

# Evaclio™

Новые возможности экстракорпоральной  
гемокоррекции в интенсивной терапии

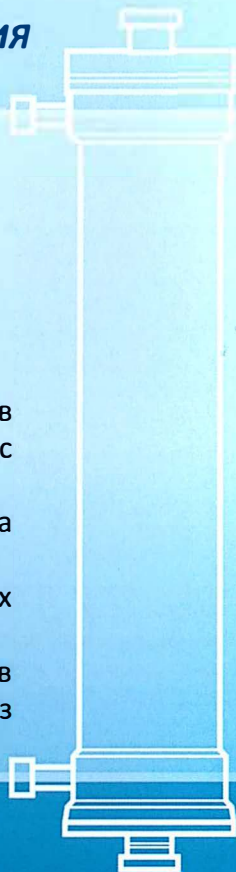
## ВЫСОКООБЪЕМНАЯ СЕЛЕКТИВНАЯ ПЛАЗМОФИЛЬТРАЦИЯ

### Основные показания:

- Печеночная недостаточность
- Сепсис
- Рабдомиолиз

### Преимущества метода:

- Эффективное удаление широкого спектра токсинов благодаря использованию фильтров Evaclio™ с разным диаметром пор
- Увеличение объема плазмообмена (до 9 литров за процедуру) за счет низкой потери альбумина
- Сохранение факторов свертывания крови и других высокомолекулярных компонентов плазмы
- Экономия белок-содержащих замещающих средств (свежезамороженной плазмы, альбумина) до 5 раз



НПФ ПОКАРД

Технологии терапевтического афереза

121552 3-я Черепковская 15 а, +7(495) 414 6815, [www.pocard.ru](http://www.pocard.ru)

## СЕЛЕКТИВНАЯ ПЛАЗМОФИЛЬТРАЦИЯ ФРАКЦИОНАТОРАМИ ПЛАЗМЫ EVACLIO™ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ

Практическое руководство

В подготовке практического руководства приняли участие специалисты следующих организаций:

- Межрегиональная общественная организация «Общество врачей и медицинских сестёр «Сепсис Форум»
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации
- ЗАО НПФ «ПОКАРД»

Практическое руководство предназначено для врачей хирургических специальностей, анестезиологов-реаниматологов, травматологов, терапевтов, клинических фармакологов, микробиологов и других врачей лечебно-диагностических учреждений. Основная задача практического руководства – улучшение результатов лечения и снижение летальности у больных с синдромом механической желтухи.

Редактор:  
В.В. Кулабухов <sup>1,3</sup>

Авторский коллектив:  
А.Н. Кудрявцев <sup>1,3</sup>, А.Г. Чижов <sup>1</sup>, А.А. Клеузевич <sup>1</sup>, А.В. Корнеев <sup>1,3</sup>, А.А. Конкин <sup>1</sup>  
И.Ю. Адамова <sup>2</sup>, В.В. Донских <sup>2</sup>

1. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации
2. ЗАО НПФ «ПОКАРД»
3. Межрегиональная общественная организация «Общество врачей и медицинских сестёр «Сепсис Форум»

Практическое руководство опубликовано при поддержке компании  
ЗАО НПФ «ПОКАРД».

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена без письменного разрешения владельца прав.



## СЕЛЕКТИВНАЯ ПЛАЗМОФИЛЬТРАЦИЯ ФРАКЦИОНАТОРАМИ ПЛАЗМЫ EVASLIO™ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ

Практическое руководство



## Оглавление:

Введение .....	2
Выбор фракционатора плазмы .....	4
Принципы проведения процедуры .....	7
Особенности проведения селективной плазмофильтрации с использованием EVACLIO™ и гемопроцессора multiFiltrate .....	10
Заключение .....	21
Литература .....	22

## Введение:

Тяжёлая интоксикация как результат механической желтухи – один из ведущих симптомов при заболеваниях печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей. Причинами развития синдрома механической желтухи могут стать аномалии развития печени, доброкачественные и злокачественные опухоли, абсцессы печени, паразитарные и непаразитарные кисты, холецистит. Значимость данной проблемы подтверждается большим количеством исследований [1-7]. В настоящее время большинство гепатобилиарных хирургов рассматривают оперативное лечение вышеуказанных состояний в качестве наиболее эффективной методики лечения [8-11]. Единый принцип различных методик хирургического лечения – восстановление адекватного пассажа желчи [12-20]. Эффективность оперативного лечения подтверждается значительным уменьшением летальности и повышением качества жизни по сравнению с консервативной терапией (при консервативном лечении годовая выживаемость составляет 70%, трёхлетняя - 23,3%; при оперативном лечении 95,4% и 88,3% соответственно) [21-23]. Степень выраженности эндогенной интоксикации в предоперационном периоде у пациентов с механической желтухой определяет частоту осложнений хирургического лечения синдрома механической желтухи [24-27].

Экстракорпоральные методы очищения крови показали высокую эффективность по снижению степени выраженности эндогенной интоксикации у больных с синдромом механической желтухи в предоперационном периоде [28-35].

До последнего времени традиционно с целью экстракорпорального очищения крови использовали гемодиализ, гемофильтрацию, плазмообмен и гемосорбцию. По современным данным гемодиализ не оказывает влияния на выживаемость больных с печёночной недостаточностью [36]. Кроме того, применение гемодиализа у больных с тяжёлым течением печёночной недостаточности может сопровождаться значительным количеством осложнений. Результаты использования гемофильтрации для лечения печёночной недостаточности также нельзя признать удовлетворительными [37].

Существенными препятствиями к повседневному применению гемосорбции является травма форменных элементов крови, особенно тромбоцитов во время перфузии крови через сорбент (снижение уровня тромбоцитов может составлять от 15 до 50% от исходного уровня), что создаёт опасность развития тяжёлых осложнений в условиях сниженного коагуляционного потенциала сыворотки крови пациента с печёночной недостаточностью [38;39].

Плазмообмен является наиболее эффективным методом коррекции эндогенной интоксикации при печёночной недостаточности [40;41]. Исследования показали, что плазмообмен уменьшает проявления интоксикации, снижает степень печёночной энцефалопатии, повышает выживаемость по сравнению со стандартной медикаментозной терапией. По данным ряда авторов применение экстракорпоральной детоксикации для снижения высокого уровня билирубина показано в предоперационном периоде с целью подготовки к хирургическому вмешательству [42-46]. Особенно это необходимо в случае неудачных попыток декомпрессии желчевыводящих путей или при неэффективном желчеотделении после хирургической



декомпрессии. Согласно отечественному руководству «Эфферентная терапия. Мембранный плазмаферез» [Воинов В.А., 2009] достаточным является удаление 1500-2000 мл плазмы за сутки до дренирующей операции. С целью повышения эффективности возможно повышение объема плазмообмена до 2 объемов циркулирующей плазмы (ОЦП). Недостатками методики является потребность в значительном количестве донорской плазмы, что может привести к развитию иммунологических реакций и повышает риск инфицирования больного. Также при плазмообмене имеется значительный риск развития кровотечений на фоне уменьшенного прокоагуляционного потенциала плазмы [47].

Относительно новая методика MAPC (Молекулярная Адсорбирующая Рециркулирующая Система) позволяет эффективно удалять из крови пациента билирубин, желчные кислоты, ароматические аминокислоты и другие эндогенные токсические вещества. Однако высокая стоимость на настоящий момент не позволяет MAPC стать методикой выбора для поддержания функции печени.

Наиболее перспективным направлением среди новых экстракорпоральных методик в лечении печёночной недостаточности представляется селективная плазмофильтрация (СПФ). Данная методика позволяет производить эффективное удаление билирубина, воспалительных медиаторов, молекул, сопоставимых по размеру с альбумином, и сохранить большую часть факторов свёртывания и фактор роста гепатоцитов (Рисунок 1).

