очистке крови или ее составных частей вне организма с помощью специальных аппаратов и возвращении очищенной крови в организм больного. Таким образом, дополнительно используется искусственный детоксикационный орган («искусственная почка», «печень», «сердце» и др.).

### ГЕМОДИАЛИЗ

Данный метод является одним из наиболее известных и применяемых в современной медицине. Лечебный эффект классического гемодиализа достигается за счет физико-химических процессов, приводящих к выравниванию разности концентраций веществ, содержащихся в крови и солевом растворе (диализируемой жидкости), разделенных полупроницаемой мембраной. Большие достижения в технологиях получения медицинских полимеров позволили разработать на основе целлофана, а в дальнейшем купрофана, диоцела, одноразовые плосконаправленные пластинчатые диализаторы (один из типов), которые являются главным звеном в аппарате «искусственная почка». На современном этапе разрабатываются и капиллярные диализаторы (второй тип, больше используются в России), которые получают из высокопористого полисульфона. Применение их расширяет возможности использования данного метода в практической медицине. Недостатки заключаются в следующем: они содержат полиуретан, который является дополнительным инородным материалом; возможна обратная фильтрация. Имеется от 3 до 6 типоразмеров диализаторов, которые отличаются площадью мембраны (1,1–1,5 м<sup>2</sup>), толщиной мембраны (6,5–8 мк), объемом заполнения (58–120 мл), способом стерилизации, клиренсовыми характеристиками (диффузия мочевины (182), креатинина (162), витамина В<sub>12</sub> (56) в мл/мин). Наиболее известной фирмой, выпускающей диализаторы и аппараты, является Gambro (Швеция).

Гемодиализную мембрану можно представить в виде решета с ультратонкими порами, сравнимыми с размерами молекул. Этой мембраной разделены между собой кровь и диализат. Диализ — это разделение какого-либо сложного раствора, когда через полупроницаемую мембрану проходят только вещества до определенной молекулярной массы. Растворенные в крови, с одной стороны, и диализате, с другой стороны, вещества диффундируют через диализную мембрану. Движущей силой диффузии является разность концентраций вещества между кровью и диализатом. При высоких концентрациях мочевины, креатинина, фосфата в крови они диффундируют в диализат, а также наоборот, если вещества больше в диализате, то оно попадет в кровь (например, ацетат, который находится в диализате для коррекции ацидоза).

Через мембрану диффундируют низкомолекулярные вещества, но обычная гемодиализная мембрана непроницаема для других молекул с бо-

лее крупной молекулярной массой (например, белок). Высокая проницаемость капиллярных диализаторов позволила создать методику гемофильтрации — при минимальном трансмембранном градиенте, за один сеанс удается удалить из организма в виде фильтрата до 30 л жидкости. Однако возникают проблемы адекватной коррекции гомеостаза с помощью заместительной инфузионной терапии. В настоящее время разработаны специальные замещающие растворы.

В последнее время в клинике стала возможна непрерывная вено-венозная гемофильтрация, которая выполняется с помощью аппарата Multifiltrat фирмы Fresenius. Данная процедура назначается, в основном, больным с тяжелой почечной недостаточностью на почве синдрома эндогенной интоксикации (острый панкреатит, перитонит, забрюшинные флегмоны и др.) и может длиться от нескольких часов до 3 суток.

Все существующие ныне гемодиализные мембраны можно разделить на 2 группы:

1. «Хай флакс» (высокопроницаемые).

Недостатки:

- возможность обратной фильтрации;
- очень высокие требования к качеству воды;
- возможность неопределения монитором перфорации мембраны
- потеря белка;
- высокая стоимость.

2. «Лоу флакс» (низкопроницаемые).

Их разделяют на *целлюлозные* (купрофан Сu, гемофан Не, ацетат целлюлозы Са) и *синтетические* (полиметилметакрилат РММА, полисульфон Рs).

Все мембраны отличаются по биосовместимости: лейкопенический эффект, активация комплемента. Наиболее широко применяемой в мире является мембрана купрофан.

При стандартном гемодиализе используются мембраны 2-й группы.

При использовании стандартных диализаторов, в результате применения которых создается большой (до 300–400 мм рт. ст., предел 500 мм рт. ст., т. е. предел прочности мембраны) градиент давления между кровью и диализатом, за сеанс ультрафильтрации (удаление избытка жидкости) выводится несколько литров жидкости. Количество удаляемой жидкости выбирает врач в зависимости от клинической ситуации.

