

Система Aquarius

Очистка крови
с регионарной цитратной и/или
гепариновой антикоагуляцией



Информация

Это руководство по эксплуатации действительно для системы гемофильтрации Aquarius с программным обеспечением Aquarius⁺ (RCA) и программным обеспечением Platinum (Обычный режим). Программное обеспечение Aquarius⁺ предоставляет наибольший уровень расширений, включая функцию регионарной цитратной антикоагуляции.

В данном документе содержатся инструкции, необходимые для корректной работы системы Aquarius. Он не является руководством для проведения процедур.

Безопасность и эффективность процедур, проводимых с использованием системы Aquarius, в первую очередь зависят от медицинских навыков и знаний лечащего врача и медсестер. Следовательно, техническая компетентность при эксплуатации блока управления системы Aquarius должна сопровождаться полным пониманием соответствующих медицинских процедур.

Оператор должен работать с системой Aquarius в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации после прохождения надлежащего обучения у производителя. Лечение пациента должно соответствовать специфическим процедурам, назначенным квалифицированным врачом.

Установка системы Aquarius должна выполняться только техническим специалистом, сертифицированным производителем.

Aquarius™, Accusol™, Aquamax™ и Aquaset™ являются товарными знаками NIKKISO Co. Ltd.

Содержание

1	Использование руководства по эксплуатации	1-1
1.1	Структура	1-1
1.2	Символы.....	1-3
1.3	Аббревиатуры и термины	1-6
1.3.1	Организации	1-6
1.3.2	Единицы измерения	1-6
1.3.3	Специальные термины	1-7
1.4	Публикации по данной теме.....	1-8
2	Назначение.....	2-1
2.1	Назначение.....	2-1
2.1.1	Преимущество использования системы гемофильтрации Aquarius	2-1
2.2	Сфера применения — показания к применению.....	2-1
2.3	Противопоказания.....	2-2
2.4	Побочные эффекты	2-3
2.5	Предупреждения.....	2-5
3	Подготовка системы Aquarius к эксплуатации	3-1
3.1	Настройка.....	3-1
3.2	Установка	3-1
3.3	Оборудование: одноразовые материалы	3-1
3.4	Обзор расходных материалов.....	3-5
3.4.1	Магистраль Aqualine RCA / Aqualine S RCA.....	3-5
3.4.2	Магистраль Aqualine / Aqualine S	3-6
3.5	Использованные материалы.....	3-7
3.6	Транспортировка и хранение	3-7
3.7	Упаковка.....	3-8
3.8	Техническое обслуживание	3-8
4	Ознакомление с системой Aquarius	4-1
4.1	Общее описание аппарата.....	4-1
4.1.1	Конфигурации системы Aquarius	4-3
4.2	Сферы применения — обзор	4-9
4.3	Маркировка	4-11
4.3.1	Табличка технических данных	4-11
4.3.2	Весы для фильтрата.....	4-12
4.3.3	Весы для замещающего раствора.....	4-12
4.3.4	Весы и насос для цитрата	4-12

4.3.5	Весы/насос для кальция.....	4-13
4.3.6	Плавкие предохранители.....	4-13
4.3.7	Проводник уравнивания потенциалов.....	4-13
4.3.8	Провод защитного заземления.....	4-13
4.3.9	Маркировка на упаковке.....	4-14
4.3.10	Выход оптических данных, порт RS232.....	4-14
4.3.11	Цветовой код комплектов магистралей Aqualine.....	4-15
4.3.12	Передняя панель — схема передней панели для системы Aquarius RCA.....	4-16
4.3.13	Передняя панель — схема передней панели для системы Aquarius Обычный режим.....	4-17
4.4	Операционная последовательность (режимы).....	4-18
4.4.1	Тест системы.....	4-18
4.4.2	Ошибка теста системы.....	4-18
4.4.3	Подготовка.....	4-18
4.4.4	Промывка.....	4-18
4.4.5	Тест датчиков давления и клапана.....	4-19
4.4.6	Рециркуляция.....	4-19
4.4.7	Подключение пациента.....	4-19
4.4.8	Регулируемое начало.....	4-20
4.4.9	Процедура.....	4-20
4.4.10	Отключение пациента.....	4-21
4.4.11	Прекращение процедуры.....	4-21
4.5	Концепция эксплуатации.....	4-21
4.5.1	Экран дисплея — система Aquarius с программным обеспечением Aquarius ⁺	4-22
4.5.2	Экран дисплея — система Aquarius с программным обеспечением Platinum.....	4-23
4.5.3	Индикаторы рабочего состояния.....	4-24
4.5.4	Функциональная кнопка Откл. звука (звуковая сигнализация приостановлена).....	4-24
4.5.5	Функциональная кнопка Клапан.....	4-25
4.5.6	Кнопка главного селектора.....	4-25
4.5.7	Функциональная кнопка Процедура.....	4-25
4.5.8	Функциональная кнопка Насос крови с функцией сброса.....	4-26
4.5.9	Индикаторы состояния цитрата и кальция (светодиодные).....	4-26
4.6	Концепция безопасности.....	4-27

5 Выполнение процедуры с использованием системы Aquarius 5-1

5.1	Подготовка системы Aquarius.....	5-1
5.1.1	Включение.....	5-1
5.1.2	Установка даты и времени.....	5-3
5.1.3	Режим подготовки — выбор процедуры.....	5-5
5.1.4	Режим подготовки — выбор комплекта магистралей.....	5-6
5.1.5	Режим подготовки — установка комплекта магистралей и пустых мешков.....	5-7
5.1.6	Режим подготовки — установка фильтра и мешков, подключение магистралей.....	5-13
5.1.7	Режим подготовки — выбор антикоагулянта.....	5-18
5.1.8	Режим подготовки — ГЕПАРИНОВАЯ антикоагуляция.....	5-19
5.1.9	Режим подготовки — ЦИТРАТНАЯ антикоагуляция (только Aquarius ⁺).....	5-22
5.1.10	Режим подготовки — ЦИТРАТНАЯ и ГЕПАРИНОВАЯ антикоагуляция (только Aquarius ⁺).....	5-26
5.1.11	Режим подготовки — Без антикоагулянта.....	5-27
5.2	Блок автоматической дегазации (ADU) — промывка и использование.....	5-29
5.2.1	Общее описание блока автоматической дегазации.....	5-29

5.2.2	Установка магистрали Aqualine	5-30
5.2.3	Промывка	5-31
5.2.4	Операционный режим.....	5-32
5.2.5	Сигналы тревоги и элементы управления блоком автоматической дегазации	5-32
5.3	Режим промывки — промывка системы Aquarius	5-33
5.3.1	Обычная промывка.....	5-33
5.3.2	Промывка, когда выбрано RCA	5-35
5.3.3	Режим промывки — сообщение «Выбран неправильный комплект магистралей либо зажим закрыт»	5-38
5.3.4	Режим промывки — режим повторной промывки	5-39
5.4	Тест датчиков давления и клапана.....	5-41
5.5	Режим рециркуляции — рециркуляция физраствора.....	5-44
5.6	Программирование — ввод параметров пациента.....	5-46
5.6.1	Предостережение о выборе скорости потока антикоагулянта 0 мл/ч.....	5-50
5.7	Начать подключение — подключение пациента.....	5-50
5.7.1	Последовательное подключение	5-53
5.7.2	Одномоментное подключение.....	5-56
5.8	Режим Процедура — описание функций в ходе процедуры.....	5-58
5.8.1	Режим Регулируемое начало — описание (только Aquarius ⁺).....	5-58
5.8.2	Режим процедуры.....	5-59
5.8.3	История.....	5-60
5.8.4	Рециркуляция.....	5-62
5.8.5	Завершить процедуру.....	5-64
5.8.6	Замените шприц	5-64
5.8.7	Измените процедуру	5-66
5.8.8	Экран Подробнее	5-68
5.8.9	Цель процедуры достигнута.....	5-71
5.8.10	Завершение процедуры из-за достижения максимального времени работы	5-72
5.9	Отключение линий забора и возврата — отключение пациента	5-74
5.10	Безопасное отключение магистрали Aqualine.....	5-79
5.10.1	Инструкции по снижению уровня давления.....	5-81
5.11	Режимы процедур системы Aquarius.....	5-83
5.11.1	SCUF (медленная непрерывная ультрафильтрация)	5-84
5.11.2	CWH (непрерывная вено-венозная гемофильтрация).....	5-86
5.11.2.1	Преддилюция в процедуре CWH (обычная процедура).....	5-86
5.11.2.2	Постдилюция в процедуре CWH (обычная процедура).....	5-87
5.11.2.3	Преддилюция и постдилюция в процедуре CWH (обычная процедура)	5-88
5.11.2.4	Преддилюция в процедуре CWH с RCA	5-90
5.11.2.5	Постдилюция в процедуре CWH с RCA.....	5-91
5.11.2.6	Параметры пациента для процедур CWH	5-93
5.11.2.7	Замена мешка.....	5-95
5.11.2.8	Замена антикоагулянта.....	5-95
5.11.3	CWHD (непрерывный вено-венозный гемодиализ).....	5-96
5.11.3.1	Процедура CWHD (обычная процедура).....	5-96
5.11.3.2	Процедура CWHD с RCA	5-99
5.11.3.3	Замена мешка.....	5-102
5.11.4	CWHDf (непрерывная вено-венозная гемодиализация)	5-102
5.11.4.1	Замена мешка.....	5-105

5.11.5	ТРЕ (терапевтический плазмообмен).....	5-105
5.11.5.1	Процедура ТРЕ (обычная процедура).....	5-106
5.11.5.2	Процедура ТРЕ с RCA.....	5-107
5.11.5.3	Параметры пациента для процедур ТРЕ.....	5-108
5.11.5.4	Замена мешка.....	5-110
5.11.6	Гемосорбция/гемоперфузия (детоксикация крови).....	5-111
6	Сигналы тревоги и сообщения	6-1
6.1	Описание принципа подачи сигналов тревоги.....	6-1
6.1.1	Классификация сигналов тревоги.....	6-2
6.1.2	Сигналы тревоги на линии крови.....	6-2
6.1.3	Нагреватель раствора Aquarius.....	6-3
6.1.4	Сигналы тревоги в контуре жидкости (фильтрата, замещающего раствора, диализата).....	6-3
6.1.5	Управление общим количеством потерянной жидкости (TFL).....	6-4
6.1.6	Сигналы тревоги на линии цитрата или кальция.....	6-5
6.1.7	Программа остановки насоса крови.....	6-5
6.2	Сигналы тревоги, сообщения, системные ошибки и способы их устранения.....	6-6
6.2.1	Сигналы тревоги.....	6-6
6.2.2	Сообщения.....	6-27
6.2.3	Системные ошибки.....	6-34
7	Очистка и дезинфекция	7-1
7.1	Очистка.....	7-1
7.2	Дезинфекция.....	7-1
8	Рекомендации и декларация производителя — электромагнитные излучения8-1	
8.1	Правила безопасности — электромагнитная совместимость.....	8-1
8.2	Рекомендации и декларация производителя — электромагнитные излучения и защищенность.....	8-3
8.3	Класс и группа излучения, уровень при проведении теста защищенности.....	8-7
9	Технические данные.....	9-1
9.1	Размеры и вес.....	9-1
9.2	Источник электропитания.....	9-1
9.3	Электробезопасность.....	9-1
9.4	Работа при нарушении энергоснабжения.....	9-2
9.5	Технические данные по отдельным компонентам.....	9-3
9.6	Рабочие характеристики нагревателя.....	9-10

10	Утилизация отходов	10-1
11	Гарантия и ответственность	11-1
12	Список использованной литературы	12-1

1 Использование руководства по эксплуатации



С системой Aquarius должен работать лишь обученный и квалифицированный персонал в соответствии с процедурами, описанными в настоящем руководстве по эксплуатации.

Использование процедур по эксплуатации и техобслуживанию, а также дополнительных устройств, не указанных в настоящем руководстве или не рекомендованных производителем, может привести к травме или смерти пациента.



В основном тексте настоящего руководства по эксплуатации аппарат Aquarius называется «системой Aquarius». Этот термин относится к системе гемофильтрации Aquarius с программным обеспечением Aquarius⁺ (RCA) и программным обеспечением Platinum (Обычный режим).

Точное описание вариантов устройства будет указываться терминами «RCA/Aquarius⁺» и «Обычный режим/Platinum» соответственно.

1.1 Структура

Материал в настоящем руководстве по эксплуатации представлен в 12 разделах.

Заглавие раздела	Содержание
1. Использование руководства по эксплуатации	В этом разделе приводится описание структуры и содержания настоящего документа.
2. Назначение	В этом разделе приводится описание назначения, показаний к применению, противопоказаний и общих предупреждений касательно системы Aquarius.
3. Подготовка системы Aquarius к эксплуатации	В этом разделе представлены меры предосторожности и инструкции, необходимые для настройки системы Aquarius.
4. Ознакомление с системой Aquarius	В этом разделе приводится описание системы Aquarius.
5. Выполнение процедуры с использованием системы Aquarius	В этом разделе приводится описание этапов, необходимых для включения системы Aquarius, ее промывки, подключения к пациенту, проведения и завершения процедуры.
6. Сигналы тревоги и сообщения	В этом разделе приводится описание сигналов тревоги и сообщений, подаваемых системой Aquarius. По каждому сигналу тревоги даны потенциальные причины и корректирующие действия.
7. Очистка и дезинфекция	В этом разделе приведены инструкции по очистке и дезинфекции системы Aquarius.
8. Рекомендации и декларация производителя — электромагнитные излучения	В этом разделе приводится описание соответствия нормам электромагнитной совместимости (ЭМС).