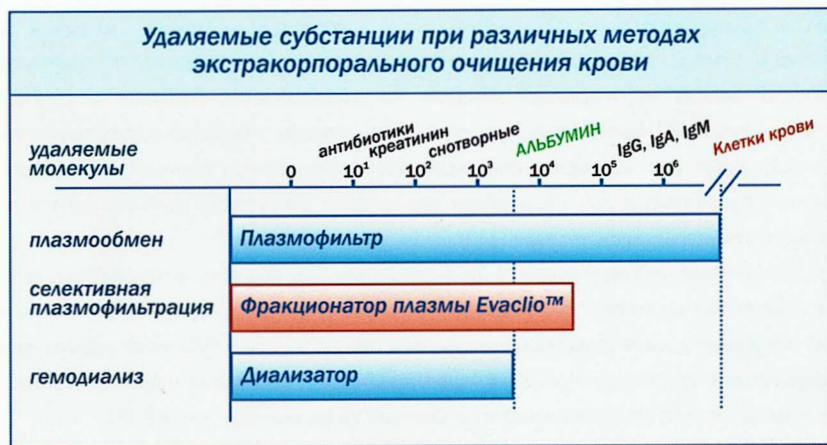


Рисунок 1. Сравнительная характеристика методов экстракорпорального очищения крови в отношении удаления различных субстанций, в зависимости от используемого фильтрующего элемента.

Для проведения СПФ используются фракционаторы плазмы Evaclio™ (Kawasumi Laboratories Inc., Япония). Уникальной особенностью фильтров Evaclio™ является размер пор, благодаря которому фильтрационные характеристики Evaclio™ занимают промежуточное положение между диализаторами и плазмофильтрами. В результате процедуры СПФ

с использованием Evaclio™ удается достичь снижения общего билирубина на 47% (прямого – на 57%, непрямого – на 41%), активности АлАТ – на 41%, щелочной фосфатазы – на 33%, ГГТП – на 15% [48]. В процессе процедуры не удаляются факторы свертывания, что снижает вероятность коагуляционных нарушений [49-50]. Использование Evaclio™ позволяет проводить высокообъемные процедуры СПФ, что повышает эффективность лечения пациентов с механической желтухой.

#### Выбор фракционатора плазмы.

Характеристики фильтрующих элементов EVACLIO™ определяются размером пор мембраны. В линейке фракционаторов плазмы EVACLIO™ диаметр пор мембраны составляет от 0,008 до 0,03 мкм, что в 3 - 6 раз больше диаметра пор диализатора. Это, с одной стороны, определяет возможность фильтрующих элементов EVACLIO™ эффективно удалять билирубин и медиаторы воспаления, а с другой стороны, предотвращает значительные потери белка и факторов свёртывания крови, характерные для «классического» плазмафереза (Рисунок 2).

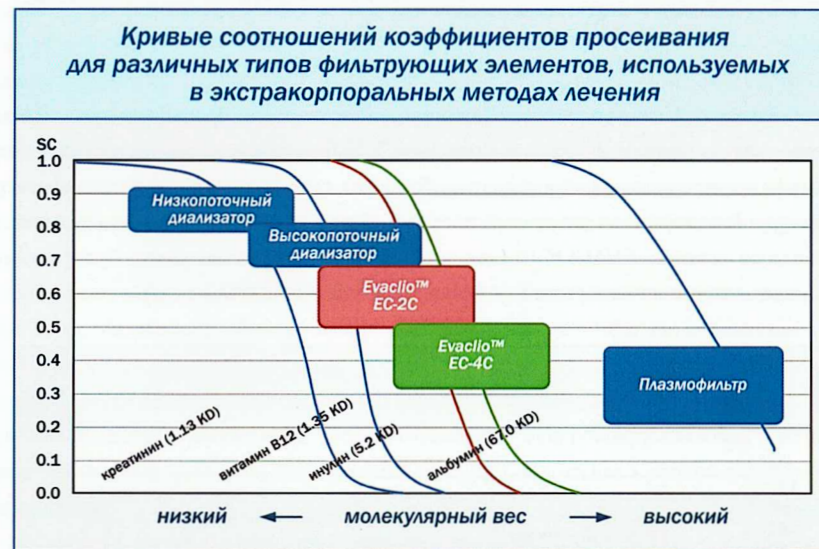


Рисунок 2. Коэффициенты просеивания (SC) низко- и высокопоточных диализаторов, фракционаторов плазмы Evaclio™ и плазмофильтров.

Таким образом, наиболее существенными характеристиками процедур селективной плазмофильтрации с использованием фракционаторов EVACLIO™ являются: значимая элиминация субстанций, связанных с печеночной недостаточностью; уменьшение потерь высокомолекулярных компонентов плазмы (фибриноген, β-липопротеиды, иммуноглобулины, альбумин); небольшой объем замещающих растворов; эффективное выведение провоспалительных цитокинов и миоглобина; возможность проведения процедуры без замещения донорской плазмой (Рисунки 3 и 4).



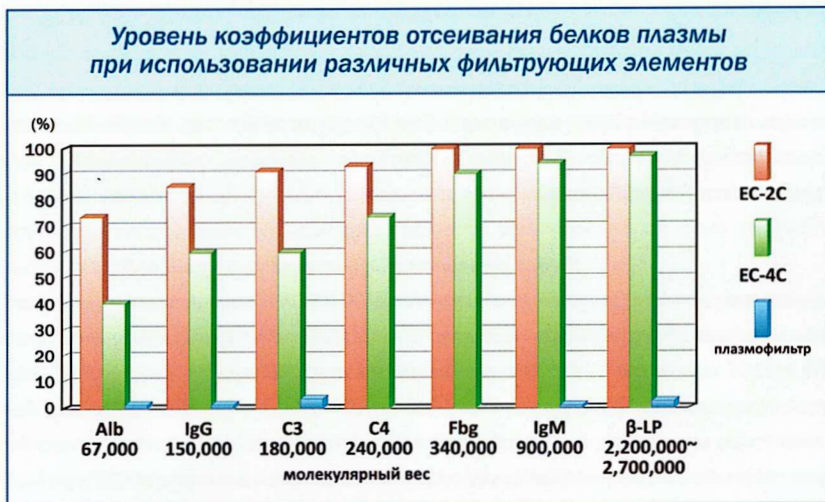


Рисунок 3. Сравнение уровня коэффициентов отсеивания белков (%) при проведении плазмафереза и плазмофильтрации на Evaclio™.

Принимая во внимание указанные обстоятельства, проведение процедуры плазмофильтрации с применением фильтрующих элементов EVACLIO™ позволяет произвести селективную фильтрацию значительных объёмов плазмы больного с эксфузией до 9 литров фильтрата за процедуру, без замещения донорской плазмой. Определяющим моментом в выборе типа фракционатора плазмы EVACLIO™ для каждой клинической ситуации будет являться коэффициент отсеивания мембраны EVACLIO™ для альбумина (Рисунок 4).



Рисунок 4. Сравнение уровня коэффициентов отсеивания альбумина (%) при проведении плазмафереза и плазмофильтрации на Evaclio™.

Линейку EVACLIO™ составляют плазмofракционаторы четырёх типов. Отличие между фильтрами заключается в размере диаметра пор. Модели с размерами пор представлены в Таблице 1.

Модель	Площадь поверхности мембраны	Размер поры (мкм)	Максимальное ТМД
EC - 1C	1.0 м² или 2.0 м²	0,008	Не более 250 мм рт.ст.
EC - 2C		0,010	
EC - 3C		0,020	
EC - 4C		0,030	

Таблица 1. Размеры диаметра пор различных типов фракционаторов плазмы EVACLIO™.

Такой широкий выбор фракционаторов плазмы позволяет адаптировать процедуры селективной плазмофильтрации под конкретную клиническую ситуацию.

В ходе применения EVACLIO™ EC-4C возможно ожидать наиболее эффективного удаления билирубина - до 47% от исходного уровня в крови пациентов. При этом необходимо учитывать, что потери альбумина в ходе проведения процедуры могут достигать 65-70%. Имеются данные о возможности удаления IgG. Данный тип плазмofракционатора будет предпочтительнее при проведении плазмофильтрации у больных в стабильном состоянии при уровне билирубина более 300 мкмоль/л, без выраженной гипопротейнемии и диспротеинемии, а также без значительного дефицита прокоагуляционных белков, в плане предоперационной подготовки к оперативному вмешательству. Кроме того, возможно, что плазмофильтрация с использованием плазмofракционатора данного типа окажется эффективной у больных с аутоиммунными гепатитами [48].