Для проведения гемодиализа используется аппарат «искусственная почка». Он состоит из диализатора, в котором и происходит очистка крови от уремических токсинов, и монитора, с помощью которого обеспечивается контроль скорости протекания крови и диализирующей жидкости, температуры и химического состава диализирующего раствора, величины трансмембранного давления и другие параметры. Для приготовления диализата используется вода, солевой раствор (концентрат). Но использование

неочищенной водопроводной воды недопустимо из-за содержания большого количества загрязнителей, которые вызывают у диализных больных различные патологические проявления.

Вода должна быть очищена, ведь за 4 ч гемодиализа кровь больного через мембрану контактирует со 120 л диализата. Во всем мире в качестве стандарта для гемодиализной воды приняты требования ААМІ (The Association for Advancement Medical Instrumentation), разработанные в США. Это является уровнем  $1/10$  стандарта питьевой воды, т. е. вода должна быть в 10 раз чище питьевой.

Токсические эффекты некоторых водных контаминатов:

- диализная энцефалопатия, поражение костей (алюминий, минимальный токсический уровень составляет 0,06 мг/л);
- гемолиз, анемия, метгемоглобинемия (хлорамины, 0,25);
- тошнота, ощущение холода, повреждение печени, гемолиз, (медь, 0,49);
- остеомалация, остеопороз (фтор, 1,0),
- метгемоглобинемия, гипотензия, тошнота, рвота, ацидоз (нитраты, 21,0);
- тошнота, рвота, ацидоз (сульфат, 200,0);
- анемия, тошнота, рвота, лихорадка (цинк, 0,2).

Концентрат для клинического применения поступает с завода в готовом виде. Он содержит точное количество ионов натрия, калия, кальция, магния, хлора, бикарбоната, а также глюкозы для растворения в определенном объеме воды для обратного осмоса (в кровь больного).

Диализат необходимо деаэрировать. В воде содержится большое количество растворенных газов, главным образом, азота и кислорода. Их тем больше, чем ниже температура воды и выше давление в системе водоснабжения. Если не выполнить деаэрацию, то растворенные газы попадут в кровь, но уже в виде мелких пузырьков и попадут в гемоциркуляцию. Происходит непрерывная микроэмболизация больного наподобие кессонной болезни. Поэтому все современные аппараты имеют блок деаэрации.

Данный метод экстракорпоральной детоксикации первым (в историческом плане) был наиболее разработан и применен. При этом разработаны методики многократного подключения пациента к сосудистой системе (артериовенозные шунты, создание многоканальных внутрисосудистых катетеров и др.), а также методика управляемой гипокоагуляции и проблема гемосовместимости гетерогенных материалов. В дальнейшем всё это оказало благоприятное влияние на развитие более эффективных методик экстракорпоральной детоксикации организма.

**Показания.** Гемодиализ и его модификации в настоящее время широко применяются для лечения больных с почечной недостаточностью, а в стадии анурии являются единственно возможным средством спасения жиз-

ни больного. Использование его при лечении острой почечной недостаточности в литературе условно называют «острым» гемодиализом. Организованы и центры «острого» гемодиализа. В Минске такой центр работает на базе БСМП. Использование его при хронической почечной недостаточности называют «хроническим» гемодиализом. В Минске его проводят на базе Республиканского центра урологии в 4-й ГКБ. Также аппараты «искусственная почка» имеются в 9, 5, 7-й ГКБ.

#### **Недостатки гемодиализа:**

- нарушение обмена кальция и фосфора, возможна гиперфосфатемия (диетотерапия — ограничение продуктов богатых фосфором: брынза, творог, печень, орехи, сыры, йогурт, рыба, бобовые, витамин Д; применение фосфор-биндеров, которые связывают фосфор в кишечнике, гидроксид алюминия, карбонат кальция, ацетат кальция);

- озноб в 100 % случаев — вина медработника (не заводской физиологический раствор, несоблюдение стерильности, нарушение срока годности растворов);

- гипотензия — самое частое осложнение (высокая скорость ультрафильтрации, избыточное удаление воды, прием гипотензивных препаратов перед гемодиализом, влияние ацетатного буфера, анемия (гемоглобин ниже 100 г/л));

- мышечные судороги из-за чрезмерного удаления воды, низкое содержание натрия в диализате;

- гипертензия может развиваться из-за высокого содержания натрия в диализате, нужно увеличить скорость фильтрации, т. к. возможна гипергидротация;

- тромбоз экстракорпорального круга из-за неадекватной антикоагуляции;

- зуд из-за реакции на гемодиализатор, гиперфосфатемия, аллергия на гепарин, однако причины до конца не изучены;

- гемолиз из-за гиперкалиемии и др. причин (гемолизированную кровь возвращать больному нельзя!!!);

- воздушная эмболия (необходимо всегда проверять возвратную магистраль и следить за мониторингом).