Заглавие раздела	Содержание
9. Технические данные	В этом разделе представлены технические характеристики системы Aquarius.
10. Утилизация отходов	В этом разделе приведена информация касательно утилизации системы Aquarius и ее компонентов.
11. Гарантия и ответственность	В этом разделе представлена информация по гарантийным обязательствам и ответственности.
12. Список использованной литературы	В этом разделе представлена литература, использованная для создания настоящего документа.

1.2 Символы

Перечисленные далее символы используются для заострения внимания на предупреждениях и предостережениях, а также на дополнительной информации.

Символ	Значение
	Этот символ используется для привлечения внимания к предупреждению . Предупреждения используются для оповещения читателя о ситуации, которая может привести к смерти или серьезной травме.
	Этот символ используется для привлечения внимания к предостережению . Предостережения используются, чтобы предупредить читателя о потенциально опасной ситуации, которая может привести к легкой или средней травме оператора или пациента либо к повреждению оборудования или другой собственности.
	Этот символ указывает на то, что в тексте справа представлена информация, необходимая для полного понимания сути последующих процедур.
	Этот символ указывает на дополнительную информацию.

Указанные далее символы используются в тексте для большего понимания настоящего документа.

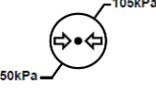
Символ	Значение
	Этот символ указывает на требование выполнить отдельное действие.
Этап 1. 1. 2. 3. Этап 2. Этап 3.	Эти символы указывают на требование выполнить действие из нумерованного списка. Действия следуют одно за другим.
	Этот символ указывает на результат требования выполнить определенное действие.

Приведенное далее представление магистралей используется на диаграммах потоков.

Символ	Значение
	Сплошная линия указывает на активную магистраль.
	Пунктирная линия указывает на неактивную магистраль.

Применительно к системе Aquarius используются перечисленные далее символы.

Символ	Значение
	Кнопка откл. звука (звуковая сигнализация приостановлена)
	Кнопка или светодиод клапана. Эта кнопка используется для сброса детектора воздуха или для открытия клапана линии возврата.
	Кнопка или светодиод процедуры. Эта кнопка используется для запуска или прекращения процедуры.
	Кнопка или светодиод насоса крови. Эта кнопка используется для запуска или остановки насоса крови.
	Весы для фильтра (желтая точка)
	Весы для замещающего раствора (зеленая точка)
	Весы для цитрата (черная точка)
	Весы для кальция (белая точка)
~	Переменный ток
	Проводник уравнивания потенциалов
	Провод защитного заземления
	Степень защиты от поражения электрическим током: тип B
	Год производства
	Производитель
	Отдельный контейнер для сбора отходов электрического и электронного оборудования
	Продукт соответствует определенной директиве Европейского союза (Европейская директива о медицинском оборудовании 93/42/ЕЕС) 0123 — это идентификационный номер уполномоченного органа TÜV SÜD службы технической поддержки
	Данное устройство является медицинским изделием
	Без конденсации
	Диапазон влажности для транспортировки и хранения продукта (30–80 %)

Символ	Значение
	Диапазон температуры для транспортировки и хранения продукта (от -5 до 45 °C)
	Диапазон давления для транспортировки и хранения продукта (от 50 до 105 кПа)
IPX1	IP: защита от проникновения X: защита от случайного контакта с электрическими или подвижными частями; отсутствует защита от проникновения твердых инородных тел 1: степень защиты от проникновения воды: защита от вертикально падающих капель воды
	Соблюдать инструкции по эксплуатации
	Указывает на соответствие требованиям стандартов Канады и США относительно опасности поражения электрическим током, пожара и механических деталей согласно UL 60601-1 (в актуальной версии) и CAN/CSA-C22.2 № 601.1-M90.
	Вблизи оборудования, помеченного этим символом, могут возникать помехи
	Держать в вертикальном положении (маркировка на упаковке)
	Хрупкое (маркировка на упаковке)
	Хранить в сухом месте (маркировка на упаковке)
	Не снимать с паллеты
	Перед использованием провести установку уполномоченным техническим персоналом
	Символ контроля загрязнения (Китай)
Hemofiltration system (система гемофльтрации)	Общее наименование аппарата согласно Глобальной номенклатуре медицинских устройств (GMDN)

1.3 Аббревиатуры и термины

1.3.1 Организации

Аббревиатура	Определение
AAMI	Ассоциация по продвижению медицинской техники.
CSA	Канадская ассоциация стандартов. Это обозначение указывает на то, что продукт соответствует стандартам Канадской ассоциации стандартов.
TÜV	Technische Überwachungs-Vereine (нотифицированный орган и испытательные лаборатории).
UL	Лаборатория по технике безопасности (Underwriters' Laboratories). Это обозначение указывает на то, что продукт соответствует стандартам Лаборатории по технике безопасности.

1.3.2 Единицы измерения

Аббревиатура	Определение
A	Ампер (единица измерения электрического тока)
°C	Градусы Цельсия
см	Сантиметры
°F	Градусы Фаренгейта
ч	Час
Гц	Герц (единица измерения частоты)
кг	Килограмм
кПа	Килопаскаль
л	Литр
мин	Минута
мл/ч	Миллилитры в час
мл/мин	Миллилитры в минуту
мм рт. ст.	Миллиметр ртутного столба (единица давления)
ммоль/л	Миллимоль на литр
с	Секунда
V	Вольт

1.3.3 Специальные термины

Выражение	Определение
ACD-A	Кислый цитратно-декстрозный раствор, состав А
ADU	Блок автоматической дегазации
CE	Conformité Européenne. Это обозначение указывает на то, что продукт соответствует определенной директиве Европейского союза.
CRRT	Непрерывная почечно-заместительная терапия
CWH	Непрерывная вено-венозная гемофильтрация
CVHD	Непрерывный вено-венозный гемодиализ
CVHDF	Непрерывная вено-венозная гемодиализация
EP	Европейская фармакопея
FFP	Свежезамороженная плазма
I.V.	Инфузионная
IFU	Руководство по эксплуатации
K_{UF}	Коэффициент ультрафильтрации
PD	Падение давления
POST	Предэксплуатационный тест системы
RCA	Регионарный цитратный антикоагулянт
SCUF	Медленная непрерывная ультрафильтрация
ТМД	Трансмембранное давление
ТРЕ	Терапевтический плазмообмен
Возврат	Линия, возвращающая кровь пациенту
Гемосорбция/Гемоперфузия (HP)	Фильтрация крови с использованием адсорбции
Гемофильтр	Фильтр, применяемый при гемофильтрации за счет своей непроницаемости для альбумина.
Гиперволемия	Медицинское состояние, вызванное избытком жидкости в крови
Гиповолемия	Медицинское состояние, вызванное уменьшением количества плазмы крови
Детектор утечки крови	Детектор утечки крови
Доза цитрата	Концентрация цитрата в крови
Забор	Линия, подающая кровь от пациента
Насосы балансировки	Насосы пре- и постдилюции, фильтрационный насос
Общее количество потерянной жидкости	Объем жидкости, удаленной из тела пациента
Оператор	Обученный медицинский персонал, использующий систему Aquarius
Почечная доза	Доза для лечения в зависимости от объема крови пациента

Выражение	Определение
Скорость циркуляции	Сумма запрограммированной скорости потери жидкости и скоростей замещающего раствора в режимах преддилюции и постдилюции
УФ	Ультрафильтрация
Фракция фильтрации	Соотношение удаления жидкости и скорости потока крови
ЭКГ	Электрокардиограф

1.4 Публикации по данной теме



Руководство по обслуживанию системы Aquarius. В руководстве по техобслуживанию содержится информация о конфигурации инструмента, о тестировании и калибровке всех систем (включая системы безопасности), по требуемому периодическому обслуживанию, а также необходимые схемы и запасные компоненты.



Чтобы узнать о выпуске новой версии руководства по эксплуатации системы Aquarius, обращайтесь к представителю службы технической поддержки.

2 Назначение

2.1 Назначение

Система Aquarius предназначена для проведения непрерывной почечно-заместительной терапии (CRRT) у пациентов с острой почечной недостаточностью или гиперволемией.

Система Aquarius может также использоваться для осуществления терапевтического плазмообмена (TPE) и процедур гемосорбции/гемоперфузии.

2.1.1 Преимущество использования системы гемофильтрации Aquarius

Определены следующие преимущества.

- Снижение риска кровотечения для RCA в сравнении с использованием стандартного гепарина
- Снижение риска переливания крови для RCA в сравнении с использованием стандартного гепарина
- Снижение использования гепарина
- Прогрессирование восстановления функции почек для CRRT в сравнении со SLED (гемодиализа медленного низкоэффективного продленного)
- Отсутствие накопления LMWH (низкомолекулярного гепарина) во время CVVH
- Снижение уровня прокальцитонина, hs-CRP (С-реактивный белок, высокочувствительный) и TXB2 (Тромбоксана B2)
- Элиминация лактата плазмы CVVH
- Увеличение срока службы фильтра

2.2 Сфера применения — показания к применению

Система Aquarius контролирует и осуществляет мониторинг экстракорпоральной линии крови и контура жидкостного баланса. Контур жидкостного баланса представляет собой систему фильтрата и заместителя при гемофильтрации, систему фильтрата и диализата при гемодиализе, систему фильтрата и заместителя диализата при гемодиафильтрации, систему плазмы и заместителя при терапевтическом плазмообмене и систему фильтрата при непрерывной ультрафильтрации. Контур жидкостного баланса неактивен при гемосорбции/гемоперфузии. Жидкостный баланс контролируется при помощи насосов и весов.

Токсичные вещества выводятся из крови, а ее состав регулируется с помощью фильтров и растворов посредством фильтрации и/или адсорбции в экстракорпоральном контуре. После этого кровь возвращается пациенту.

Подробные сведения о процедурах приведены в разделе 4.2 *Сферы применения — обзор (страница 4-9)* настоящего руководства по эксплуатации.

Все процедуры с использованием системы Aquarius должны назначаться врачом, хорошо ознакомленным с данными процедурами, и выполняться под его ответственностью. Назначенное лечение должно проводиться обученным медицинским персоналом в медицинских учреждениях.

Цитратная антикоагуляция предназначена для процедур:

- CVVH с постдилюцией с использованием кальцийсодержащего замещающего раствора и для процедур TPE только на взрослых пациентах;
- CVVH с предилюцией с использованием цитратсодержащего замещающего раствора (доступен в определенных странах);
- CVVHD с предилюцией с использованием не содержащего кальций диализата.

Гепариновый шприцевой насос системы Aquarius предназначен для вливания гепарина в экстракорпоральный контур.

Насос цитрата системы Aquarius предназначен для вливания цитратного антикоагуляционного раствора, соответствующего требованиям государственных стандартов для лекарственных средств, в экстракорпоральный контур.

Насос кальция системы Aquarius предназначен для вливания раствора пополнения кальция, соответствующего требованиям государственных стандартов для лекарственных средств, в линию возврата экстракорпорального контура.

Система Aquarius предназначена для антикоагуляции гепарином с помощью встроенного гепаринового шприцевого насоса во всех процедурах. Гепариновый шприцевый насос системы Aquarius предназначен для вливания гепарина в экстракорпоральный контур.

Систему Aquarius разрешается использовать только для пациентов с весом не менее 20 кг, а объем экстракорпоральной линии крови, включая магистраль и фильтр (в мл), не должен превышать 10 % от объема крови пациента.

2.3 Противопоказания

В настоящее время отсутствуют данные о каких-либо противопоказаниях к использованию системы Aquarius.

Общие

Необходимо соблюдать все общие противопоказания и помнить обо всех побочных эффектах, применимых к экстракорпоральной терапии.

Экстракорпоральная терапия с использованием системы Aquarius должна проводиться после тщательной оценки ответственным врачом возможных рисков и преимуществ для пациентов:

- с отсутствием способности переносить экстракорпоральную терапию в силу возрастных или физических особенностей, а также в силу своего клинического состояния;
- с повышенной чувствительностью к веществам и материалам, используемым в экстракорпоральном контуре;
- с тяжелой анемией;
- с геморрагическим диатезом (вероятность кровотечения);
- с коагулопатией (нарушение свертываемости крови).

Одноразовые материалы

Необходимо соблюдать противопоказания к применению одноразовых медицинских изделий или лекарственных средств, используемых в качестве дополнительных принадлежностей системы Aquarius. Следует соблюдать инструкции по эксплуатации, предоставляемые вместе с медицинскими изделиями или лекарственными средствами, так как в них содержится актуальная информация о сферах применения, побочных эффектах и противопоказаниях соответствующих одноразовых материалов.

Цитратная антикоагуляция

Регионарная цитратная антикоагуляция с использованием системы Aquarius должна проводиться после тщательной оценки ответственным врачом возможных рисков и преимуществ для пациентов с:

- печеночной недостаточностью;
- известным нарушением метаболизма цитрата;
- чувствительностью к цитрату.

2.4 Побочные эффекты

В настоящее время отсутствуют данные о каких-либо побочных эффектах использования системы Aquarius.

Побочные эффекты, связанные с экстракорпоральным контуром

Ниже перечислены общие побочные эффекты, связанные с экстракорпоральными процедурами.