При использовании EVACLIO™ EC-2C процедура селективной плазмофильтрации становится более безопасной. Потери альбумина составляют 25-30%, не изменяется уровень прокоагуляционных белков. По всей видимости, проведение сеанса экстракорпоральной детоксикации с данным типом плазмofракционатора необходимо использовать у больных с декомпенсацией печёночной недостаточности, гипербилирубинемией, дефицитом прокоагуляционных факторов, гипопротейнемией, при подготовке к срочному оперативному вмешательству.

Проведение плазмофильтрации с применением EVACLIO™ EC-3C – достаточно взвешенный вариант – решение, позволяющее удалять до 40-45% содержащегося в крови билирубина, теряя при этом до 60% альбумина.

В случае развития гепаторенального синдрома возможно проведение комбинированной процедуры плазмодиализации с применением EVACLIO™ EC-1C. Коэффициент отсеивания альбумина для данной мембраны максимальный и составляет до 75%. Процедура позволяет эффективно удалять также низкомолекулярные соединения с большим объёмом распределения – креатинин и мочевину. Присоединение эффектов диффузного массопереноса позволит в ходе процедуры нормализовать электролитный дисбаланс и воздействовать на волевические нарушения.



### Принципы проведения процедуры.

#### А. Объем планируемой процедуры.

В ходе проведения процедуры СПФ эффективность детоксикации определяется объемом удаляемого фильтрата. Мы рекомендуем рассчитывать объем фильтрата исходя из объема циркулирующей плазмы пациента (ОЦП). С нашей точки зрения, при проведении процедуры СПФ, наиболее рациональным является обработка 1,5-2,0 ОЦП, что соответствует удалению 3-5 литров фильтрата. Это обеспечивает наилучшее сочетание элиминации токсических веществ, безопасности проведения процедуры и экономической эффективности лечения. Имеются данные, что при повышении данных показателей до 9 литров фильтрата, потери альбумина в ходе проведения процедуры с использованием EVACLIO™ EC-2C будут сравнимы с таковыми при «классическом» плазмаферезе, а элиминация билирубина при этом значимо не увеличивается (Рисунок 5).

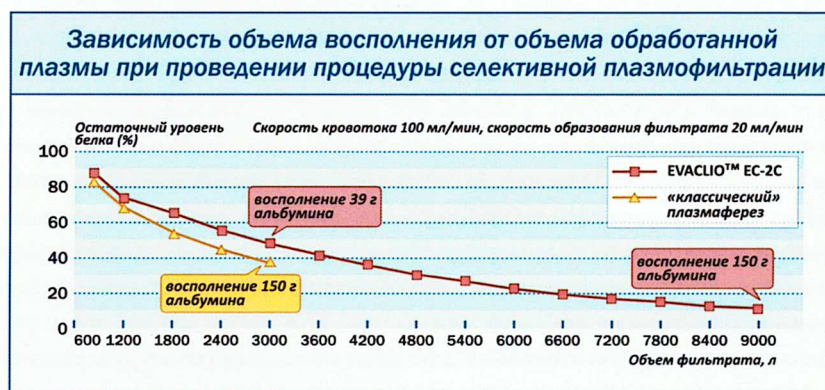


Рисунок 5. Теоретическая зависимость между объемом обработанной плазмы и объемом восполнения при проведении селективной плазмофильтрации на Evasclio™ и при «классическом» плазмаферезе.

Достаточно точно объем удаляемого фильтрата возможно определить исходя из расчёта ОЦП.

$$V = 2 \times \text{ОЦП} = 2 \times \left( 0,07 \times m - \frac{Ht \times 0,07 \times m}{100} \right)$$

Где  $V$  – рекомендуемый объем удаляемого фильтрата,  $m$  – масса тела человека, 0,07 коэффициент расчёта объема циркулирующей крови (ОЦК) от массы тела человека,  $Ht$  – показатель гематокрита.

Мы рекомендуем, чтобы объем удаляемого в ходе процедуры фильтрата был не более 5 литров.

#### Б. Расчёт объема и принципы подготовки замещающего раствора.

Выполнение процедуры у взрослых пациентов предполагает производить восполнение при помощи официальных кристаллоидных растворов. При работе на гемопротекторе

multiFiltrate (Fresenius Medical Care GmbH, Германия) используются стандартные наборы Original blood line и две линии субституата. Аппарат автоматически контролирует жидкостной и температурный баланс и давление в магистральных экстракорпорального контура.

Расчет количества вводимого для восполнения уровня белка альбумина (г) основывается на показателях потери альбумина в ходе процедуры (Таблица 2) и уровне альбумина, который желательно достичь по завершению сеанса:

$$(A_{\text{ж}} - A_{\text{ф}}) + (A_{\text{ф}} \times \text{КП} \times V) = A_{\text{з}}$$

$A_{\text{ф}}$  - альбумин фактический на начало процедуры (г/л),

$A_{\text{ж}}$  - альбумин желаемый к концу процедуры (г/л),

$A_{\text{з}}$  - количество альбумина, требуемого для замещения(г/л),

КП - коэффициент просеивания фракционатора плазмы,

$V$  - объем фильтрата, полученного за процедуру (л).

Модель	Коэффициент просеивания альбумина (КП)	Объем удаляемого фильтрата	Потери альбумина (г) за процедуру
EC - 1C	≈ 0,2	5 литров	Аф (г/л)×КП×5
EC - 2C	≈ 0,3		
EC - 3C	≈ 0,65		
EC - 4C	≈ 0,75		

Таблица 2. Потери альбумина (г) при проведении селективной плазмофильтрации с применением различных типов фракционаторов плазмы EVACLIO™.

Так, при исходном уровне альбумина 33 г/л, потери его в ходе процедуры, проводимой с применением EVACLIO EC-2C составят:

$$33 \times 0,3 \times 5 \approx 49,5 \text{ г.}$$

Если используется другой тип фракционатора плазмы, производится соответствующий пересчёт (Таблица 3).

Модель	Коэффициент просеивания альбумина (КП)	Потери альбумина (г) на 1 литр фильтрата
EC - 1C	≈ 0,2	Аф (г/л)×КП
EC - 2C	≈ 0,3	
EC - 3C	≈ 0,65	
EC - 4C	≈ 0,75	

Таблица 3. Потери альбумина (г) при проведении селективной плазмофильтрации с применением различных типов фракционаторов плазмы EVACLIO™ на 1 литр фильтрата.



Эффективность процедуры СПФ с удалением более 9 литров фильтрата представляется сомнительной, а риск проведения процедуры увеличивается многократно. В ходе проведения замещения рекомендуется воздержаться от применения свежесозамороженной донорской плазмы.

Наиболее рационально возмещать удаляемый объём компонентов плазмы, используя раствор альбумина с концентрацией, не превышающей 5% (изоонкотический раствор, 50 г альбумина в 1 литре раствора, на 5 литров количество альбумина не должно превышать 250 г). Для приготовления субституата (раствора замещения) возможно использование официальных полиэлектролитных кристаллоидных растворов с добавлением к ним расчётного количества альбумина (Таблица 4).

Объём замещающего раствора (л)	Максимальное количество альбумина (г)	Концентрация получаемого раствора альбумина (%)
1	50	5
5	250	5

Таблица 4. Приготовление замещающего раствора при проведении селективной плазмофильтрации с использованием EVACLIO™.

Система контроля жидкостного баланса гемопроцессора multiFiltrate допускает использования мешка раствора замещения с увеличенным объёмом.

Замещение проводится 1:1. В том случае, если объём необходимого для замещения раствора альбумина превышает объём полученного в ходе сеанса фильтрата, оставшийся объём может быть введён после окончания процедуры. Раствор альбумина 5% следует вводить со скоростью не выше 50-60 капель в минуту (не более 5 мл в минуту).

При необходимости замещения большего количества альбумина, в зависимости от особенностей проведения процедуры или от исходного уровня альбумина, с целью предотвращения неконтролируемых нарушений онкотического равновесия плазмы крови пациента в ходе процедуры, оставшееся количество альбумина можно ввести после завершения сеанса СПФ, с использованием метода пролонгированной инфузии под контролем концентрации альбумина в плазме крови больного. При использовании концентрированных растворов альбумина (10-20%) скорость введения следует ограничить до 1-2 мл/минуту или не выше 40 капель в минуту для 20% раствора.