Попытки применить данный метод при печеночной недостаточности и для коррекции синдрома эндогенной интоксикации, развившегося на почве гнойно-септической патологии, при большинстве экзогенных интоксикаций, не дали желаемого успеха. Причина неэффективности гемодиализа состоит в том, что физико-химические свойства диализных мембран позволяют пропускать только гидрофильные (водорастворимые) вещества с небольшой молекулярной массой.

## ГЕМОСОРБЦИЯ (ГЕМОПЕРФУЗИЯ)

Это метод экстракорпоральной детоксикации, с помощью которого возможно удалять из крови водорастворимые и жирорастворимые токсические субстанции различной молекулярной массы. Используются физический и химический методы: адсорбции и абсорбции на определенном сорбенте токсических веществ, а также ионный обмен на ионообменных смолах.

По мнению Н. А. Лопаткина и Ю. М. Лопухина (1989), все разрабатываемые и применяемые в клинике сорбенты можно разделить на 2 группы:

**1. Неспецифические**, изготавливаемые на основе активированных углей и ионообменных смол, позволяющие удалять из организма широкий спектр токсических веществ.

Все угольные сорбенты пористые. По характеру пор они делятся на микропористые (1,5–1,6 нм), мезопористые (100–200 нм) и макропористые (более 200 нм). Существует много угольных сорбентов, но наиболее применяемые следующие:

- СКН получены из азотсодержащих полимерных смол, имеют сферические гранулы;
- СУГС очень похож на СКН;
- ИГИ (на основе ископаемых углей, мезопористый, возможен выход в кровь натрия, калия, кальция, необходимо следить за КЩС и электролитами);
- СКТ-6А ВХЧ состоит из торфа, низко- и среднепористый, используется в основном для плазмсорбции;
- ФАС (очень тяжело стабилизировать по ионному составу);
- КБСМ применяется только при отравлениях фосфорорганическими соединениями.

**2. Специфические**, аффинные сорбенты и иммуносорбенты. Аффинные сорбенты позволяют избирательно извлекать из очищаемой среды или белковые, или липидные, или другие соединения за счет присущего на поверхности матрицы-носителя лиганда, обладающего сродством с конкретным соединением. В настоящее время создаются селективные сорбенты:

- противолейкозного действия (лигандом является аспарагиназа);
- используемые в лечении фенилкетонурии (лиганд — фенилаланинаммиаклиаза);
- разрушающие мочевины (лиганд — уреазы);
- разрушающие мочевую кислоту (лиганд — урикиназа);
- извлекающие из крови фенол (лиганд — глюкоронилтрансфераза);
- биоспецифический антипротеиназный гемосорбент ОВОСОРБ (в настоящее время широко используется в клинической практике), лиганд — овомукоид, белок утиных яиц. Он способен избирательно извлекать из биологических жидкостей широкий спектр активированных сериновых

протеиназ. Таким образом, возможно помочь людям с заболеваниями, ранее считавшимися неизлечимыми.

**Иммуносорбенты** — большая группа аффинных гемосорбентов, в которых избирательное удаление из биологической жидкости антигенов или антител происходит путем ковалентно фиксированными на матрице-носителе антителами или антигенами. Успехи иммунологии привели к возможности получения достаточного количества антител любой специфичности. Это дало возможность получения иммуносорбентов любого назначения. В настоящее время разрабатываются иммуносорбенты, способные удалять:

- опухолевые антигены;
- иммуноглобулины (в нашей стране разработан и прошел клинические испытания иммуносорбент, способный удалять иммуноглобулин Е из крови у больных различными видами аллергий, бронхиальной астмой);
- атерогенные липиды (применяются при атеросклерозе, наследственной гиперхолестеринемии);
- антитела к инсулину (сахарный диабет I типа, аутоиммунный);
- антитела к резус-фактору (резус-конфликт у ребенка и матери);
- противопочечные антитела (гломерулонефрит). Эти сорбенты пользуются огромнейшим интересом у врачей, однако их применение сдерживается рядом проблем, одной из которых является высокая стоимость.