Стресс в связи с экстракорпоральным контуром

Экстракорпоральные процедуры всегда связаны со стрессом для каждого отдельного пациента, который может приводить к неспецифическим побочным явлениям, таким как утомляемость, тошнота, повышенное потоотделение, головокружение, головная боль, снижение артериального давления, изменение частоты пульса, аритмия, шок, озноб, лихорадка, синдром системного воспалительного ответа или кровотечение.

Сосудистый доступ

Для экстракорпоральных процедур требуется центральный венозный катетер с широким каналом (например, катетер Шелдона), обычно устанавливаемый посредством венопункции. Некорректно выполненная венопункция может привести к гематоме, тромбозу, гемо- или пневмотораксу, аритмии, повреждению нерва, вазовагальной реакции и/или воспалению участка сосуда.

Потеря крови

Экстракорпоральная терапия может привести к потере крови из-за ее утечки в контуре или коагуляции. Когда согласно назначению процедуры скорость потока крови должна быть ниже 150 мл/мин, рекомендуется использовать комплект Aquaset с магистралями Aqualine S.

Нарушения кровообращения

Экстракорпоральная терапия может привести к таким осложнениям, как гипертония и гипотония вследствие временного вытеснения жидкости в/из экстракорпорального контура.

Анафилактическая реакция

Экстракорпоральная терапия может вызвать анафилактическую реакцию из-за непереносимости дополнительных принадлежностей, замещающей жидкости, диализата или антикоагулянтов.

Побочные эффекты, связанные с вливанием гепаринового антикоагулянта

Вливание гепарина может вызвать побочные эффекты. Следует учитывать кровотечение, гепарин-индуцированную тромбоцитопению, а также другие общие побочные эффекты, такие как реакции гиперчувствительности, остеопороз, эозинофилия, алопеция, гиперкалиемия, гипоальдостеронизм.

Побочные эффекты, связанные с вливанием цитратного антикоагулянта

Вливание цитрата может вызвать следующие побочные эффекты.

Нарушение гомеостаза кальция

Гомеостаз кальция может быть нарушен вследствие вливания цитрата в качестве антикоагулянта. Может произойти временное снижение системного уровня ионизированного кальция в крови.

Токсичность цитрата

Первыми признаками и симптомами токсичности цитрата могут быть парестезия, ощущение покалывания вокруг рта или в конечностях с последующими тяжелыми реакциями, характеризующимися ознобом, желудочными коликами или сдавленностью в груди, за которыми последуют еще более тяжелые реакции, характеризующиеся гипотонией и возможной сердечной аритмией. Токсичность цитрата может чаще проявляться у гипотермических пациентов, пациентов с нарушениями функции печени или почек либо с низким уровнем кальция вследствие первопричинного заболевания.

Гипокальциемия

Гипокальциемия определяется как падение уровня сывороточного кальция ниже 8,2 мг/дл (2,05 ммоль/л) или падение уровня ионизированного кальция ниже 4,4 мг/дл (1,1 ммоль/л). Тяжелая гипокальциемия определяется как падение уровня сывороточного кальция ниже 1,8 ммоль или падение уровня ионизированного кальция ниже 0,9 ммоль/л.

Гипокалиемия

Гипокалиемия определяется как нарушение электролитного баланса, для которого характерен низкий уровень калия (<3,6 ммоль/л) в сыворотке крови.

Гиперкалиемия

Гиперкалиемия определяется как нарушение электролитного баланса, для которого характерен повышенный уровень калия (>5,0 ммоль/л и >5,4 ммоль/л у детей) в сыворотке крови.

Гипернатриемия

Причиной гипернатриемии может стать присутствие высокой нефизиологической концентрации натрия в цитратном растворе.

Ацидоз

Причиной ацидоза при цитратной антикоагуляции может стать:

- кумуляция цитрата;
- нарушение баланса между потоком крови и потоком фильтрата (высокий объем потока крови, высокий объем потока фильтрата);
- высокая доза цитрата (высокий объем потока цитрата, низкий объем потока крови);
- высокий объем потока крови.

Метаболический алкалоз

Цитрат натрия метаболизируется в гидрокарбонат и диоксид углерода и может вызвать метаболический алкалоз.

Побочные эффекты, связанные с добавлением электролитов

Добавление электролитов может приводить, например, к следующим побочным эффектам.

Гипокальциемия

Несоответствующее пополнение кальция может привести к гипокальциемии, как описано ниже.

Гипокалиемия

Недостаточное добавление калия может приводить к гипокалиемии, как описано выше.

Гиперкальциемия

Передозировка жидкости пополнения кальция в результате вливания чрезмерного или высококонцентрированного кальция может вызвать:

- Такие симптомы, как жар, тошнота, рвота, расширение сосудов и падение кровяного давления, брадикардия и аритмия вплоть до остановки сердца.
- Гиперкальциемию (общая концентрация кальция в плазме > 3 ммоль/л или объем ионизированного кальция > 1,1 ммоль/л). Симптомами гиперкальциемии могут быть:
 - мозговые расстройства (например, истощение, вялость, дезориентация);
 - желудочно-кишечные расстройства (например, тошнота, рвота, запор, склонность к образованию язв);
 - сердечные расстройства (например, склонность к тахикардии и аритмии, повышенное кровяное давление, изменения ЭКГ (укорочение интервала QT));
 - почечные расстройства (учащенное мочеиспускание, сильная жажда, снижение способности концентрироваться, склонность к отложению кальциевых солей в почках);
 - замедление рефлексов.
- Гиперкальциемический криз (концентрация в плазме > 4 ммоль/л), характеризуемый следующими быстро развивающимися симптомами:
 - рвота;
 - колики, непроходимость кишечника вследствие паралича мускулатуры кишечника, общей мышечной слабости;
 - расстройства сознания; вначале усиленное мочеиспускание, затем все чаще ослабленное вплоть до полного исчезновения.

Гиперкалиемия

Недостаточное добавление калия может приводить к гиперкалиемии, как описано выше.

Побочные эффекты, связанные с добавлением плазмы и альбумина при TPE

Добавление плазмы и альбумина при TPE может приводить к гипотензии, ощущению покалывания, тошноте, рвоте, аритмии, синкопе, крапивнице, ознобу, лихорадке, бронхоспазму, гипо- и гиперпротеинемии.

2.5 Предупреждения



Перед использованием системы Aquarius внимательно ознакомьтесь со всеми предупреждениями, мерами предосторожности и инструкциями.

В этом сводном обзоре приведены не все меры предосторожности, содержащиеся в настоящем руководстве по эксплуатации. Прочие предупреждения и предостережения приводятся в последующих разделах настоящего руководства по эксплуатации.

Во избежание возможных угроз, связанных с высокой вероятностью смертельного исхода или серьезной травмы пациентов, операторов или сторонних лиц, необходимо соблюдать указанные далее предупреждения.

Установка и подключение, перемещение устройства



Установку системы Aquarius на месте эксплуатации согласно руководству по техобслуживанию должен проводить обученный персонал, уполномоченный производителем.



Подключение дополнительных устройств может привести к превышению допустимого тока утечки. При использовании системы в параллельных процедурах (согласно стандартам операций на открытом сердце) необходимо подключить проводник уравнивания потенциалов.



Во избежание риска поражения электрическим током данное оборудование должно подключаться только к сети питания с защитным заземлением.



Расположите систему Aquarius таким образом, чтобы аппарат было трудно отключить от сети электропитания.



При использовании такого аппарата класса безопасности I, как система Aquarius, большое значение имеет качество защитного проводника. Следует отметить, что это официально указано государственными учреждениями во многих странах.



Эксплуатация системы Aquarius возможна только с подключенным проводником уравнивания потенциалов, чтобы обеспечить защиту от электромагнитных полей.



Прежде чем перемещать аппарат, отпустите тормоза всех колес! Соблюдайте осторожность при перемещении аппарата по лестнице или над щелями.



Не модифицируйте данное оборудование без разрешения производителя.



В случае модификации данного оборудования в соответствии с информацией от производителя необходимо провести соответствующий осмотр и тестирование для обеспечения безопасности эксплуатации.

Условия проведения процедуры



Не используйте устройства, излучающие электромагнитную энергию, вблизи системы Aquarius (например, мобильные телефоны).



Не пользуйтесь системой Aquarius рядом с участком, где применяются или применялись взрывоопасные газы или горючие анестетики.



Система Aquarius не должна работать одновременно или рядом с любой системой, помехоэмиссия которой нарушает уровень помехоустойчивости системы Aquarius, как указано в разделе 8.3 *Класс и группа излучения, уровень при проведении теста защищенности (страница 8-7)* этого руководства по эксплуатации. Помехи, выходящие за пределы диапазона указанной электромагнитной энергии, могут влиять на точность системы балансировки.



Убедитесь в том, что в среде, окружающей пациента, не используется электрооборудование с током прикосновения и током утечки на пациента выше соответствующих пределов для рабочих частей аппарата типа CF вместе с центральными венозными катетерами с расположением в предсердном отрезке.

Дополнительные принадлежности, одноразовые материалы, препараты и замещающие жидкости



В отношении одноразовых материалов, утвержденных и валидированных NIKKISO Europe GmbH (например, картридж для гемосорбции/гемоперфузии и комплект магистралей), следуйте руководству по эксплуатации от соответствующего изготовителя.



Во время промывки и процедуры все зажимы активных жидкостных линий должны быть открыты. Устраните все закупорки и перегибы линий.



Не используйте замещающие растворы различных составов одновременно с системой Aquarius.



Все используемые растворы должны быть стерильными, иметь соответствующий состав и быть назначенными врачом. Несоответствующий состав растворов может привести к гипер- или гипокальциемии, гипер- или гипонатриемии, гипер- или гипокалиемии, гипер- или гипомагнемии, гипер- или гипогликемии. Использование неправильных растворов может привести к токсическому шоку, эндотоксическому шоку, травме или смерти пациента.



При использовании альтернативного раствора на нем должна быть маркировка с информацией, что данный раствор предназначен для внутривенного вливания.



Оператор должен убедиться, что при проведении любой процедуры используются подходящие замещающие растворы и диализаты, назначенные врачом.



Используйте только антикоагулянт, который соответствует требованиям государственных стандартов для лекарственных средств, и соблюдайте инструкции, указанные в листке-вкладыше.



В среде, окружающей пациента, запрещено использование электрооборудования с током прикосновения и током утечки на пациента выше пределов для рабочих частей аппарата типа CF вместе с центральными венозными катетерами с расположением в предсердном отрезке.



Если используется центральный венозный катетер с расположением в предсердном отрезке, следует подключить кабель уравнивания потенциалов.



Фильтры и комплекты магистралей Aqualine рекомендуется менять после 24 часов использования.



Комплекты магистралей Aqualine и Aqualine RCA (для взрослых) были протестированы в указанных далее условиях повышенной нагрузки без проявления нежелательных эффектов.

- Продолжительность = 72 ч/100 ч (настраивается)
- Давление префильтра = 450–500 мм рт. ст.
- Давление возврата = 300–350 мм рт. ст.
- Поток крови = 450 мл/мин (в конфигурации 72 ч)
- Поток крови = 300 мл/мин (в конфигурации 100 ч)
- Поток инфузии = 10 л/ч
- Поток цитрата = 650 мл/ч
- Поток кальция = 300 мл/ч
- Температура = 37 °С

Комплекты магистралей Aqualine S и Aqualine S RCA испытывались в следующих условиях повышенной нагрузки без нежелательных явлений:

- Продолжительность = 72 ч/100 ч (настраивается)
- Давление префильтра = 450–500 мм рт. ст.
- Давление возврата = 300–350 мм рт. ст.
- Поток крови = 200 мл/мин (в конфигурации 72 ч)
- Поток крови = 100 мл/мин (в конфигурации 100 ч)
- Поток инфузии = 4 л/ч
- Поток цитрата = 650 мл/ч
- Поток кальция = 300 мл/ч
- Температура = 37 °С

Работа и эксплуатация



К работе с системой Aquarius допускается только обученный производителем персонал.



При проведении теста системы оператор должен дожидаться подачи визуального и звукового сигнала.



При возникновении ошибок во время выполнения начального системного теста систему Aquarius использовать запрещается. Следуйте подсказкам на экране и повторите процедуру. Уведомьте службу технической поддержки, если тест системы повторно завершается с одной и той же ошибкой.



При вводе параметров оператор должен сравнить заданные значения со значениями, отображаемыми на экране.



Ввод и настройка параметров пациента должны выполняться в соответствии с инструкциями лечащего врача.



Убедитесь в том, что место доступа к кровеносной системе пациента (обычно это центральный венозный катетер) надежно защищено.



Во время промывки и процедуры все зажимы активных жидкостных линий должны быть открыты. Устраните все закупорки и перегибы линий.



Подключение/отключение пациента к/от системы Aquarius должно проходить в асептических условиях при непрерывном мониторинге всех соединений, чтобы не допустить проникновение воздуха в систему (инфузия воздуха) или выделение крови из системы (потеря крови). Все соединения системы необходимо регулярно проверять. Все линии крови и жидкости стерильны и апиrogenны.



Всегда следуйте правилам больницы относительно стандартных мер предосторожности. Необходимо использовать перчатки, маску и предохранительный щиток при подключении линий крови к пациентам или при их отключении от пациентов, а также при отсоединении комплектов магистралей от системы Aquarius.



В случае отрицательного значения давления возврата воздух может попасть в экстракорпоральный контур ниже детектора воздуха и, таким образом, не будет обнаружен.