При необходимости коррекции уровня прокоагуляционных ферментов гемостаза предпочтительно использовать лекарственные препараты, содержащие факторы свёртывания крови II, VII, IX и X в комбинации.

### Особенности проведения селективной плазмофильтрации с использованием Evaclio™ и гемопроцессора multiFiltrate.

Одной из возможностей повышения безопасности проведения процедуры селективной плазмофильтрации является проведение методики с использованием гемопроцессора multiFiltrate (Fresenius Medical Care GmbH, Германия) – аппарата, прочно вошедшего в клиническую практику экстракорпоральной детоксикации отечественных ОРИТ. Длительный опыт применения, универсальность пользовательских настроек, дружественный интерфейс, высокая технологичность и надёжность – эти характеристики определяют широкую популярность данного устройства в среде специалистов интенсивной терапии, занимающихся экстракорпоральной детоксикацией.

Селективная плазмофильтрация на гемопроцессоре multiFiltrate проводится в режиме MPS (Мембранная плазмосепарация) (Рисунки 6-7).

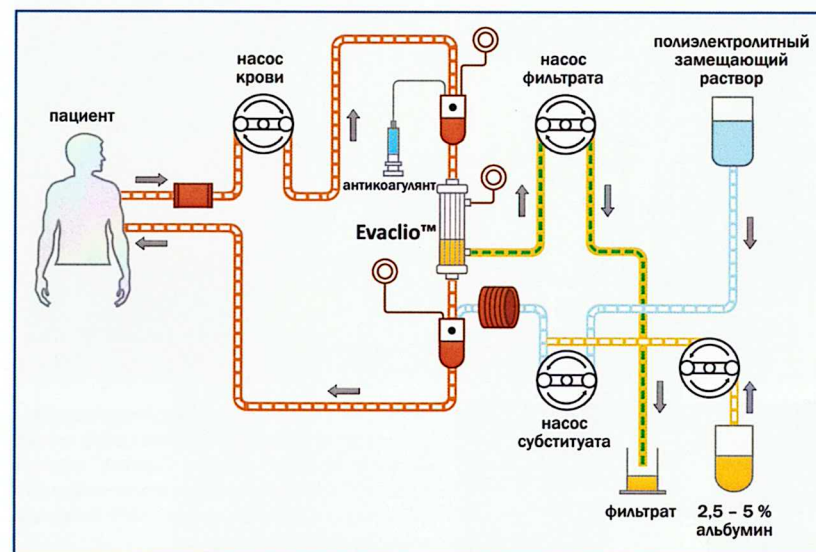


Рисунок 6. Схема подключения экстракорпорального контура к пациенту для проведения процедуры селективной плазмофильтрации.

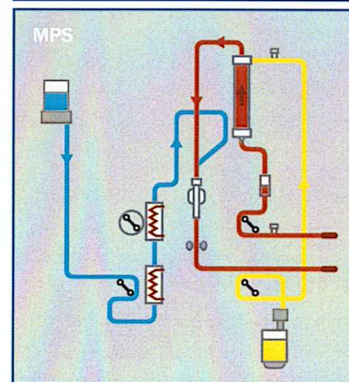


Рисунок 7. Принципиальная схема использования гемопроцессора multiFiltrate в режиме MPS (Мембранная плазмосепарация).



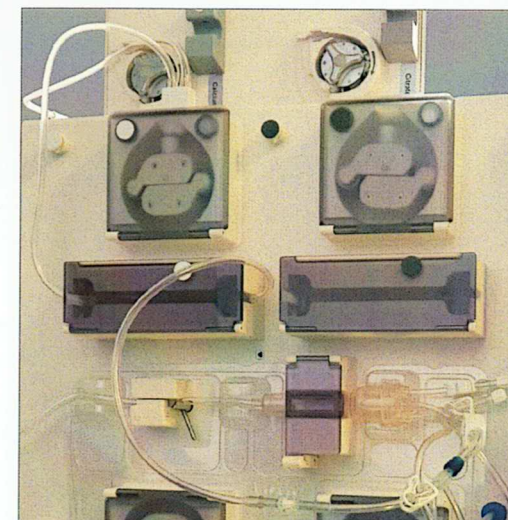
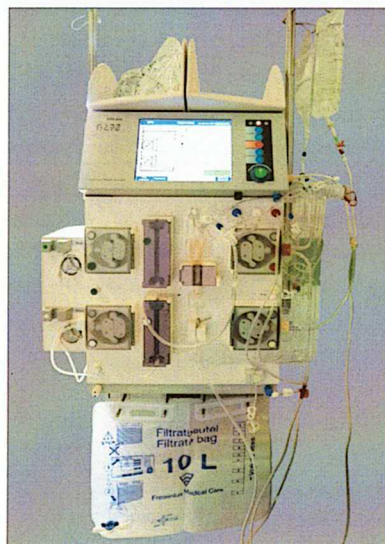
Подготовка к работе проводится по стандартной схеме, после прохождения аппаратом внутреннего тестирования по ниже приведённой поэтапной инструкции.

**Этап 1.** Выбор типа процедуры – MPS (Мембранная плазмосепарация).

**Этап 2.** Установка системы экстракорпорального контура крови, фильтра та и субституата/замещающего раствора.



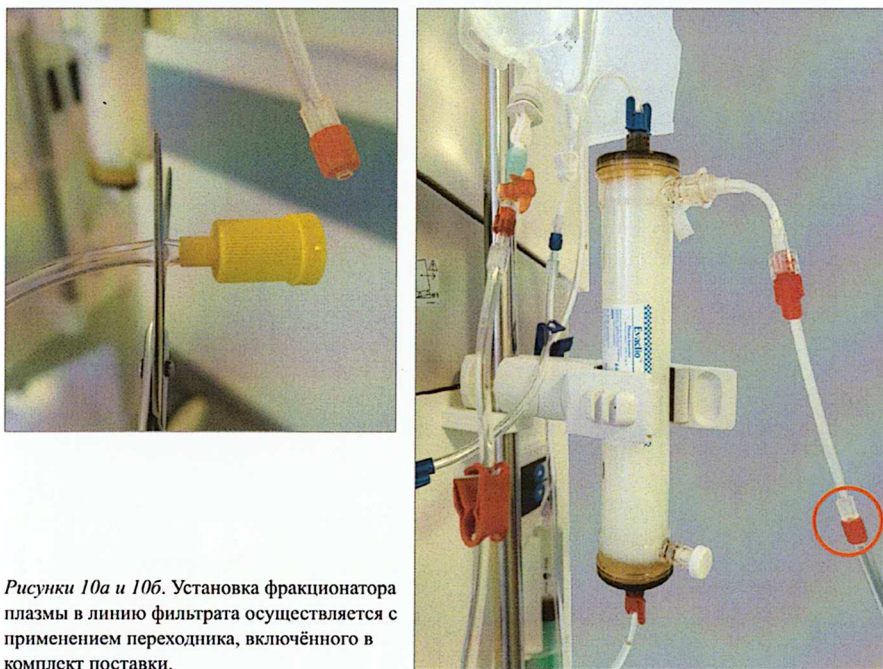
Рисунки 8а и 8б. Установка экстракорпорального контура: артериальной сегмент (забор крови), венозной сегмент (возврат крови), сегмент фильтра та и сегмент субституата/замещающего раствора для плазмосепарации - MPS Substitute system multiFiltrate.



Рисунки 9а и 9б. Установлены артериальная, венозная магистрали, магистраль субституата.



**Этап 3.** Установка и подключение фракционатора плазмы к экстракорпоральному контуру (Рисунки 10а и 10б).



Рисунки 10а и 10б. Установка фракционатора плазмы в линию фильтрата осуществляется с применением переходника, включённого в комплект поставки.

**Этап 4.** Подключение линии фильтрата к мешку для сбора фильтрата (Рисунок 11).

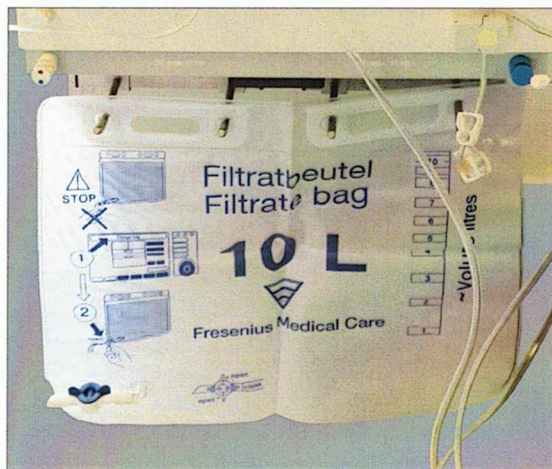


Рисунок 11. Линия фильтрата подключена к мешку для сбора фильтрата.