#### **Показания к применению:**

##### *Экстренные:*

1. Острые лекарственные отравления и отравления химическими ядами. От быстроты включения в комплексную терапию гемосорбции зависит жизнь больного. Эффект заметен уже через 30 минут. Предсорбционная подготовка не нужна.
2. Острая печеночная недостаточность. Может входить в предоперационную подготовку и послеоперационное ведение, если острая печеночная недостаточность развилась на фоне острых и хронических хирургических заболеваний.
3. Все виды острого гемолиза. Гемосорбция позволяет вывести свободный гемоглобин из крови, сочетается с гемодиализом.
4. Абстинентный и алкогольный синдром.
5. Синдром включения при реплантации конечностей в микрохирургии.
6. Распространенный гнойный перитонит.
7. Острый некротизирующий панкреатит с ферментативным перитонитом.
8. Ожоговая болезнь в стадии токсемии.
9. Обширные эпифасциальные и забрюшинные флегмоны.
10. Сепсис.
11. Миостенический криз.

12. Тяжелые нефропатии беременных с эклампсией.
13. ДВС-синдром (в последнее время он рассматривается литературе как протеиназный взрыв).
14. Бронхиальный статус.
15. При синдроме отторжения в трансплантологии.

*Плановые:*

1. Распространенный псориаз и псориатический артрит.
2. Наследственные пигментные гепатозы (Жильбера и др.).
3. Семейная наследственная гиперхолестеринемия.
4. Саркоидоз Бека.
5. Бронхиальная астма.
6. ИБС.
7. Системные коллагенозы.
8. Рассеянный склероз.
9. При химиотерапии опухолевых заболеваний.
10. Гломерулонефриты.

**Противопоказания:**

*Абсолютные:*

1. Агональное состояние.
2. Угроза развития кровотечения, продолжающееся кровотечение.
3. При гнойной патологии источник интоксикации не удален.

*Относительные:*

1. Гипотензия вследствие гиповолемии.
2. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки в стадии обострения.
3. Эрозивный гастрит.
4. Язвенный колит.
5. Тромбоцитопения ниже 100 тысяч.
6. Анемия (гемоглобин ниже 80 г/л, эритроциты ниже 2,5 млн).

Аппарат для гемосорбции состоит из колонки с сорбентом, роликового насоса, магистралей, монитора. В основном используется вено-венозный контур. Из центральной вены происходит забор крови. Она поступает на колонку с сорбентом, затем очищенная кровь после колонки поступает в организм через периферическую вену.

Предсорбционная подготовка в экстренных случаях проводится реаниматологом в отделении реанимации. Главное ее условие — это устранение гиповолемии. С целью улучшения микроциркуляции показано переливание дезагрегантов (трентал, курантил, пентоксифилин, реополиглюкин и др.). Необходима коррекция белка (переливание альбумина, плазмы).

**Осложнения гемосорбции:**

1. Озноб, связанный с техникой отмывки сорбента и дозами вводимого гепарина. Купируется наркотическими препаратами, препаратами кальция, преднизолоном.
2. Гипотензия и коллапс, связанный с применением больших колонок, особенно у детей или при проведении гемосорбции в условиях гиповолемии.
3. Кровотечения, связанные с наличием сопутствующих заболеваний или неправильно подобранных доз гепарина.
4. Тромбозы колонок с сорбентом.
5. Воздушная эмболия, связанная с плохим контролем за возвратной магистралью.

### ПЛАЗМАФЕРЕЗ

Основывается на методе кровопускания, целью которого являлось освобождение организма человека от болезнетворного начала. Когда был выяснен патогенез аутоиммунных заболеваний, стал понятным механизм лечебного действия плазмафереза — удаление из организма человека части плазмы вместе с антителами, антигенами и циркулирующими иммунными комплексами и замена данной части белковыми препаратами и кристаллоидами. Плазмаферез нашел широкое применение в начале 20 ст. в лечении больных с тяжелыми аутоиммунными заболеваниями. Данная методика широко применяется также с целью получения плазмы от доноров. Таким образом, плазмаферез — это метод детоксикации организма, с помощью которого вместе с удалением части плазмы снижается интоксикация путем выведения токсических или патобиологических субстанций.