Ненадлежащее функционирование ультразвукового детектора воздуха может быть вызвано коагулумом или нанесением геля для ультразвуковых исследований.



Оператор должен убедиться в том, что технический специалист настроил используемый шприц с гепарином на работу в режиме обслуживания. Используйте только шприцы с люэровскими наконечниками, предназначенные для шприцевых насосов (ISO 7886-2).



Поток крови и, в силу этого, эффективность лечения могут быть снижены при предельно отрицательном значении давления забора перед насосом.



Использование антикоагулянта должно назначаться врачом.



Низкая скорость доставки гепарина (например, использование неразбавленного раствора антикоагулянта) может приводить к задержке доставки и отсутствию непрерывности доставки вследствие податливости в шприце изменениям выходного давления в экстракорпоральном контуре.



При выборе режима *Без антикоагулянта* необходимо проводить постоянный мониторинг значений ТМД и падения давления, чтобы снизить или предотвратить риск коагуляции в экстракорпоральном контуре (в фильтре и на линиях).



Оператор должен убедиться в том, что купола давления, встроенные в магистраль, правильно присоединены к датчикам давления и что зажимы куполов надлежащим образом закрыты в системе Aquarius.



Не открывайте зажимы куполов и не снимайте купола давления во время процедуры.



Не перемещайте систему Aquarius в ходе процедуры: в результате перемещения аппарата при работающей системе балансировки могут подаваться ложные сигналы тревоги балансировки, что приведет к нежелательной автоматической компенсации жидкости.



В стандартном режиме работы систему Aquarius следует установить на горизонтальной плоскости. Угловые отклонения от горизонтальной плоскости могут привести к потере устойчивости и неправильной работе аппарата.



После завершения процедуры и перед отсоединением магистралей Aqualine или куполов убедитесь в том, что уровень давления в трубках ниже 400 мм рт. ст. На экране «Завершить процедуру» отображаются все четыре значения давления в системе. Перед удалением купола с датчика давления с помощью шприца или мешка Aquasafe снизьте уровень давления. При удалении куполов с датчиков давления в условиях повышенного давления существует высокая вероятность разрыва мембран куполов и утечки.



Отрицательная ультрафильтрация. Чрезмерная отрицательная ультрафильтрация (прирост баланса) может быть опасна для пациента. Подобное показание к применению должен дать лечащий врач.



Когда применяется процедура с задействованием линии крови низкого объема, физиология пациента должна позволять осуществлять вливание с минимальным экстракорпоральным потоком крови 10 мл/мин.



Инфузионная стойка может выдерживать максимальную нагрузку 2,5 кг.



Система Aquarius не предназначена для использования в качестве альтернативной системы мониторинга состояния пациента.



Данные процедур, отправляемые системой Aquarius через оптические порты, предназначены только для документирования. Они не предназначены для диагностики.



Необходимо регулярно и тщательно проверять все точки соединения в системе для защиты от потери крови. Особое внимание следует уделять тому, чтобы катетер и игла в месте венозного забора были защищены и не выскальзывали из сосуда.

Ввиду современного уровня технологий осуществление полноценного мониторинга экстракорпорального контура с целью предотвращения потерь крови является практически невозможным.

Система Aquarius осуществляет мониторинг давления возврата, чтобы определить места разъединений в экстракорпоральном контуре. Система издает сигнал тревоги, если обнаруживает падение давления на 30 мм рт. ст. ниже рабочего давления, измеренного через 90 секунд после запуска насоса крови, или результат измерения давления ниже +20 мм рт. ст. и останавливает насос крови.



В случае постоянно отрицательного давления забора точность скорости потока в насосе крови, а также точность диапазонов давления на входе и выходе может быть снижена; таким образом, к тому же, может быть снижена эффективность лечения.



Убедитесь в том, что мешки фильтра и мешки замещающего раствора не соприкасаются с рамой. Убедитесь в том, что магистрали не касаются рамы и не свисают с нее. Не касайтесь мешков фильтра или замещающего раствора в период активности системы балансировки.

Соблюдайте это предостережение во избежание ошибок баланса жидкости у пациента.



Утечка жидкости приводит к ошибке баланса жидкости и представляет серьезную опасность для пациента.

Убедитесь в том, что все коннекторы надежно закрыты и предотвращают возможность утечки жидкости.

Убедитесь в том, что неиспользуемые трубки многосторонних коннекторов надлежащим образом перекрыты.

Тревога и система



Если по какой-либо причине интерфейс оператора перестает функционировать, аппарат автоматически остановится. В редких случаях аппарат продолжит работать с выключенным экраном (например, если перестала работать подсветка экрана). В таких случаях необходимо вручную остановить аппарат и вернуть кровь пациенту. Это можно выполнить, сняв линию возврата с автоматического клапана и вращая насос крови вручную с помощью рукоятки. Рукоятка расположена на задней стороне системы весов. Следует соблюдать осторожность при возврате крови пациенту вручную, поскольку линия возврата не будет автоматически блокироваться при наличии в ней воздуха.



При отключении одного или нескольких элементов безопасности оператор несет ответственность за мониторинг состояния пациента.



При восстановлении питания после нарушения энергоснабжения оператор несет ответственность за мониторинг состояния пациента.

Помехи на мониторе электрокардиографа (ЭКГ)



Электрически изолированные перистальтические насосы, подобные тем, которые используются в системе Aquarius, могут генерировать электростатические разряды на комплекты расходных материалов, не являющиеся опасными для пациента, но которые могут привести к появлению помех на кардиомониторах. В начале процедуры необходимо понаблюдать за кардиомонитором до и после запуска насоса крови и убедиться в отсутствии помех.

Цитратная антикоагуляция



Используйте только цитратные антикоагулирующие растворы, которые позволяют насосу цитрата, в рамках заданного рабочего диапазона, обеспечить концентрацию цитрата в крови пациента от 2,5 до 5 ммоль/л.



В случае использования цитратного антикоагулянта уделяйте особое внимание натриевому балансу пациента. Введение цитратного антикоагулянта представляет потенциальный риск гипернатриемии. Концентрация цитрата в предпочитаемом цитратном растворе должна быть определена при установке. В случае использования 4%-го тринатриевого цитрата применяйте только адаптированную замещающую жидкость.



В случае использования цитратного антикоагулянта уделяйте особое внимание кислотно-щелочному показателю пациента. Введение цитратного антикоагулянта представляет потенциальный риск метаболического алкалоза.



Требуется регулярно отслеживать концентрацию натрия и глюкозы в крови пациента.



Используйте только линии цитрата и кальция, одобренные для применения вместе с системой Aquarius.



Перед использованием проверьте состав мешков с цитратом и кальцием.



Если требуется, часто контролируйте концентрацию глюкозы и магния в крови пациента.



Перед началом процедуры убедитесь в том, что мешок с цитратом находится на весах для цитрата (черная метка).



Перед началом процедуры убедитесь в том, что мешок с кальцием находится на весах для кальция (белая метка).



Перед началом процедуры убедитесь в том, что мешки с цитратом и кальцием подсоединены к соответствующим линиям. Линии имеют цветовую кодировку (черная для цитрата, а белая для кальция).



Процедура введения антикоагулянта должна назначаться под наблюдением врача. Когда используется цитрат антикоагулянт, пробы крови следует отбирать так часто, как необходимо, с учетом используемого протокола и назначения врача, чтобы тщательно отслеживать концентрацию электролитов крови, цитрата, ионизированного кальция, магния, натрия и бикарбоната.

В случае осуществления мониторинга с нарушением предписания врача могут проявляться побочные эффекты.



У пациентов с печеночной недостаточностью может быть нарушен метаболизм цитрата. Соблюдайте осторожность в случае использования цитратной антикоагуляции на пациентах с печеночной недостаточностью.



Обеспечьте надлежащее пополнение кальция с учетом концентрации кальция в замещающей жидкости или диализате и в растворе пополнения кальция.



В случае введения цитратного антикоагулянта с неправильной дозой цитрата и (или) без адаптированного пополнения кальция возникает риск гипокальциемии.



Следует регулярно следить за кислотно-щелочным показателем в системном кровотоке и принимать соответствующие медицинские меры в случае возникновения метаболического ацидоза или алкалоза.



Снижение потока крови и соответствующего потока цитрата приводит к снижению инфузии цитрата как источника метаболизированного гидрокарбоната.



Следует регулярно следить за концентрацией кальция в экстракорпоральном контуре и общей системной концентрацией кальция у пациента. Принимайте соответствующие медицинские меры в случае нарушения кальциевого гомеостаза.



- После начала процедуры следите за концентрацией ионизированного кальция после гемофильтра, чтобы убедиться в правильности дозы цитрата. Концентрация ионизированного кальция после гемофильтра (до капельницы возврата) должна быть приблизительно от 0,2 ммоль/л до 0,4 ммоль/л.
- Требуется отслеживать концентрацию ионизированного кальция в крови в экстракорпоральном контуре:
 - до начала процедуры,
 - непосредственно после начала процедуры (от 5 до 10 мин.), или
 - после изменения параметров потока крови, потока цитрата, циркуляции или потока кальция, а также
 - с регулярными временными интервалами, которые определил врач в зависимости от пациента (например, через каждые 6 часов), если запрограммированные параметры процедуры остались неизменными.
- Необходимо осуществлять мониторинг общей системной концентрации кальция и концентрации ионизированного кальция в начале процедуры и далее с регулярными временными интервалами, которые определил врач в зависимости от пациента (например, через каждые 6 часов). Системная концентрация ионизированного кальция должна составлять приблизительно 1,2 ммоль/л.



Используйте только разбавленные растворы пополнения кальция.

Настоятельно рекомендуется значение концентрации кальция в растворе пополнения от 10 до 20 ммоль на литр.

Не используйте замещающие жидкости без кальция.



Адаптируйте скорость потока крови в зависимости от скорости циркуляции или грубой фильтрации. Рекомендуется обеспечить скорость грубой фильтрации от 20 до 33 % от запрограммированной скорости потока крови.

С увеличением соотношения потоков крови и фильтрата увеличивается доза цитрата для пациента вследствие понижения уровней очищения цитрата.

Запрограммируйте скорость потока фильтрата таким образом, чтобы доза цитрата находилась в пределах от 2,5 до 5 ммоль цитрата на литр крови.

Контролируйте скорость потока цитрата при каждом изменении скорости потока крови, чтобы поддерживать предписанное соотношение потоков цитрата и крови. При необходимости перепрограммируйте скорость потока цитрата.

3 Подготовка системы Aquarius к эксплуатации

3.1 Настройка



Настройку и установку системы Aquarius должен проводить уполномоченный персонал в соответствии со специальными требованиями.

При настройке системы Aquarius комната и необходимые электроустановки должны соответствовать действующим на текущий момент стандартам. Линейное напряжение должно соответствовать данным, указанным на табличке технических данных системы Aquarius.

Прежде чем вводить систему Aquarius в эксплуатацию, внимательно ознакомьтесь с полным руководством по эксплуатации.

3.2 Установка



Перед тем как включить систему Aquarius в первый раз, убедитесь, что система укомплектована и все компоненты были доставлены. Если система Aquarius повреждена, не включайте ее. В этом случае сообщите сотруднику службы технической поддержки, несущему ответственность за систему.

Настройку и установку системы Aquarius должен осуществлять лишь квалифицированный персонал, уполномоченный производителем.

Только уполномоченный персонал вместе с лечащим врачом может вносить основные изменения в специфические установочные параметры, не меняя концепцию безопасности системы Aquarius.

3.3 Оборудование: одноразовые материалы



Система Aquarius предназначена для работы исключительно со стандартными одноразовыми материалами, соответствующими указанным видам процедур. Следуйте инструкциям по эксплуатации, предоставленным производителем.



Все одноразовые материалы (магистралы, фильтры, мешки для отходов, мешки с растворами, принадлежности), используемые с системой Aquarius, предназначены для использования один раз и должны быть утилизированы после использования.



Для обеспечения правильной работы системы Aquarius необходимо использовать только указанные ниже магистралы.

Тест уровня системы Aquarius был проведен с использованием следующих одноразовых материалов.

Предмет	Описание	Официальный производитель / МАН (Владелец регистрационного удостоверения)***
Citraset RCA 12	КОД: Citraset RCA 12 Набор со всеми необходимыми линиями для RCA (Aqualine RCA с магистралями для цитрата и кальция) и гемофильтр (Aquamax HF12) Используйте только для Aquarius RCA, когда назначены процедуры RCA.	Haemotronic
Citraset RCA 19	КОД: Citraset RCA 19 Набор со всеми необходимыми линиями (Aqualine RCA с магистралями для цитрата и кальция) и гемофильтр (Aquamax HF19)	Haemotronic
Магистраль	КОД: Линия Aqualine Набор магистралей для взрослых Экстракорпоральный объем (линия крови) = 111 мл*	Haemotronic
Магистраль	КОД: Линия Aqualine RCA Комплект магистралей для RCA для взрослых Экстракорпоральный объем (линия крови) = 96 мл* Используйте только для Aquarius RCA, когда назначены процедуры RCA.	Haemotronic
Магистраль	КОД: магистраль Aqualine S Комплект линий крови с низким объемом Экстракорпоральный объем (линия крови) = 65 мл*	Haemotronic
Комплект магистралей	КОД: Магистраль Aqualine S RCA Набор магистралей крови низкого объема для RCA Экстракорпоральный объем (контур крови) = 70 мл* Используйте только для Aquarius RCA, когда назначены процедуры RCA.	Haemotronic
Гемофильтр	КОД: HF03, HF07+, HF12, HF19 Гемофильтры Aquamax	Bellco/Nikkiso Belgium
Плазмофильтр	КОД: MPS05 Плазмофильтр, 0,5 м ²	Medtronic
Раствор	Accusol 35 Замещающий раствор для CRRT, 5 л	Nikkiso Belgium

Предмет	Описание	Официальный производитель / МАН (Владелец регистрационного удостоверения)***
Одноразовый материал	КОД: мешки Aquasafe Используются вместе с комплектами магистралей Aqualine и Aqualine S, чтобы снизить внутреннее давление перед их извлечением из аппарата	Haemotronic
Одноразовый материал	КОД: Адаптер Aquaspikes Адаптер для подключения не более четырех мешков замещ. раствора или мешков для отходов	Haemotronic
Одноразовый материал	КОД: В 3052 Мешки для отходов	Haemotronic
Шприц**	КОД: BD Plastipak, 50 мл Шприц для гепаринового насоса	Becton Dickinson
Шприц**	КОД: Шприц Fresenius Injektomat, 50 мл Шприц для гепаринового насоса	Fresenius
Шприц**	КОД: Оригинальный шприц Braun Perfusor 50 мл Шприц для гепаринового насоса	BBraun

* Эти значения предполагают, что капельница заполнена.