**Этап 5.** Подготовка к промывке и заполнению экстракорпорального контура.

Артериальный сегмент должен быть присоединён к мешку с 0,9% раствором хлорида натрия объёмом 1 л, в который добавлен гепарин 10000 Ед (2 мл). Венозный сегмент должен быть подключен к пустому мешку. В шприцевую помпу устанавливается шприц объёмом 50 мл с раствором, состоящим из антикоагулянта гепарина 50000 Ед. (10 мл), и 0,9% раствором хлорида натрия (50 мл). На весах I располагается полиэлектролитный кристаллоидный раствор, подключённый к линии субституата/замещающего раствора. Начинается промывка экстракорпорального контура.

Промывка экстракорпорального контура проводится 1 л 0,9% раствора натрия хлорида с добавлением 2 мл гепарина (10000 Ед.) со скоростью 100-150 мл/мин.

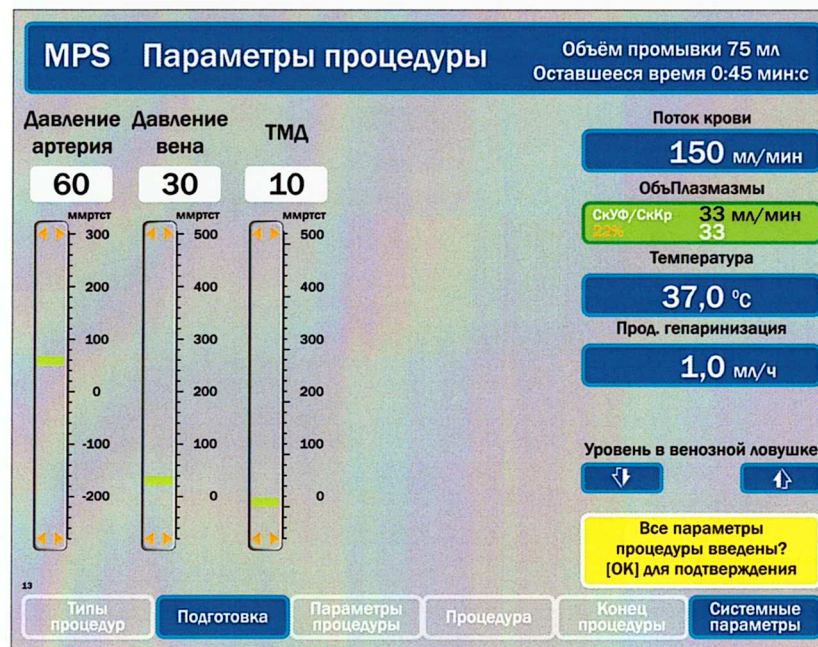


Рисунок 12. Ввод параметров процедуры.

Система требует введения параметров процедуры (Рисунок 12). Процедура выполняется при скорости кровотока 150 мл/мин, скорость удаления компонентов плазмы, и, следовательно, подачи замещающего раствора - 33 мл/мин. Температура крови в экстракорпоральном контуре поддерживается на уровне 37°C. Скорость введения гепарина определяется уровнем гипокоагуляции по данным АВС (активированного времени свёртывания крови 160-180 сек.) или АЧТВ (60-90 сек.).

1. Система даёт сигнал к началу промывки линии фильтрата (Рисунок 13, 14).
2. Производится подготовка замещающего раствора: расчётная доза альбумина добавляется к полиэлектролитному замещающему раствору (Рисунок 15).



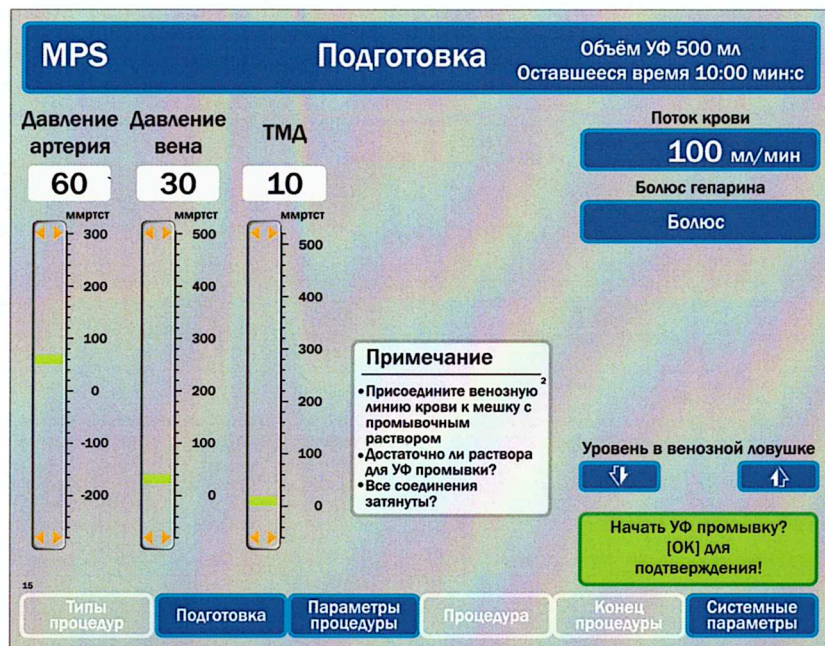


Рисунок 13. Сигнал системы о начале промывки линии фильтра.

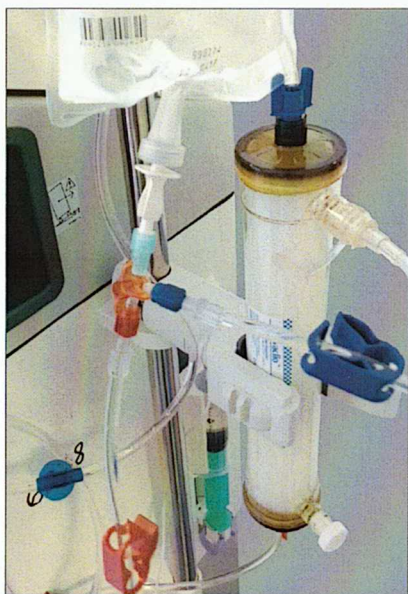


Рисунок 14. Венозная линия экстракорпорального контура крови соединена с мешком промывочного раствора через трёхходовой кран. Начинается промывка линии фильтра.



Рисунок 15. Подготовка замещающего раствора.

3. Мешок с замещающим раствором размещается на весах II гемопроцессора, к нему подключается линия подачи субституата (Рисунки 16 и 17).

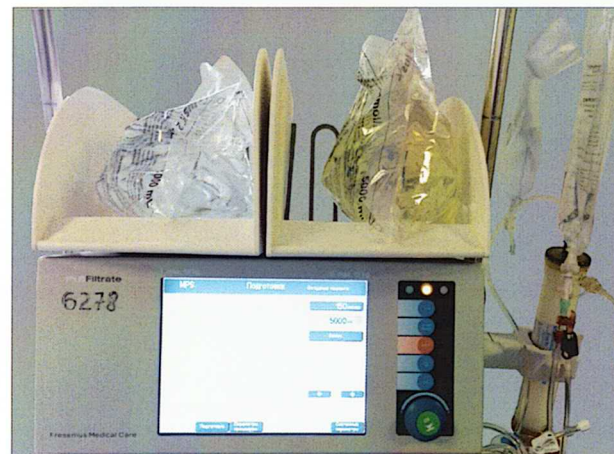


Рисунок 16. Размещение мешка с замещающим раствором альбумина на весах II гемопроцессора.



Рисунок 17. Подключение замещающего раствора к линии подачи субституата. Подача промывочного раствора с весов I прекращается.



4. Система подаёт сигнал о заполнении линии плазмы (Рисунок 18).