Для достижения лечебного эффекта рекомендуется проведение нескольких, в среднем 3–5, сеансов плазмафереза с различными промежутками (зависит от состояния больного и уровня белка в крови) между ними. К каждому случаю подходят индивидуально. За один сеанс можно удалять от 600 до 1500 мл плазмы.

Для разделения крови на плазму и форменные элементы используют два основных принципа: гравитационный и фильтрационный. **Гравитационный** основан на отделении форменных элементов от плазмы под действием центробежной силы во вращающихся роторах-делителях. В зависимости от применяемой при этом аппаратуры данный метод может быть условно разделен на два подвида: **прерывистый и непрерывный**. Наиболее часто используется прерывистый, или **фракционный, метод**, при котором вначале идет забор крови в специальные мешки с цитратом, затем их помещают в ротор рефрижераторной центрифуги, где идет разделение крови. Плазма удаляется, а форменные элементы переливаются назад больному после их разведения физиологическим раствором. При **непрерывном методе** используются специальные аппараты, которые обеспечивают непрерывный режим разделения крови на ее составляющие. Из одной вены

кровь поступает в аппарат, где происходит разделение ее в роторах-делителях различной конструкции, а по другой магистрали возвращаются форменные элементы больному через другую вену, при этом часть плазмы удаляется. Непрерывный метод позволяет одновременно удалить большие объемы плазмы, а ее замещение идет одновременно по возвратной магистрали белковыми препаратами и кристаллоидами в соотношении 1:3.

При **фильтрационном методе** для разделения крови на ее составные части в аппаратах используют специальные мембраны-фильтры вместо роторов-делителей. Это более прогрессивная технология, но в наших условиях она мало доступна. Причинами являются отсутствие промышленного производства отечественных плазмафильтров и дороговизна импортных.

Для замещения удаленной плазмы желательно использовать сбалансированные электролиты (квинтасоль, дисоль, ацесоль, хлосоль и др.), растворы глюкозы, а также препараты крови: альбумин, редко плазму донора. Темп и объем восполнения зависит от исходного состояния водно-электролитного, белкового обмена, а также методических особенностей плазмафереза.

**Показания:**

- приобретенные нарушения жирового обмена;
- наследственная гиперхолестеринемия;
- бронхиальная астма;
- аутоиммунные заболевания;
- псориаз;
- рассеянный склероз;
- хроническая печеночная недостаточность;
- абстинентный синдром;
- химиотерапии;
- гематологические заболевания, связанные с накоплением патологических белков (миеломная болезнь);
- синдром эндогенной интоксикации (редко) при различных гнойно-септических заболеваниях.

При синдроме эндогенной интоксикации, несмотря на патогенетическую его обоснованность, применение ограничено из-за ряда недостатков:

- не позволяет извлекать гидрофобные соединения;
- потеря части иммуноглобулинов и углубление иммунодефицита;
- усугубление диспротеинемии;
- применение для восполнения потери белка препаратов крови, особенно альбумина;
- возможно усугубление гемодинамических показателей при неадекватном плазмозамещении.

## **ПЛАЗМАСОРБЦИЯ**

Проблему с альбумином для плазмозамещения при плазмаферезе возможно решить, если полученную методом плазмафереза плазму не удалить, а очистить на гемосорбентах (очистить, в том числе и от жирорастворимых токсинов) и реинфузировать очищенную плазму больного назад в организм. Для этого используются угольные сорбенты типа СКН, СКТ-6А ВХЧ. Возможно использование сорбентов с низкой гемосовместимостью, но очень высокой сорбционной емкостью (полученных из растительных или ископаемых углеводов, ионообменных смол, волокнистых угольных сорбентов).

## **КРИОГЛОБУЛИНОФЕРЕЗ**

Этот метод дополняет лечебный плазмаферез, однако плазма замораживается в морозильной камере, а через 2–3 дня при ее размораживании грубодисперсные белки выпадают в осадок. При плазмосорбции они фиксируются на углях, а очищенная плазма возвращается больному. Данная методика широко используется при лечении аутоиммунных заболеваний.

## **АСЦИТОСОРБЦИЯ**

В стерильных условиях при пункции брюшной полости в специальные мешки собирают асцитическую жидкость. Затем ее фильтруют на гемодиализной колонке, т. е. удаляют воду, концентрируют. Очищают на угольных сорбентах и реинфузируют в вену больному. Таким образом, избегают потери белка у больных со стационарным асцитом, не онкологического генеза.