** **Важно! При использовании шприца объемом 60 мл заполняйте его максимум до 50 мл.**

*** Владелец регистрационного удостоверения

Гемофильтры, плазмофильтры, картриджи для гемосорбции/гемоперфузии и растворы для использования вместе с системой Aquarius должны соответствовать применимым стандартам. Необходимо использовать продукцию с разъемами для соединения с фистульной иглой, совместимыми с гнездовыми люэровскими коннекторами (ISO 594, часть 1+2), и разъемами для подключения магистралей диализата, фильтрата и плазмы, совместимыми со штекерными люэровскими коннекторами.



Используйте катетеры в соответствии с инструкциями от производителя; коннектор катетера должен быть совместим со штекерными люэровскими коннекторами.



Использование игл представляет повышенный риск их смещения. Постоянно контролируйте соединение пациента. Соединение пациента должно быть видно в течение всей процедуры.

Согласно Директиве о медицинском оборудовании (93/42/EWG), необходимо использовать только фильтры и картриджи с маркировкой CE, зарегистрированные для применения в процедуре CWH, CWHND, CWHDF, SCUF, TPE или гемосорбции/гемоперфузии.

Используйте только гемофильтры, рассчитанные на ТМД 400 мм рт. ст., или плазмофильтры с рабочим диапазоном от 50 до 100 мм рт. ст. Для обоих видов фильтров максимальное давление префильтра ограничено значением 450 мм рт. ст.



Использование несоответствующего фильтра для выбранной процедуры может привести к травме или смерти пациента.

Всегда следует проверять соответствие используемого фильтра намеченной процедуре.

- Гемофильтр для процедур SCUF, CVVH, CVVHD и CVVHDF
- Плазмофильтр для терапевтического плазмообмена
- Картридж адсорбер для гемосорбции/гемоперфузии



Риск гемолиза и гемолитической анемии. Трансмембранное давление в плазмофильтрах не должно превышать значение, указанное в руководстве по эксплуатации фильтра. Этот предел сигнала тревоги в 100 мм рт. ст. задается в режиме терапевтического плазмообмена (TPE).



Замещающие растворы и диализат должны быть стерильными и соответствовать требованиям Европейской фармакопеи или местным стандартам для лекарственных средств. Используйте только мешки с гнездовыми люэровскими коннекторами или стерильный адаптер со штекерными люэровскими коннекторами.



Растворы цитрата и кальция должны быть стерильными и соответствовать требованиям Европейской фармакопеи или местным стандартам для лекарственных средств. Используйте контейнер объемом не более 2 л с гнездовыми люэровскими коннекторами для цитрата и кальция.

Лечащий врач должен определить требования по концентрации и составу.



Никогда не используйте замещающие растворы различных составов одновременно с системой Aquarius.



Для защиты пациентов от перекрестной инфекции следует использовать только комплекты магистралей, оснащенные наконечниками для измерения давления с гидрофобными фильтрами 0,2 мкм, которые препятствуют попаданию бактерий.



Во избежание ложных сигналов тревоги «Нет мешка» в режимах *Промывка* или *Процедура* не используйте пустые мешки весом менее 80 г.



За дополнительной информацией о расходных и одноразовых материалах, предоставляемых и рекомендуемых для системы Aquarius, обращайтесь к официальному представителю или в службу поддержки клиентов.

3.4 Обзор расходных материалов

3.4.1 Магистраль Aqualine RCA / Aqualine S RCA

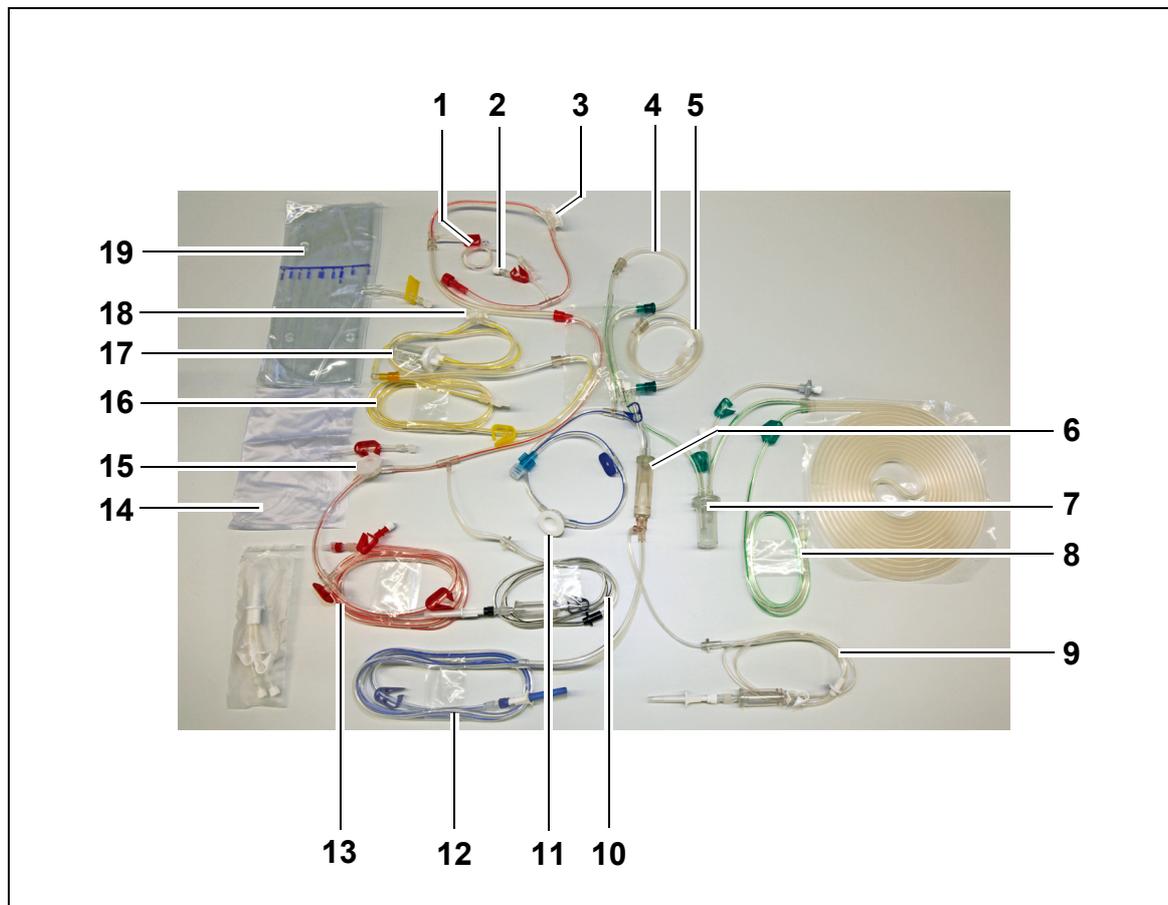


Рис. 1

№	Описание	№	Описание
1	Линия гепарина	11	Купол давления возврата
2	Порт преддилюции замещающего раствора	12	Линия возврата
3	Купол давления префильтра	13	Линия забора
4	Линия постдилюции	14	Пустой мешок для промывки
5	Линия преддилюции или диализата	15	Купол давления забора
6	Воздушная ловушка с фильтром	16	Линия фильтра
7	Линия камеры автоматической дегазации	17	Камера фильтрации детектора утечки крови
8	Линия замещающего раствора или диализата	18	Купол давления фильтра
9	Линия кальция	19	Мешок с фильтратом
10	Линия цитрата		

3.4.2 Магистраль Aqualine / Aqualine S

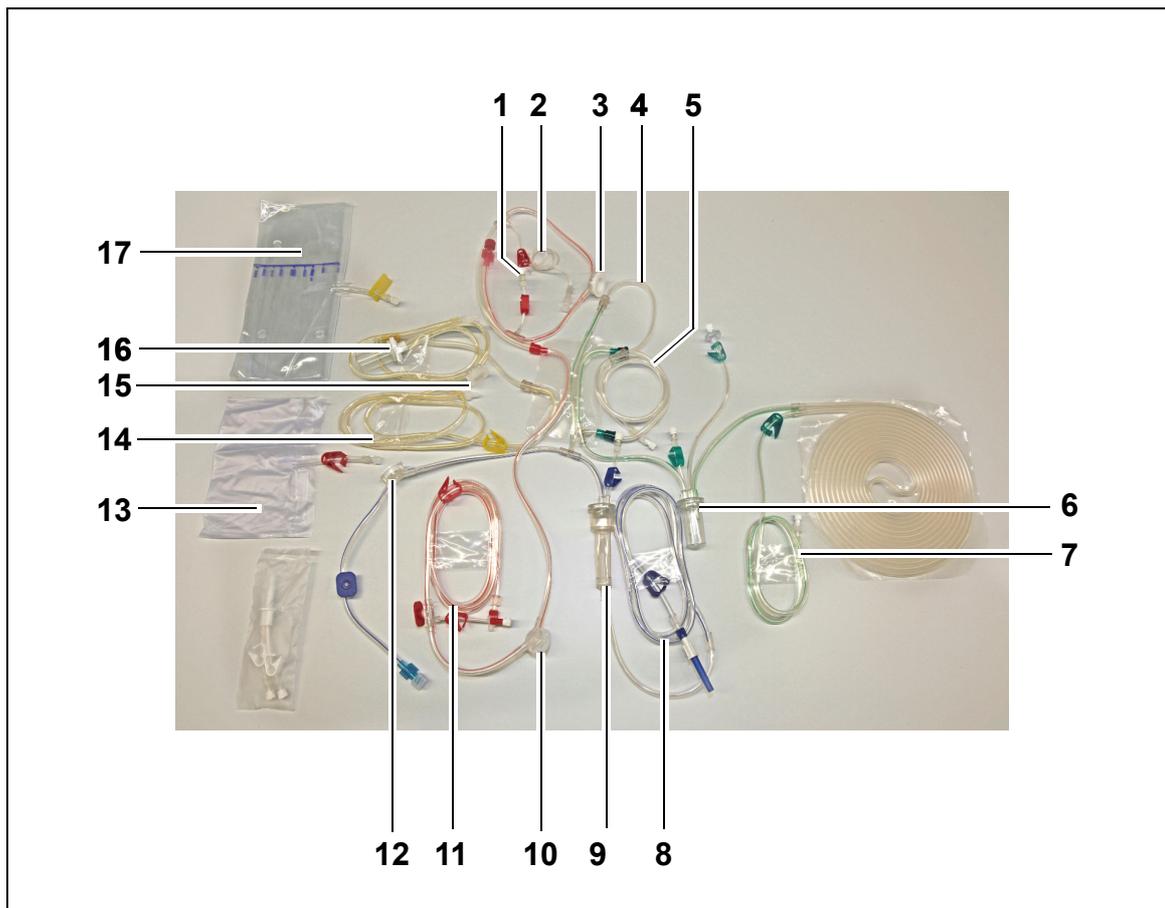


Рис. 2

№	Описание	№	Описание
1	Порт преддилюции замещающего раствора	10	Купол давления забора
2	Линия гепарина	11	Линия забора
3	Купол давления префильтра	12	Купол давления возврата
4	Линия постдилюции	13	Пустой мешок для промывки
5	Линия преддилюции или диализата	14	Линия фильтрата
6	Линия камеры автоматической дегазации	15	Купол давления фильтрата
7	Линия замещающего раствора или диализата	16	Камера фильтрации детектора утечки крови
8	Линия возврата	17	Мешок с фильтратом
9	Воздушная ловушка с фильтром		

3.5 Используемые материалы

Кровь пациента не соприкасается с компонентами системы Aquarius, таким образом, для пациентов, операторов или других лиц, работающих с системой, отсутствует опасность инфекции. Также отсутствуют какие-либо специальные требования относительно биосовместимости материалов, используемых для производства системы.



Все одноразовые материалы (магистраль, фильтры, мешки для отходов, мешки с растворами, принадлежности), используемые с системой Aquarius, предназначены для использования один раз и должны быть утилизированы после использования.

То же самое касается и встроенных куполов давления, которые изолируют и защищают датчики давления системы Aquarius непроницаемой мембраной.