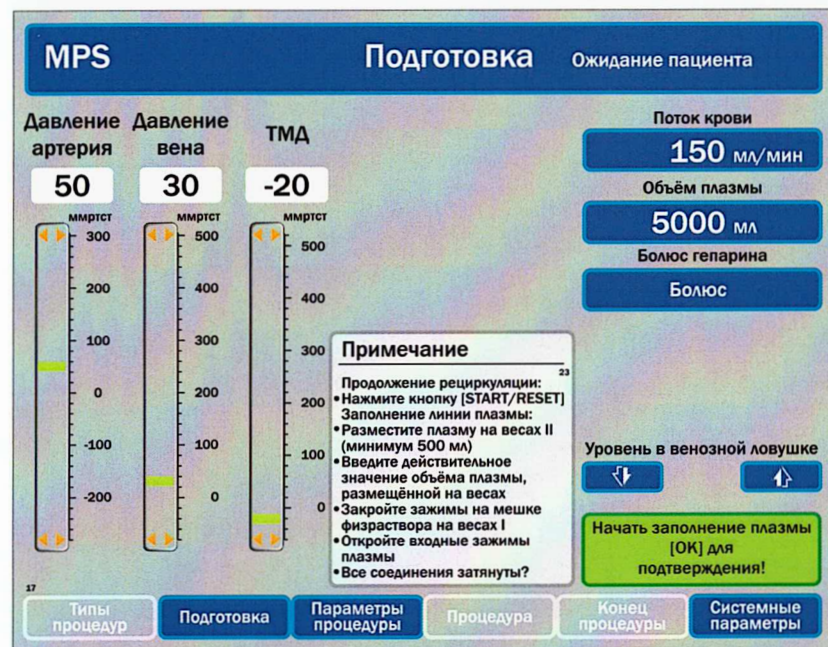


Рисунок 18. Сигнал системы о начале заполнения линии плазмы.

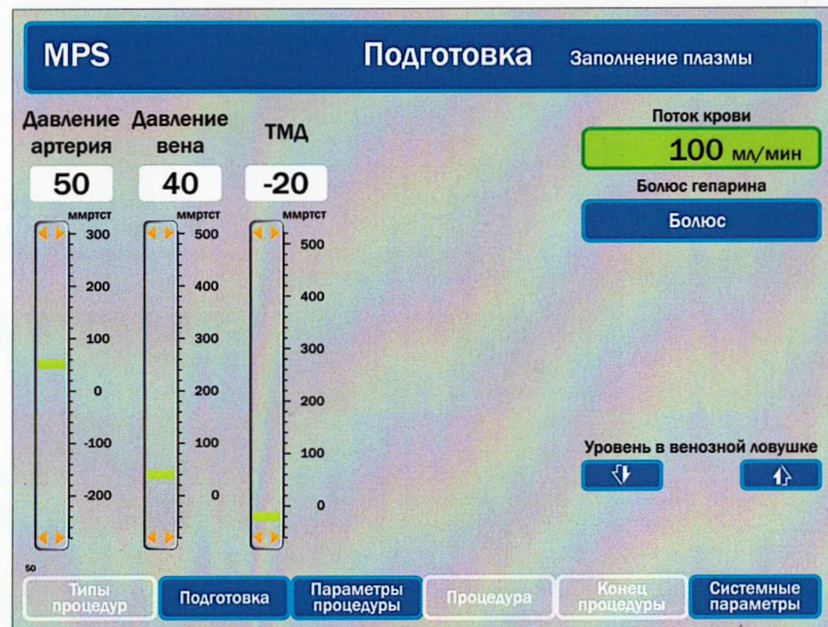


Рисунок 19. Продолжается заполнение линии плазмы.

5. Система сигнализирует о готовности к подключению пациента (Рисунок 20).

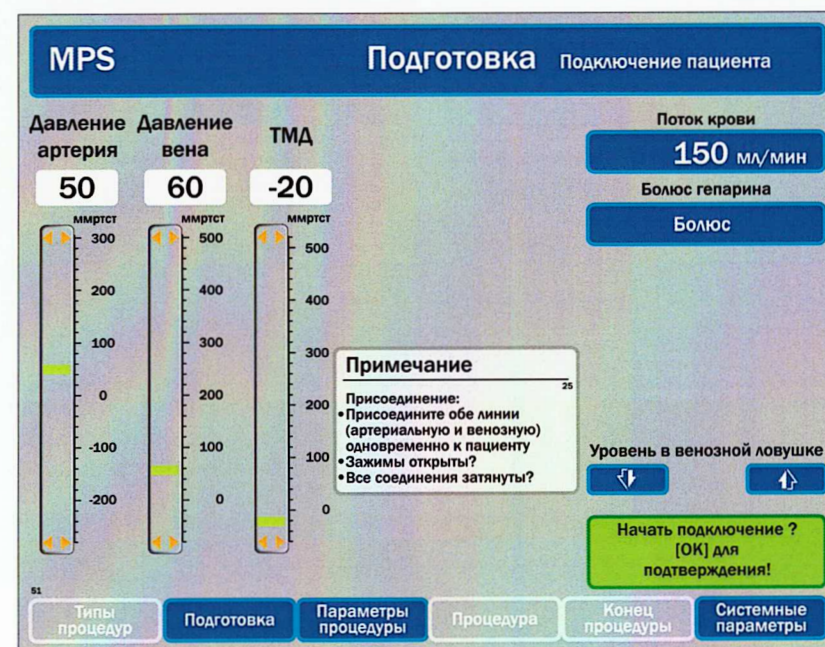


Рисунок 20. Подключение пациента.

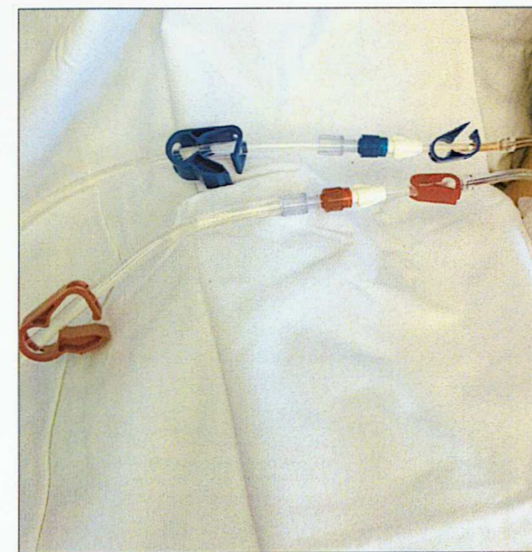


Рисунок 21. Пациент подключается по одномоментной схеме, артериальная и венозная линии экстракорпорального контура подключаются к системному кровотоку одновременно.



6. Начинается заполнение экстракорпоральной магистрали кровью; до появления крови в венозной линии скорость кровотока должна быть снижена до 100 мл/мин (рисунок 22).

7. По завершению заполнения кровью экстракорпорального контура начинается селективная плазмофильтрация с заданными параметрами (Рисунок 23).



Рисунок 22. Заполнение экстракорпорального контура кровью.

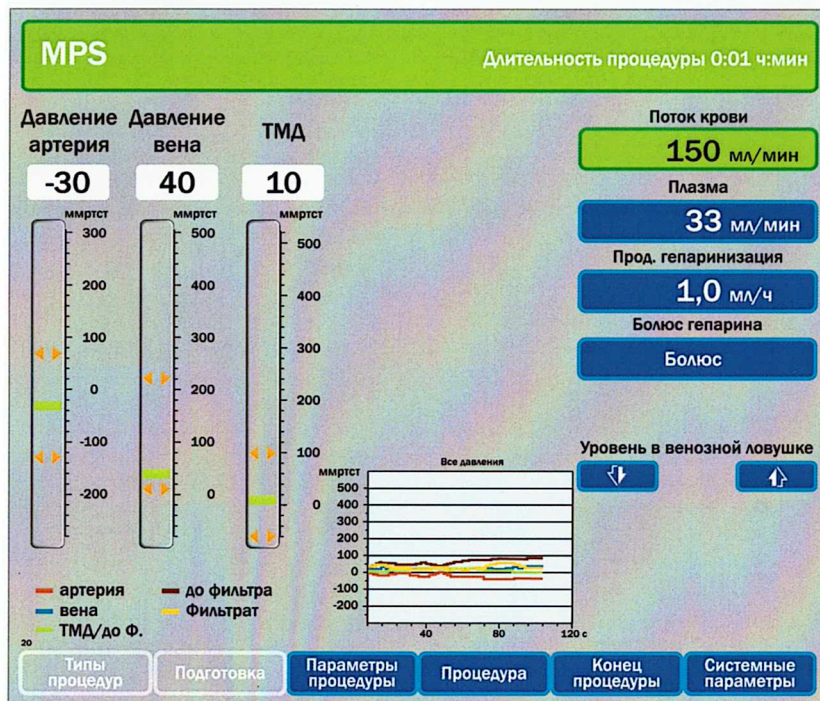


Рисунок 23. Начало процедуры селективной плазмофильтрации.