## **ЦИТОФЕРЕЗ**

В последнее время стали выпускать аппараты с роторами-делителями, позволяющие при компьютерном обеспечении задать программу разделить не только поступающую в ротор-делитель кровь на плазму и форменные элементы, но и сами форменные элементы (тромбоцитозферез, лейкоцитозферез), выделить определенные иммуноглобулины, систему комплемента (иммуноферез) и другие ее части.

## **КОМПЛЕКСНАЯ ДЕТОКСИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ПРОМЕТЕЙ»**

Многие уже знакомы с данной системой из газет и программ на телевидении. На базе 9-й ГКБ проводили первые клинические испытания данного аппарата фирмы Fresenius, который предназначен для лечения больных с печеночно-почечной патологией в период ожидания донорской печени. Его еще называют «искусственной печенью». Инженеры фирмы Fresenius соединили в данном аппарате несколько непрерывных вышеописанных методик. Из центральной вены по 2-просветному катетеру происходит забор крови у больного. Кровь вначале проходит фильтр-мембрану (**мембранный плазмаферез**), происходит выделение из крови альбумина. Далее кровь поступает на гемодиализную колонку для очистки от водорастворимых веществ (**гемодиализ**) и возвращается больному. Выделенный альбумин поступает поочередно на 2 сорбента, т. е. происходит его очистка на одном сорбенте (водо- и жирорастворимые токсины), а затем на дру-

гом сорбенте (**альбуминосорбция**) и очищенный делигандизированный белок поступает к больному в ту же центральную вену. Аппарат имеет 2 панели компьютерного управления. На данном аппарате возможно производить только гемодиализ, не используя второй контур. К сожалению, и аппарат, и магистрали к нему очень дорогие, что ограничивает его применение.

В нашей стране используются все вышеописанные методики, за исключением альбуминофереза, при лечении печеночно-почечной недостаточности у больных с циррозом печени отдельно. Получены и опубликованы достаточно хорошие результаты.

### **КВАНТОВАЯ МОДИФИКАЦИЯ КРОВИ**

Квантовая гемотерапия относится к экстракорпоральным методам полинаправленного действия. Опыт применения квантовой модификации крови в нашей стране и за рубежом насчитывает несколько десятилетий, однако молекулярные механизмы ее лечебного действия недостаточно изучены. Речь идет об облучении аутокрови больного ультрафиолетом (УФО). Сеанс ультрафиолетового облучения крови оказывает иммунокорригирующее действие на организм.

#### **Механизм лечебного действия УФО:**

- приводит к активизации окислительно-восстановительных процессов в форменных элементах крови;
- изменяется метаболическая активность лейкоцитов, что модулирует иммунный ответ;
- приводит к нарастанию уровня иммуноглобулинов;
- улучшаются реологические и кислородтранспортные свойства крови;
- повышается фибринолитическая активность крови;
- повышается в плазме крови уровень холинэргических медиаторов, что приводит к повышению перистальтики кишечника в послеоперационном периоде у больных с гнойно-септической патологией.

**Методика проведения.** Используется аппарат с ультрафиолетовым облучателем и кюветой, через которую проходит кровь больного («Изольда», «Надежда», «Гемоквант»). В настоящее время используется закрытый одноразовый контур. С помощью роликового насоса из периферической вены производится забор 150–200 мл крови (2 мл крови на 1 кг веса) и она дважды проходит через кювету, расположенную рядом с источником ультрафиолета, а затем возвращается больному. Процедуру можно выполнять и амбулаторно. Курс лечения состоит из 3–6 процедур. Промежутки между ними выбираются индивидуально для каждого случая. Используются малые дозы гепарина. Противопоказанием является угроза развития кровотечения.

### **ВНУТРИСОСУДИСТОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ КРОВИ (ВЛОК)**

Для данного метода необходим гелий-неоновый лазер с небольшой мощностью излучения и внутрисосудистые волноводы. Вена пунктируется периферическим катетером, через него проводят волновод, соединяют с

лазером и включают аппарат. Сердце работает, и к волноводу доставляется кровь, происходит ее облучение. Гепарин не нужен.

**Механизм лечебного действия:**

- улучшаются функциональные свойства клеток;
- снижаются вязкостные свойства крови;
- повышается фагоцитарная и секреторная активность лейкоцитов;
- стимулируются внутренние резервы организма.

Однако механизм лечебного действия требует дальнейшего изучения.