3.6 Транспортировка и хранение

Для перемещения или транспортировки системы Aquarius необходимо отпустить опоры с колесиками. После этого систему Aquarius можно поворачивать и свободно перемещать.

Для перемещения системы Aquarius по ступеням или по лестнице необходимо отпустить опоры. Наклонять, приподнимать и переносить систему должны не менее трех человек.



Никогда не переносите систему Aquarius, держась за дисплей, инфузионную стойку, весы или дверцы насосов.



Не толкайте систему Aquarius по неровному полу; не транспортируйте ее по полу с углом > 10°.

Боковые крюки для мешков промывки

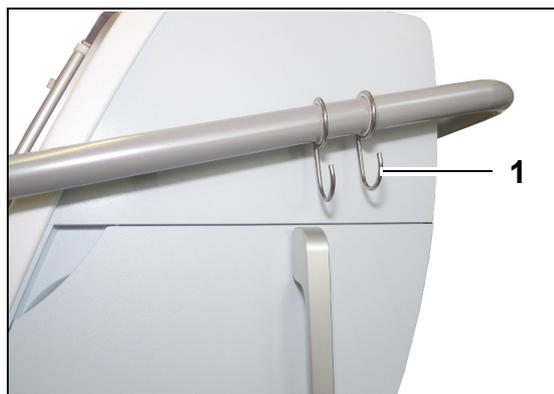


Рис. 3

Во избежание риска опрокидывания во время транспортировки не подвешивайте ничего тяжелого на боковые крюки (1) системы Aquarius. Эти крюки должны использоваться только для мешков промывки.

Условия окружающей среды для системы Aquarius.

Условия окружающей среды	Транспортировка и хранение	Эксплуатация
Относительная влажность	от 30 до 80 %, без конденсации	от 10 до 90 %, без конденсации
Температура окружающей среды	от -5 до 45 °C (от 23 до 113 °F)	от 17 до 35 °C (от 61 до 95 °F)
Давление окружающего воздуха	от 50 до 105 кПа	от 80 до 105 кПа

3.7 Упаковка

По окончании производства систему Aquarius упаковывают в специальную упаковку, включая паллету. Для транспортировки системы Aquarius необходимо использовать специальную упаковку со всеми надлежащими маркировками безопасности.

3.8 Техническое обслуживание



Проверку технической безопасности и техобслуживание системы Aquarius следует проводить не реже одного раза в год. Только квалифицированный технический персонал, уполномоченный производителем, должен проводить техобслуживание и другие ремонтные работы. Любая работа, выполненная неквалифицированным или неуполномоченным персоналом, сразу же аннулирует все гарантийные условия.



Перед обслуживанием системы Aquarius отключите сетевой шнур.



Более подробную информацию относительно проверки безопасности и техобслуживания можно получить в службе технической поддержки.



Ожидаемый срок службы системы Aquarius составляет 8 лет.

4 Ознакомление с системой Aquarius

4.1 Общее описание аппарата

Система Aquarius представляет собой автоматизированное устройство мониторинга жидкостного баланса, созданное для использования в различных типах экстракорпоральной терапии при почечно-заменительной терапии или плазмотерапии. Все процедуры должны назначаться врачом.

Система Aquarius разделена на три контура: экстракорпоральный контур (контур крови), контур замещающего раствора/диализата и контур фильтрата. Система Aquarius RCA добавляет контуры цитрата и кальция для антикоагуляции.

Токсичные вещества выводятся с помощью фильтров, а очищенная кровь возвращается пациенту.

Система Aquarius использует весы для точного измерения и прецизионного уравнивания объемов жидкости.

В систему Aquarius встроен нагреватель, который можно использовать для подогрева замещающего раствора или диализата до его вливания пациенту.

Гепариновый антикоагулянт может быть доставлен в экстракорпоральный контур через встроенный гепариновый насос. Лечащий врач может выбрать непрерывный или прерывистый вариант процедуры.

Для обеспечения безопасности пациента имеются детектор утечки крови и детектор воздуха.

В системе защиты аппарата Aquarius используется 2 канала защиты пациента от предсказуемой опасности.

Сзади системы весов установлена съемная рукоятка. С ее помощью можно вращать насос крови вручную.

На задней стороне системы Aquarius имеются два порта, которые можно использовать для передачи данных из аппарата.

Система Aquarius — портативная. Для перемещения или переноса системы Aquarius имеется присоединенное колесное основание с рукояткой.

Прозрачный защитный чехол в достаточной мере защищает систему от непреднамеренного контакта с механизированными роликами насоса.

Система Aquarius оснащена держателем фильтра, с помощью которого можно правильно установить фильтр и облегчить установку магистралей и обращение с ними.

Конструкция системы Aquarius устроена таким образом, что пациент может находиться как слева, так и справа от аппарата.

Во время работы с системой Aquarius оператор должен находиться перед аппаратом.

Обзор различий:

Система Aquarius Обычный режим (программное обеспечение Platinum)	Aquarius RCA (программное обеспечение Aquarius⁺)
<p>4 насоса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • насос крови • насос префильтрации • насос постфильтрации • насос фильтрации • гепариновый шприцевой насос 	<p>6 насосов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • насос крови • насос префильтрации • насос постфильтрации • насос фильтрации • гепариновый шприцевой насос • Насос кальция • Насос цитрата
<p>2 весов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Весы для замещающего раствора • Весы для фильтрационной жидкости 	<p>4 весов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Весы для замещающего раствора • Весы для фильтрационной жидкости • Весы для цитрата • Весы для кальция

4.1.1 Конфигурации системы Aquarius

Система Aquarius RCA — вид спереди

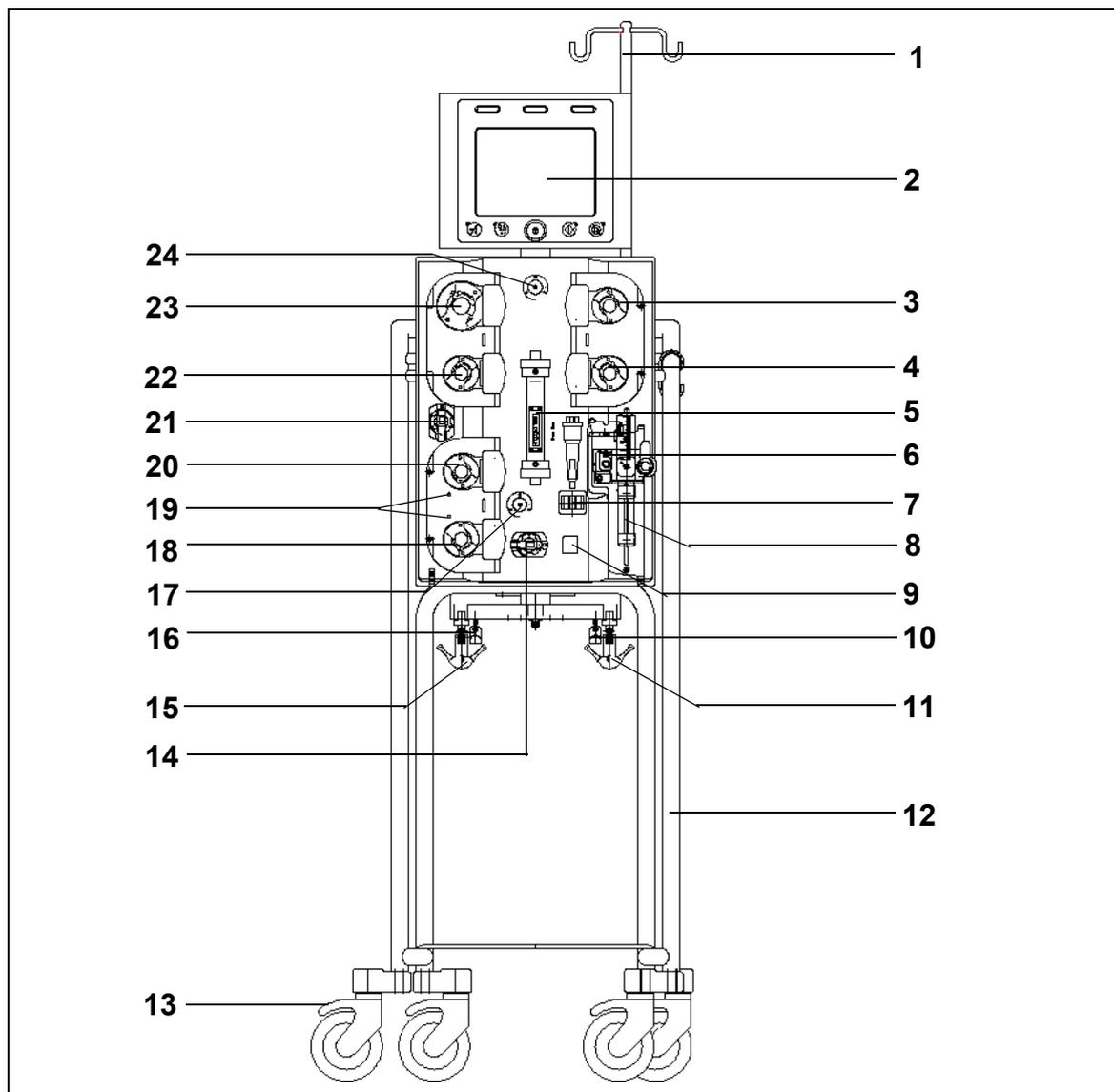


Рис. 4

№	Механический компонент	№	Механический компонент
1	Инфузионная стойка	13	Стопор колеса
2	Дисплей	14	Датчик давления: давление забора
3	Насос постдилуции	15	Весы для фильтрационной жидкости
4	Насос преддилуции	16	Весы для цитрата
5	Фильтр	17	Датчик давления: давление возврата
6	Блок дегазации (датчик температуры)	18	Насос кальция
7	Детектор воздуха	19	Светодиодные индикаторы
8	Насос гепарина	20	Насос цитрата
9	Клапан линии возврата	21	Датчик давления: давление фильтрата
10	Весы для кальция	22	Фильтрационный насос
11	Весы для замещающего раствора	23	Насос крови
12	Колесное основание	24	Датчик давления: давление префильтра

Система Aquarius RCA — вид сбоку (слева)

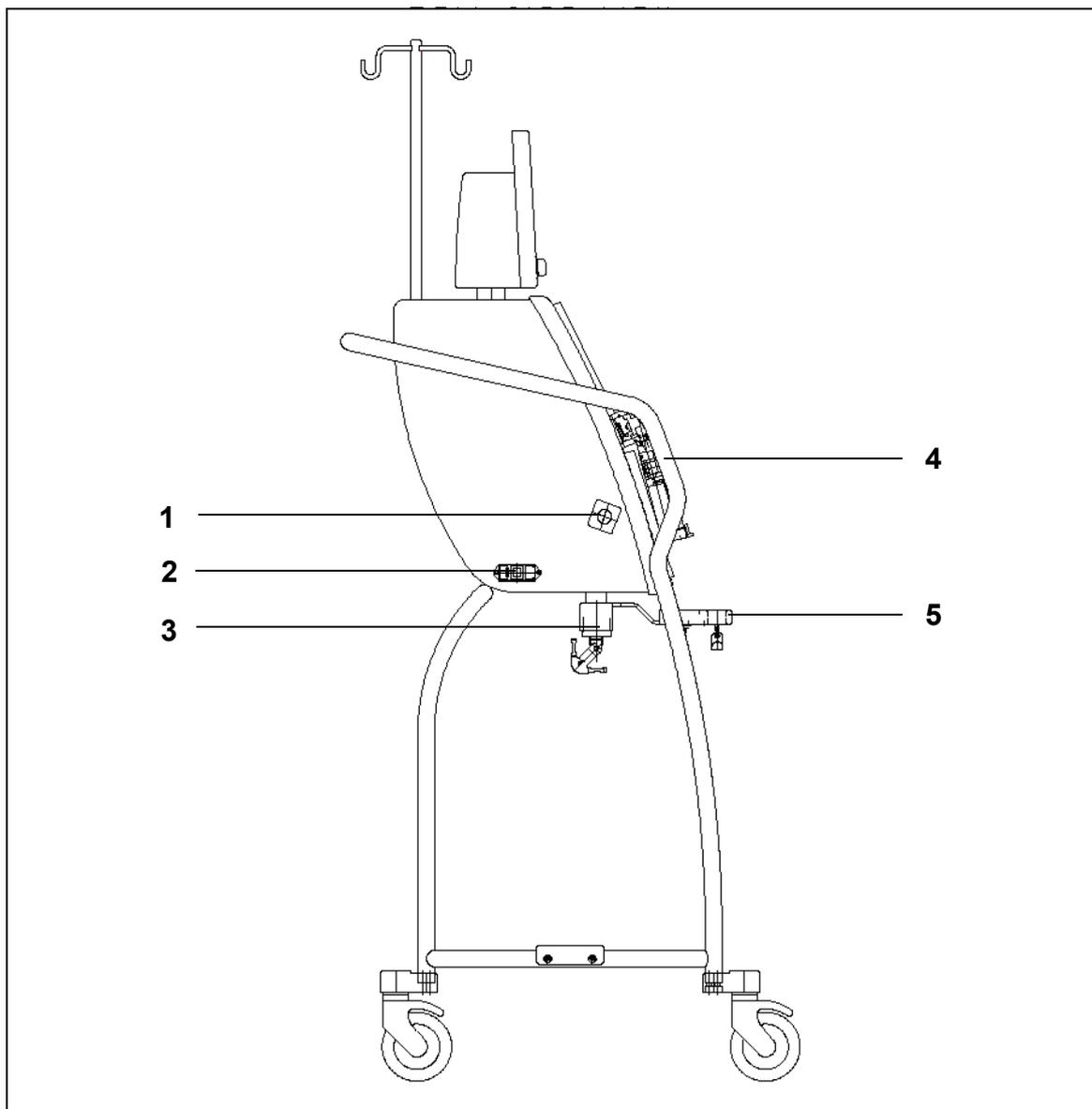


Рис. 5

№	Механический компонент	№	Механический компонент
1	Детектор утечки крови	4	Рукоятка
2	Источник питания и выключатель	5	Весы для цитрата и кальция
3	Балансировочные весы		