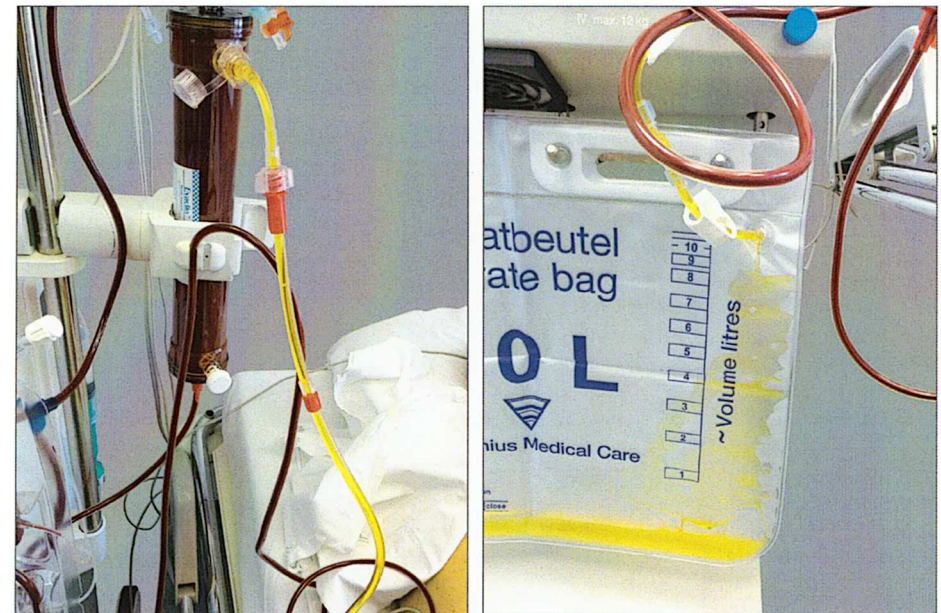


Рисунок 24а и 24б. Проведение процедуры, удаление компонентов плазмы.



Рисунок 25. Сбор фильтрата.

8. По достижению запланированного объема фильтрата в 5 литров, процедура завершается; возврат крови осуществляется вытеснением из экстракорпорального контура при подключении венозной линии к мешку с полиэлектrolитным кристаллоидным раствором; скорость кровотока должны быть снижена до 50 мл/мин (Рисунок 25).



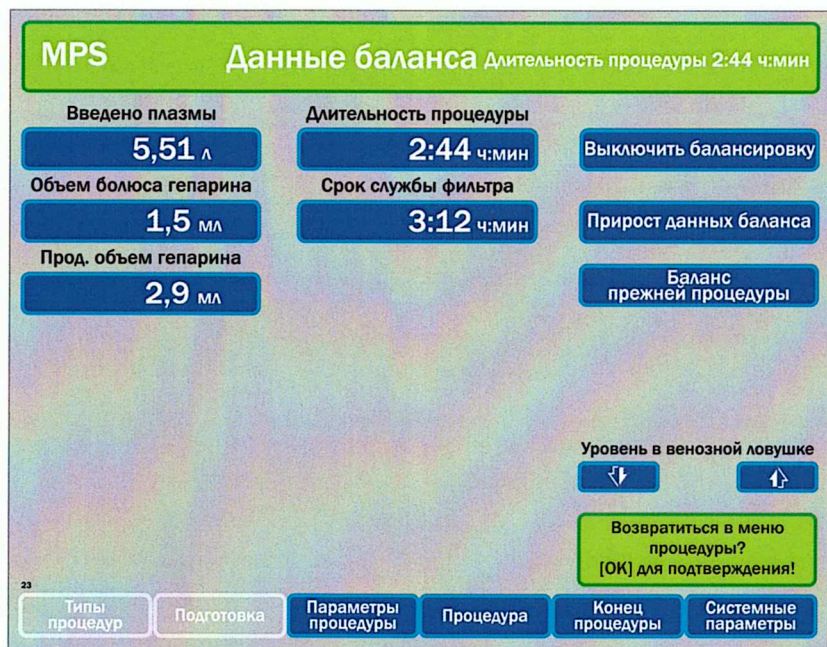


Рисунок 26. Достижение целей процедуры.

9. Процедура завершена (Рисунок 26).

10. Утилизация экстракорпорального контура по завершению процедуры осуществляется по классу Б. Санитарная обработка гемопротессора проводится дезинфектантами для поверхностей.

#### Заключение.

Проведение селективной плазмофильтрации с использованием фракционаторов плазмы Evaclio™ на гемопротессоре multiFiltrate при соблюдении данных практических рекомендаций является эффективной и безопасной лечебной стратегией при терапии синдрома механической желтухи.

#### Литература:

1. Белокуров Ю.Н., Рыбачков В.В., Панков А.Г. Об эндогенной интоксикации при острой печеночной недостаточности и возможностях ее устранения. // Вестник хирургии. - 1985. - №1. - С. 60-64.
2. Парфенов И.П. Печеночная недостаточность при механической желтухе опухолевого генеза, основные принципы профилактики и лечения. // Автореф. дисс. канд. мед. наук. Воронежский Гос. мед. ин-т. - Воронеж, 2000.
3. Хрусталева М.В., Джаркенов Т.А., Мовчун А.А., и др. Хирургическая тактика у больных хроническим калькулезным холециститом, осложненным холедохолитиазом. // Хирургия. - 2004. - №3. - С. 13-17.
4. Рафик Х.А. Коррекция эндогенной интоксикации внутривенными инфузиями озона, дерината и мексидола при остром внепеченочном холестазах. // Дисс. канд. мед. наук. Мордовский государственный университет. - Саранск, 2007.
5. Умерова А.Р. Синдром эндогенной интоксикации при хронических гепатитах и циррозах печени. Патогенез, диагностика, лечение. // Дисс. докт. мед. наук. Астраханская Государственная медицинская академия федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию. - Астрахань, 2010.
6. Hishaw D.B. Acute Obstructive Suppurative Cholangitis. // Surg. Clin. N. Amer. - 1973. - №53. - Vol. 5. - P. 1089-1095.
7. Chen T., Zamora R., Zuckerbraun B., Billiar T.R. Role of nitric oxide in liver injury. // Curr Mol. Med. 2003. - № 3. - P. 519-526.
8. Королев Б.А., Пиковский Д.Л. Экстренная хирургия желчных путей. - М.: Медицина, 1990.
9. Пиковский Д.Л. Новые принципы диагностики, тактики и хирургического лечения острого холецистита. Острый холецистит (пути совершенствования, диагностики и лечения) - Горький, 1988. - С. 16-28.
10. Королев Б.А., Пиковский Д.Л. К вопросу о «хирургическом» остром холецистите (острый обтурационный холецистит). Хирургия. - 1985. - № 8. - С. 96-102.
11. Прудков И.Д., Ренева Т.Г., Ходаков В.В. и др. Отдаленные результаты лапароскопической холецистостомии у больных желчнокаменной болезнью. Физиология и патология гепатобилиарной системы. - Томск, 1983. - С. 134-135.
12. Quattlebaum J.K., Quattlebaum J.K., Jr. Technic of hepatic lobectomy. // Ann. Surg. - 1959 - Voi. 149. - P. 648.
13. Launois B., Jamieson G.G. Modern Operative Techniques in Liver Surgery. - Churchill Livingstone. - 1993.
14. Mazziotti A., Cavallari A. Techniques in liver surgery. GMM. - 1997.
15. Koekvling F., Schwartz S.I. Liver surgery. - 2001.
16. Гальперин Э.И., Мочалов А.М. Пальцевое чреспеченочное выделение сосудисто-секреторных ножек долей и сегментов при анатомических резекциях печени. // Хирургия. - 1986. - 147. - С. 3-9.
17. Вишневыский В.А. Совершенствование методов хирургического лечения очаговых



поражений печени. Докт. Дисс - Москва. - 1990 г.