**Показания к применению ВЛОК и УФО:**

- фурункулез;
- гнойно-септические процессы различной локализации (флегмона дна полости рта, диабетическая стопа, забрюшинная флегмона, эпифасциальная флегмона, абсцессы брюшной полости, печени, карбункул почки, маститы и др.);
- псориаз,
- сепсис;
- ИБС;
- облитерирующий атеросклероз конечностей;
- угроза отторжения при пересадке органов;
- хронический аднексит;
- нейродермиты;
- «юношеские угри»;
- плохоконсолидирующиеся переломы;
- крупозная пневмония;
- стафилококковая деструкция легких;
- абсцесс легкого и др.

Данные методики применяются в комплексном лечении.

**КСЕНОСПЛЕНОПЕРФУЗИЯ**

Метод заключается в том, что происходит перфузия крови больных или донорской плазмы, или донорского альбумина через селезенку свиньи, забранную на мясокомбинате в стерильных условиях, с последующей реинфузией крови или ее препаратов в организм больного. При этом при перфузии через селезенку кровь обогащается иммуномодуляторами, которые оказывают стимулирующее действие на иммунную систему больного. **Основным показанием** к применению данного метода является состояние вторичного иммунодефицита при сепсисе. Данная процедура позволяет добиться восстановления Т-популяции лимфоцитов, функциональной активности лейкоцитов, нейтрофилов и макрофагов, нормализации уровня иммуноглобулинов и купировать инфекционно-токсический шок. Однако иммунокоррекция с помощью применения ксеноселезенки при сепсисе далека от ее решения. Ее возможно применять при лабораторно доказанной

иммунодепрессии, но возможности наших лабораторий в данном вопросе еще очень ограничены.

Перфузия крови через ксеноселезенку сложна в осуществлении, опасна тяжелыми аллергическими и анафилактическими реакциями, тяжелым бронхоспазмом, возможностью развития отека Квинке и синдрома Лайелла.

Основным показанием может быть лишь тяжелый иммунодефицит, который не поддается коррекции другими средствами.

Иногда в литературе можно встретить и такие термины, как биосорбция, гемосорбция на селезенке, но они не совсем соответствуют характеру лечебного действия ксеноспленоперфузии.

### **ПЕРФУЗИЯ КРОВИ ЧЕРЕЗ ГЕПАТОЦИТЫ**

Перфузия крови через печень свиньи в настоящее время не применяется из-за ее малой эффективности. Лечение печеночной недостаточности возможно с применением взвеси функционально полноценных и активных гепатоцитов, помещенных в экстракорпоральные устройства различной конструкции, в том числе в ротор аппарата гравитационного плазмафереза. Однако данные устройства находятся в стадии разработки и экспериментальных исследований.

### **ЭНТЕРОСОРБЦИЯ**

Этот метод основан на связывании и выведении из ЖКТ с лечебной и профилактической целью эндогенных и экзогенных веществ. Он относится к одним из наиболее древних методов эфферентной терапии. Метод энтеросорбции тесно связан с диетологией. Имеются национальные и международные программы по профилактике и лечению атеросклероза, где сорбция холестерина и желчных кислот занимает одно из главных мест.

Для энтеросорбции применяются следующие сорбенты:

1. СКТ-6АВЧ в гранулах, хорошо сорбирует мочевины, СМ, креатинин, холестерин.
2. УВМ типа актилен, ваулен, сильно поглощают воду.
3. Адсорбенты на основе лигнинов — полифепан 0,5–1,0 г на кг веса.
4. Карболен, гастросорб, белосорб.
5. Энтеродез, алмагель.
6. Хитин из панциря рака (пищевая добавка).
7. Холестерамин, коалин.
8. Пищевые добавки: пектины, целлюлоза.

**Механизмами лечебного действия** энтеросорбции являются: адсорбция, абсорбция, ионообмен, комплексообразование. Он тесно связан с физиологическими аспектами пищеварения. Органы пищеварения представлены целостной системой, каждый отдел которой выполняет специальную функцию.

Процесс энтеросорбции начинается в желудке. Здесь возможна сорбция продуктов секреции и надмолекулярных структур эндогенного и экзогенного происхождения. Из тонкой кишки возможно удалять желчные кислоты, холестерин, пищевые аллергены, ферменты, пигменты, продукты гидролиза, уремические компоненты, биогенные амины, газы. Из толстой кишки возможна сорбция микробов, бактериальных токсинов, индола, скатола, газов.