Система Aquarius RCA — вид сбоку (справа)

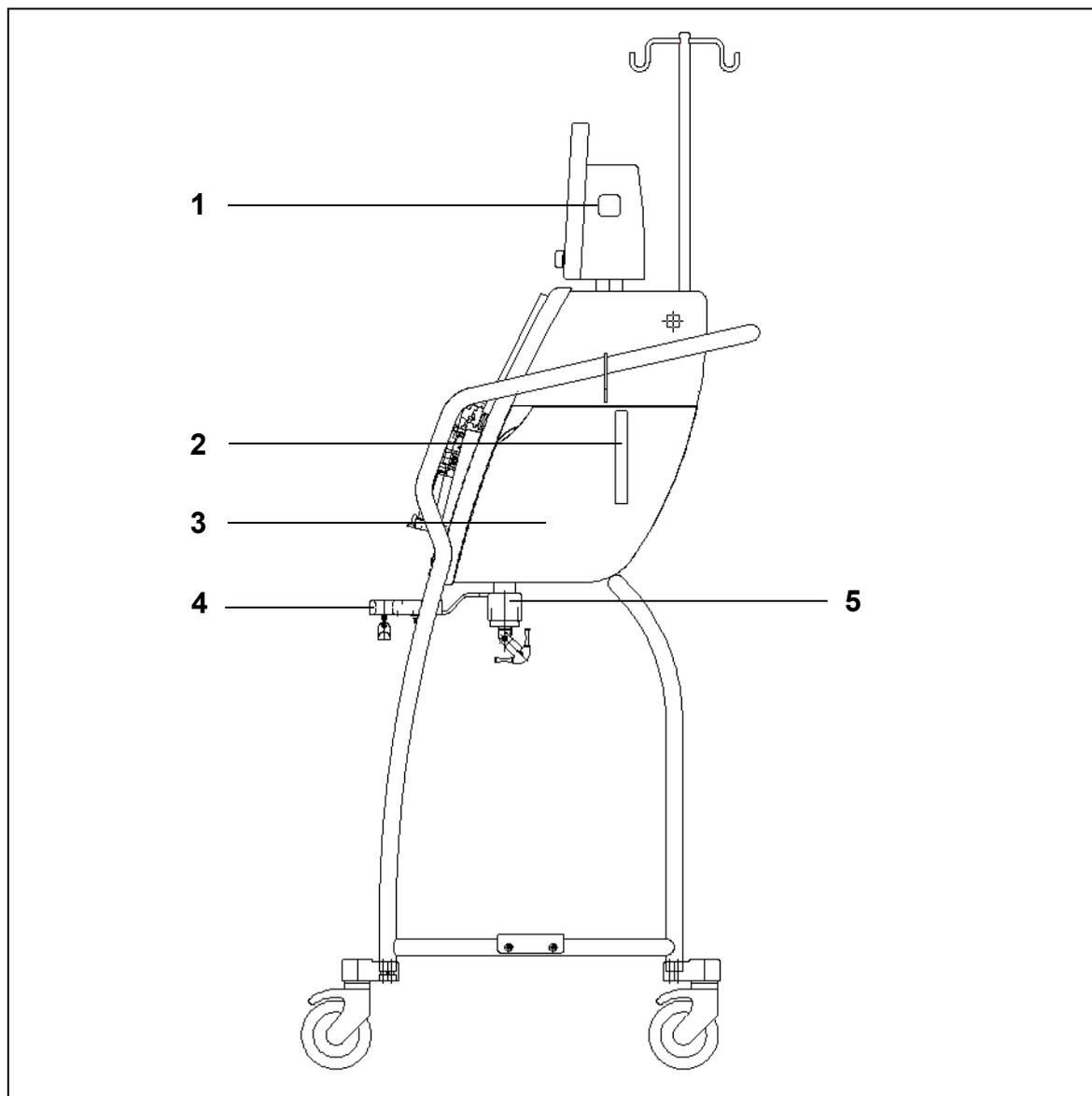


Рис. 6

№	Механический компонент	№	Механический компонент
1	Кнопка «ВКЛ/ВЫКЛ»	4	Весы для цитрата и кальция
2	Рычаг для открывания дверцы нагревательного блока	5	Балансировочные весы
3	Дверца нагревательного блока		

Система Aquarius Обычный режим — вид спереди

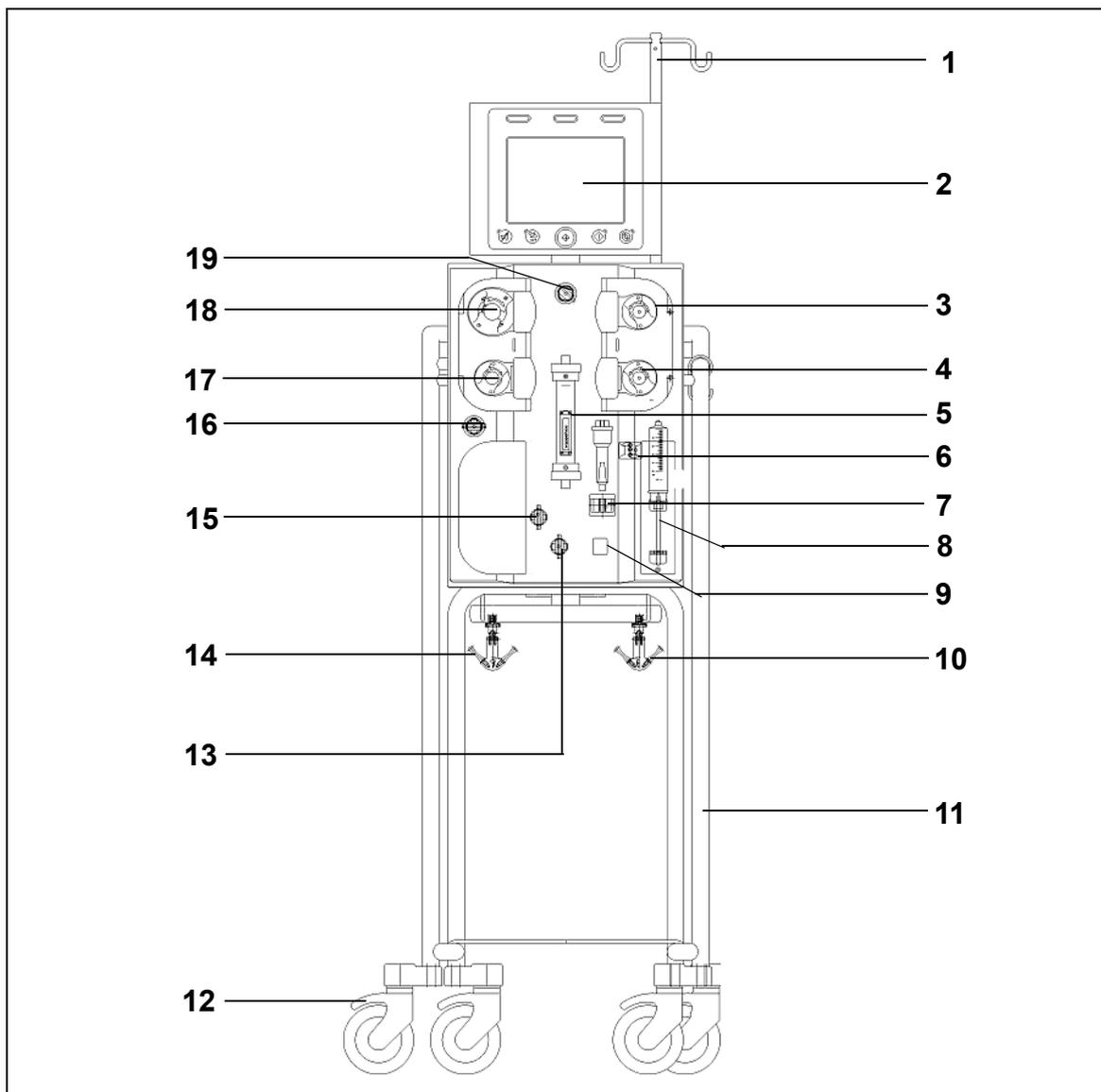


Рис. 7

№	Механический компонент	№	Механический компонент
1	Инфузионная стойка	11	Колесное основание
2	Отображается	12	Стопор колеса
3	насос постдилюции	13	Датчик давления: давление забора
4	насос преддилюции	14	Весы для фильтрационной жидкости
5	Фильтр	15	Датчик давления: давление возврата
6	Блок дегазации (датчик температуры)	16	Датчик давления: давление фильтра
7	детектор воздуха	17	насос фильтрации
8	насос гепарина	18	насос крови
9	Клапан линии возврата	19	Датчик давления: давление префильтра
10	Весы для замещающего раствора		

Система Aquarius Обычный режим — вид сбоку (слева)

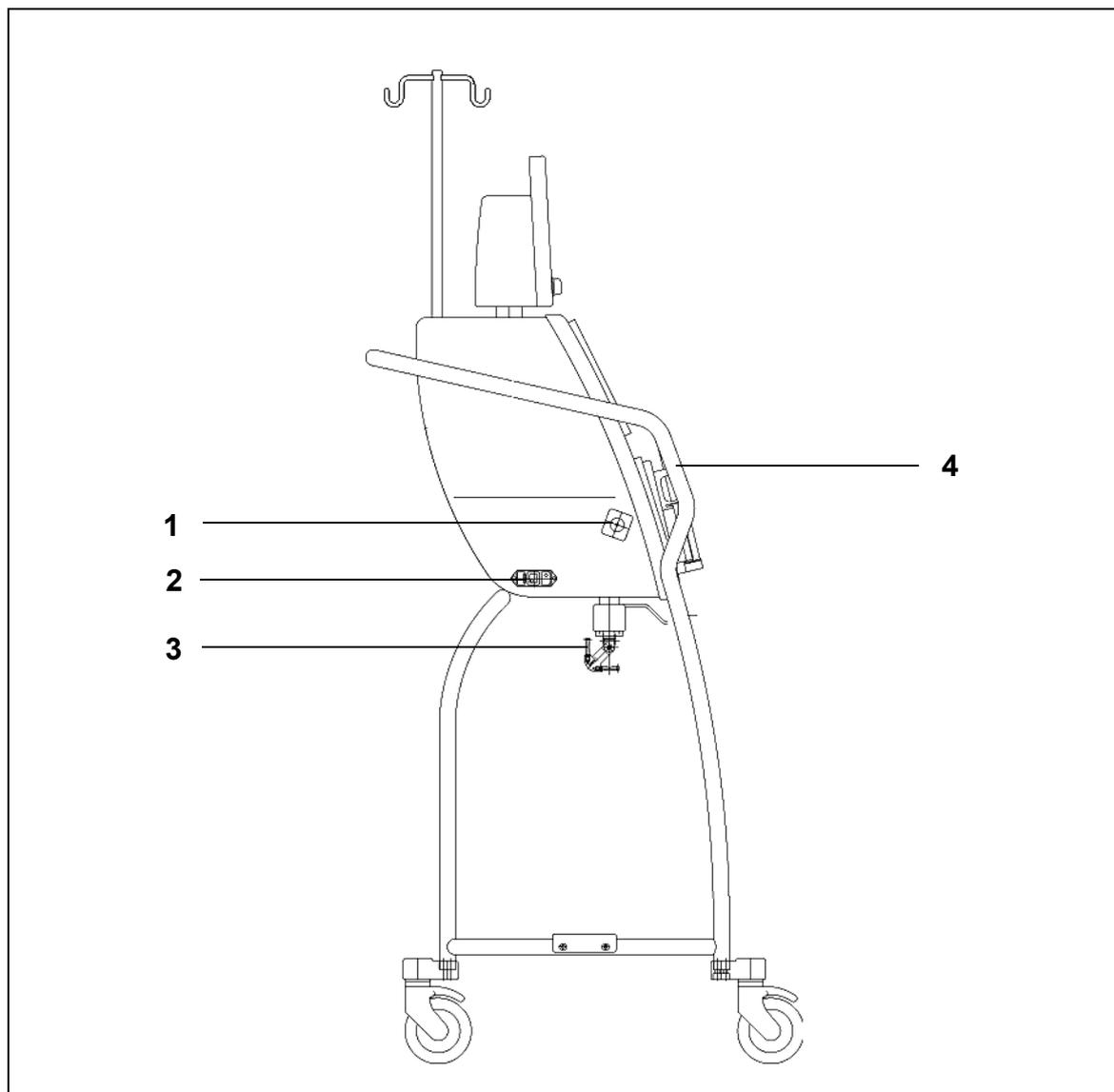


Рис. 8

№	Механический компонент	№	Механический компонент
1	Детектор утечки крови	3	Балансировочные весы
2	Источник питания и выключатель «ВКЛ/ВЫКЛ»	4	Рукоятка