18. Вишневский В.А., Чжао А.В., Назаренко Н.А., Икрамов Р.З. и др. Современные принципы техники оперативных вмешательств на печени. // *Анналы хирургической гепатологии*. - 1996. - т. 1. - С. 15-23.

19. Северцев А.Н., Брехов Е.И., Миронов Н.П., и др. Использование местных фармакологических средств для достижения окончательного гемостаза при резекциях печени. // *Хирургия*. - 2001. - №1. - С. 86-90.

20. В.А. Вишневский, В.А. Кубышкин, А.В. Чжао, Р.З. Икрамов. Операции на печени. Руководство для хирургов. М.: Миклош. 2003.

21. Bozzetti F., Bignami P., Morabito A. et. al. Patterns of failure following surgical resection of colorectal cancer liver metastases. // *Annals of Surgery*. - 1987. - Vol.205. - N3. - P. 246-269.

22. Que F.G., Nagomey D.M. Resection of «recurrent» colorectal metastases to the liver. // *Brit J. Surg.* - 1994. -Vol. 81. - P. 255-258.

23. Абиров К.Э. Выбор объема оперативного вмешательства при гепатоцеллюлярной карциноме на фоне цирроза печени. Автореф. дисс. канд. мед. наук. ФГБУ «Российский онкологический научный центр имени Н.Н. Блохина» Российской академии медицинских наук. - Москва, 2013.

24. Кригер А.Г. Линденберг А.А. Эндогенная интоксикация при перитоните. // *Вестн. хир.* 1985. - № 3. - С. 130-133.

25. Подымова С.Д. Болезни печени. Руководство для врачей. М.: Медицина, 1998.

26. Гальперин Э.И., Платонова Л.В., Шоно Н.И. Энергетический статус ткани печени крыс при ишемических повреждениях. *Анналы хирургической гепатологии*, 2000. Том 5, №1.

27. Giacometti A. Amphibian peptides prevent endotoxemia and bacterial translocation in bile duct-ligated rats. // *Crit. Care Med.*, 2006. N 34(9). - P. 2415-2420.

28. Процюк В.П. Влияние гемосорбции на некоторые показатели неспецифической резистентности организма при механической желтухе. В сб.: *Актуальные вопросы неотложной хирургии органов брюшной полости*. - Харьков. 1990. - С. 48-51

29. Эндер Л.А., Лобаков А.И., Лехтман А.М. Экстракорпоральная детоксикация в абдоминальной хирургии. - М.: Медицина. 1993.

30. Bennett-Guerrero E., Frumento RJ, Mets B, et al. Impact of normal saline based v.c balanced-salt intravenous fluid replacement on clinical outcomes: a randomized blinded clinical trial. // *Anaesthesiology*. - 2001. - А. - P. 147-152.

31. Bergis D., Friedrich-Rust M., Zeuzem S., et al. Treatment of Amanita phalloides intoxication by fractionated plasma separation and adsorption (Prometheus®). // *J Gastrointest Liver Dis.* - 2012. - 21 (2). - P. 171-176.

32. Gong D., Ji D., Zhu D., et al. Efficient removal of serum bilirubin by a novel artificial liver support system using albumin convection: a pilot study. // *Blood Purif.* - 2012. - 34(3-4). - P. 201-208.

33. Laszikova E., Prazak J., Ryska O., et al. Fractionated plasmatic separation and adsorption does not alter haemodynamic parameters in experimental acute liver failure. *Neuro Endocrinol Lett.* - 2014. - 35(4). - P. 280-284.

34. Lee K., Mun C.H., Min B.G. Development of a multifunctional detoxifying unit for liver failure

patients. // *Blood Purif.* - 2012. - 34(3-4). - P. 225-230.

35. Rademacher S., Oppert M., Jörres A. Artificial extracorporeal liver support therapy in patients with severe liver failure *Expert Rev. // Gastroenterol. Hepatol.* 2011. - 5(5). - P. 591-599.

36. Nevens F., Laleman W. Artificial liver support devices as treatment option for liver failure. // *Clin. Gastroenterol.* - 2012. - Vol. 26. - P. 17-26.

37. Opolon P. High - permeability membrane hemodialysis and hemofiltration in acute hepatic coma: experimental and clinical results. // *Artif. Organs.* - 1979. - P. 354-360.

38. Лопухин Ю.М., Молоденков М.Н. Гемосорбция. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Медицина, 1985.

39. Пасечник И.Н., Кутепов Д.Е. Печеночная недостаточность: современные методы лечения. - М.: ООО «МИА», 2009.

40. Larsen F.S., Schmidt L.E., Wendon J. et al. Liver assisting with high-volume plasma exchange in patients with acute liver failure. // *Hepatol.* - 2010. - V. 52. - P. 376 A.

41. Tritto G., Davies N.A., Jalan R. Liver replacement therapy. // *Crit. Care Med.* - 2012. - Vol.33. - №1. - P. 70-79.

42. Рагимов А.А., Алексеева Л.А., Соловьева И.Н., Байрамалибеи И.Э. Варианты инфузионной заместительной терапии при проведении лечебного плазмафереза у пациентов хирургического профиля. // *Тез. докл. XI конф. Московского общества гемафереза*. - М., 2003. - С. 50-51.

43. Мусселлиус С.Г. Методы детоксикации при механической желтухе, осложнённой инфекционно-холестатическим синдромом // *Тез. докл. XIV конф. Московского общества гемафереза*. - М., 2006. - С. 27-28.

44. Фомин А.М., Сатюков А.Г., Брехачева Г.Е. Плазмаферез при системных воспалительных реакциях у больных с гнойно-септическими заболеваниями // В сб.: «Актуальные вопросы экстракорпоральной терапии», *Материалы конференции*. - М., 2007. - С. 45-46.

45. Соловьёва И.Н., Рагимов А.А., Алексеева Л.А., Байрамалибеи И.Э. Плазмаферез при механической желтухе // *Актуальные вопросы гемафереза, хирургической гемокоррекции и диализа*. - М., 2009. - С. 71.

46. Фомин А.М., Бирюшов В.И. Оптимизированный обменный плазмаферез в комплексном лечении механической желтухи // *Тез. докл. XIV конф. Московского общества гемафереза*. - М., 2006. - С. 49-50.

47. Abe T., Kobata H., Hanba Y., et al. Study of plasma exchange for liver failure: beneficial and harmful effects. // *Therapeutic Apheresis and Dialysis*. 2004. - 8(3). - P. 180-184.

48. Соколов А.А., Захаров М.В., Бельских А.Н. Возможности селективной плазмофильтрации при заболеваниях печени. // *Эфферентная терапия*. - 2013. - Т. -19, № 1.

49. Ohkubo A., Kurashima N., Nakamura A., et al. Solute removal capacity of high cut-off membrane plasma separators. // *Ther Apher Dial.* 2013. - 17(5). - P. 484-489.

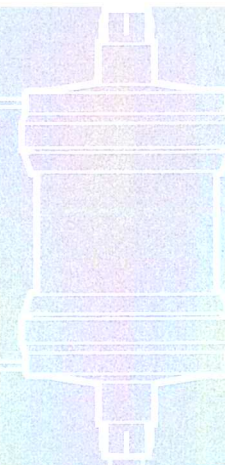
50. Mancini E., Santoro A. Plasmapheresis in intensive care. // *G Ital Nefrol.* 2012. -29. Suppl 54. - P. 91-102.



*Для заметок:*



# ТОКСИПАК



## **ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СОРБЦИОННАЯ КОЛОНКА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СЕПСИСА**

- предназначена для сорбции эндотоксинов (липополисахаридов) в экстракорпоральной терапии сепсиса
- обладает высокой сорбционной емкостью и селективностью
- эффективность и безопасность подтверждена клиническими испытаниями в ведущих лечебных учреждениях России
- полностью совместима с отечественным и импортным оборудованием
- разрешена к применению в РФ

***Возможность остановить развитие септического шока и спасти жизнь пациента***