Гальперин Ю. М. (1986) предположил, что главной особенностью пищеварительной системы является феномен поддержания постоянства энтеральной среды. При ряде заболеваний он нарушается и важно восстановить его с помощью энтеросорбентов, связывающих компоненты химуса. При этом пероральное их применение предусматривает, что сам сорбент, находясь в кишке, ведет себя как инертный материал. Его применение не должно вызывать изменений со стороны функциональных структур ЖКТ.

**Выделяют прямое действие энтеросорбентов:**

- сорбция ядов и ксенобиотиков;
- сорбция ядов, выделяемых в химус из крови;
- сорбция эндогенных продуктов секреции и гидролиза;
- сорбция серотонина, гистамина и др.;
- сорбция патогенных бактерий и бактериальных токсинов;
- связывание газов;
- раздражение рецепторных зон ЖКТ.

**Опосредованные эффекты:**

- предотвращение или ослабление токсико-аллергических реакций,
- профилактика соматогенной стадии экзотоксикоза,
- снижение метаболической нагрузки на органы экскреции и детоксикации,
- коррекция обменных процессов и иммунного статуса,
- восстановление целостности и проницаемости слизистых оболочек,
- устранение метеоризма, улучшение кровоснабжения кишечника,
- стимуляция моторики ЖКТ.

**Методика энтеросорбции**

Энтеросорбент Белосорб назначается в дозе 0,3 г на 1 кг массы (15–20 г) лучше всего в 100 мл крахмального геля (2 г крахмала на 100 мл воды) 3–4 раза в день до исчезновения тяжелых проявлений заболевания (5–7 дней). Затем принимается 2 раза в день 7 дней и 1 раз вечером 7 дней. Курсы энтеросорбции возможно повторять каждые 3–6 месяцев. При хронических заболеваниях возможен индивидуальный подход. Энтеросорбент принимается в промежутках между едой, лучше всего через 2–3 ч после еды.

## Литература

1. *Беляков, Н. А.* Энтеросорбция / Н. А. Беляков. Л. : Центр сорбционных технологий, 1991. 336 с.
2. *Ерюхин, И. А.* Воспаление как общебиологическая реакция / И. А. Ерюхин, В. Я. Белый, В. К. Вагнер. Л. : Наука, 1989. 259 с.
3. *Кирковский, В. В.* Детоксикационная терапия при перитоните / В. В. Кирковский. Минск, 1997. 189 с.
4. *Костюченко, А. Л.* Эфферентная терапия / А. Л. Костюченко. 2003.
5. *Лопаткин, Н. А.* Эфферентные методы в медицине / Н. А. Лопаткин, Ю. М. Лопухин. М. : Медицина, 1989. 351 с.

## Оглавление

Введение .....	3
Историческая справка .....	4
Классификация .....	6
Интракорпоральные методы .....	7
Форсированный диурез .....	7
Повышение функциональных возможностей системы резервного депонирования .....	8
Обменное переливание крови .....	8
Санация и дренирование гнойных очагов, вulnerable сорбция .....	8
Перитониальный диализ .....	10
Декомпрессия ЖКТ .....	11
Непрямое электрохимическое окисление крови .....	11
Гипербарическая оксигенация .....	12
Дренирование грудного лимфатического протока и лимфосорбция .....	13
Экстракорпоральные методы .....	14
Гемодиализ .....	14
Гемосорбция (гемоперфузия) .....	18
Плазмаферез .....	21
Плазмасорбция .....	23
Криоглобулиноферез .....	23
Асцитосорбция .....	23
Цитоферез .....	23
Комплексная детоксикационная система «Прометей» .....	23
Квантовая модификация крови .....	24
Внутрисосудистое лазерное облучение крови (ВЛОК) .....	25
Ксеноспленоперфузия .....	25
Перфузия крови через гепатоциты .....	26
Энтеросорбция .....	26
Литература .....	28

Учебное издание

**Синило** София Брониславовна

# **МЕТОДЫ ДЕТОКСИКАЦИИ В ХИРУРГИИ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск С. Б. Синило  
Редактор А. И. Кизик  
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 29.11.07. Формат 60×84/16. Бумага писчая «КюмЛюкс».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,52. Тираж 100 экз. Заказ 85.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусский государственный медицинский университет.

ЛИ № 02330/0133420 от 14.10.2004; ЛП № 02330/0131503 от 27.08.2004.

220030, г. Минск, Ленинградская, 6.