Система Aquarius Обычный режим — вид сбоку (справа)

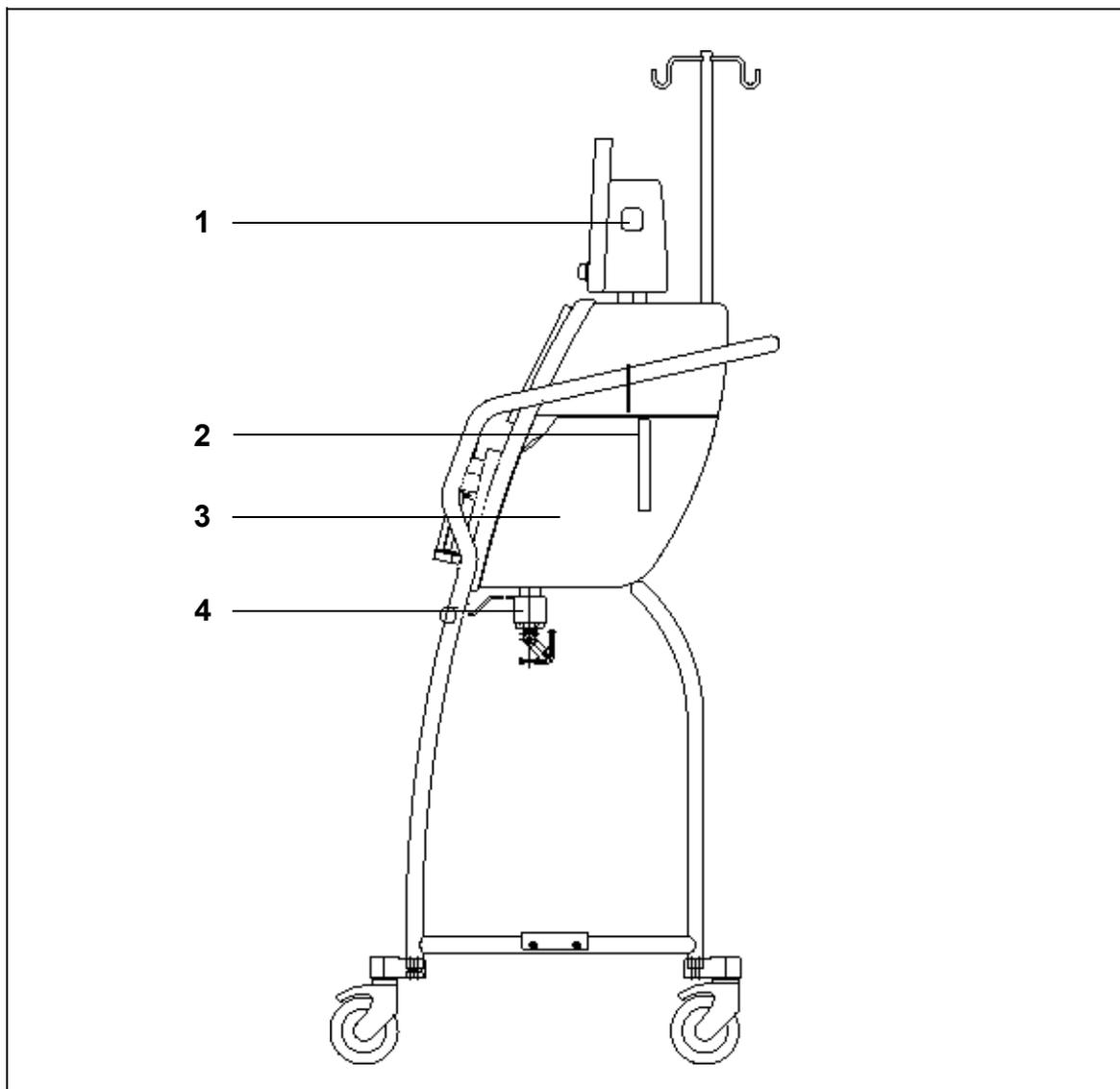


Рис. 9

№	Механический компонент	№	Механический компонент
1	Кнопка «ВКЛ/ВЫКЛ»	3	Дверца нагревательного блока
2	Рычаг для открывания дверцы нагревательного блока	4	Балансировочные весы

4.2 Сферы применения — обзор

Система Aquarius представляет собой автоматизированное устройство мониторинга жидкостного баланса. Система предназначена только для перечисленных ниже процедур.

- Обычный режим GE-F096-00, GE-F097-00

Обзор процедуры	Антикоагуляция	См. подробное описание процедуры
SCUF Медленная непрерывная ультрафильтрация	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.1 (страница 5-84)
CVVH Непрерывная вено-венозная гемофильтрация	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.2.1 (страница 5-86)
	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.2.2 (страница 5-87)
	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.2.3 (страница 5-88)
CVVHD Непрерывный вено-венозный гемодиализ	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.3.1 (страница 5-96)
CVVHDF Непрерывная вено-венозная гемодиализация	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.4 (страница 5-102)
TPE Терапевтический плазмообмен	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.5.1 (страница 5-106)
Гемосорбция/гемоперфузия	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.6 (страница 5-111)

- GE-F095-00 и GE-F096-00, GE-F097-00 с опцией RCA

Обзор процедуры	Антикоагуляция	См. подробное описание процедуры
SCUF Медленная непрерывная ультрафильтрация	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.1 (страница 5-84)
CVVH Непрерывная вено-венозная гемофильтрация	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.2.1 (страница 5-86)
	RCA	Раздел 5.11.2.4 (страница 5-90)
	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.2.2 (страница 5-87)
	RCA	Раздел 5.11.2.5 (страница 5-91)
	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.2.3 (страница 5-88)
CVVHD Непрерывный вено-венозный гемодиализ	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.3.1 (страница 5-96)
	RCA*	Раздел 5.11.3.2 (страница 5-99)

Обзор процедуры	Антикоагуляция	См. подробное описание процедуры
CVVHDF Непрерывная вено-венозная гемодиализация	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.4 (страница 5-102)
TRF Терапевтический плазмообмен	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.5.1 (страница 5-106)
	RCA	Раздел 5.11.5.2 (страница 5-107)
Гемосорбция/гемоперфузия	Антикоагуляция гепарином	Раздел 5.11.6 (страница 5-111)

* Доступно только в отдельных странах

4.3 Маркировка

Система Aquarius имеет указанную далее маркировку.

4.3.1 Табличка технических данных

Табличка технических данных для модели GE-F095-00 с опцией RCA:

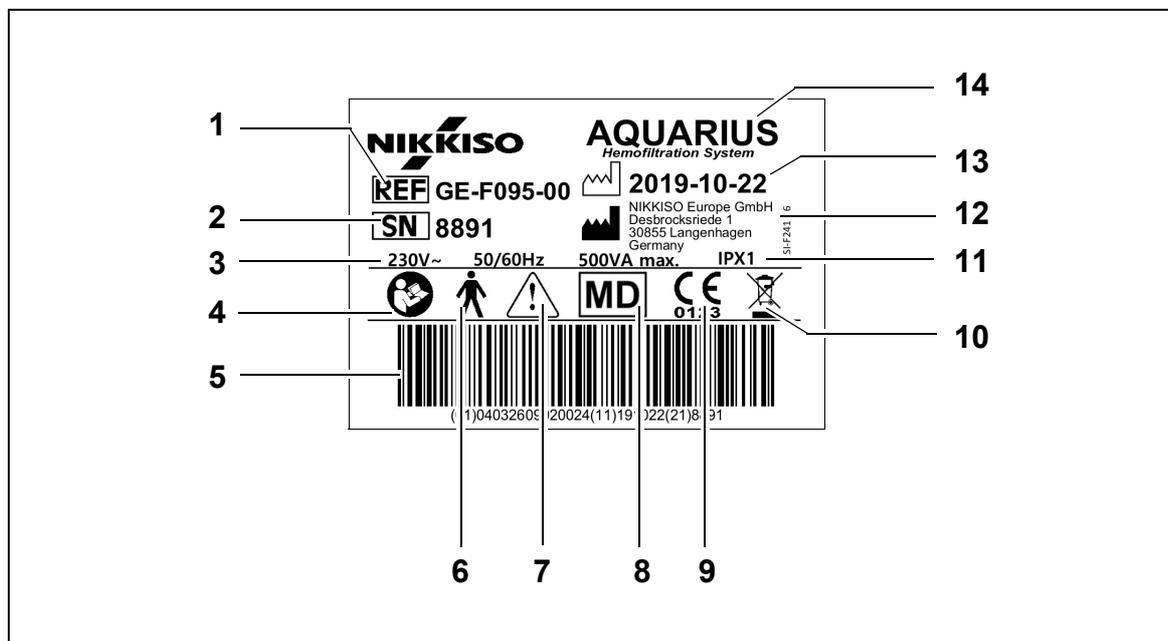


Рис. 10

№	Описание	№	Описание
1	Справочный код: в случае модели GE-F096-00 с опцией RCA справочным является КОД GE-F096-00	8	Данное устройство является медицинским изделием
2	Серийный №	9	Маркировка CE + код уполномоченного органа
3	Электрические характеристики	10	Отдельный контейнер для сбора отходов электрического и электронного оборудования
4	Соблюдать инструкции по эксплуатации	11	Класс защиты
5	Штрихкод; в случае модели GE-F096-00 с опцией RCA справочным является штрихкод для модели GE-F096-00	12	Производитель
6	Тип рабочей части аппарата (тип «body»)	13	Дата производства
7	Общее предупреждение	14	Название аппарата

Табличка технических данных для модели GE-F096-00 с опцией RCA:



Рис. 11

Табличка технических данных для модели GE-F097-00 с опцией RCA:

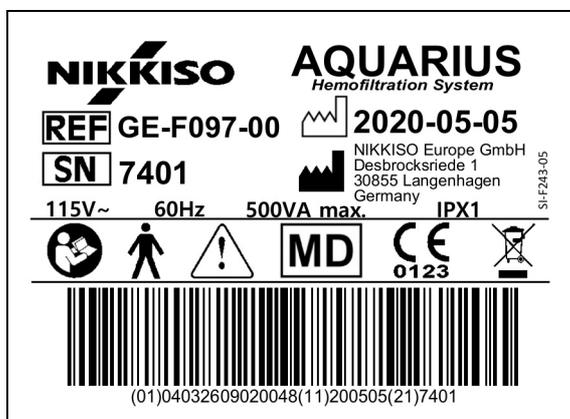


Рис. 12

4.3.2 Весы для фильтра



Весы для фильтра помечены желтым цветом.

4.3.3 Весы для замещающего раствора



Весы для замещающего раствора/диализата помечены зеленым цветом.

4.3.4 Весы и насос для цитрата



Весы и насос для цитрата помечены черным цветом.

Кроме того, весы для цитрата имеют следующую маркировку.



4.3.5 Весы/насос для кальция



Весы и насос для кальция помечены белым.

Кроме того, весы для кальция имеют следующую маркировку.



4.3.6 Плавкие предохранители

Аппарат	Маркировка
GE-F095-00	
GE-F096-00	
GE-F097-00	

4.3.7 Проводник уравнивания потенциалов



4.3.8 Провод защитного заземления



4.3.9 Маркировка на упаковке



Рис. 13

Символы, используемые для маркировки на упаковке, приведены в разделе 1.2 Символы (страница 1-3). Справочный КОД на упаковочной маркировке отличается в зависимости от модели аппарата Aquarius.

4.3.10 Выход оптических данных, порт RS232

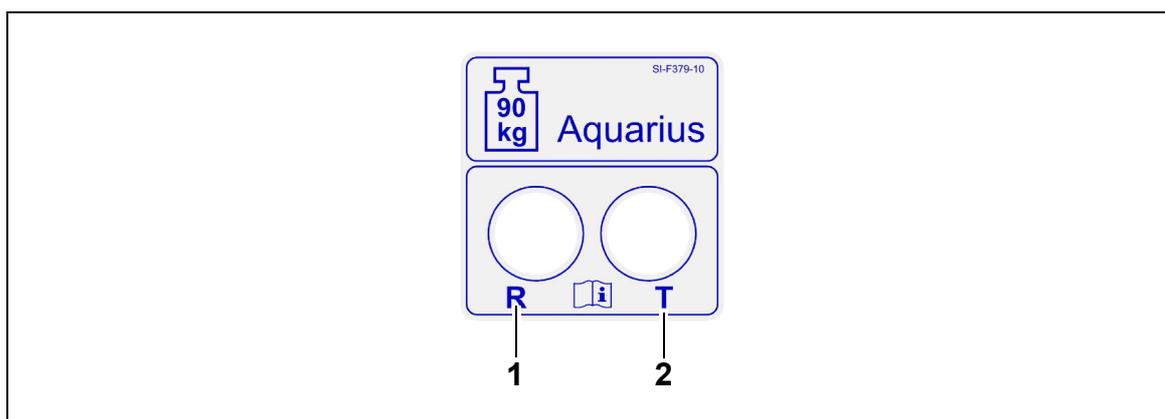


Рис. 14

№	Описание	№	Описание
1	R-коннектор: получение данных	2	T-коннектор: передача данных

Для использования выхода оптических данных подключите R-коннектор к R-коннектору на преобразователе, а T-коннектор — к T-коннектору на преобразователе (см. руководство по обслуживанию). Для получения дополнительной информации обращайтесь к официальному производителю системы Aquarius.

4.3.11 Цветовой код комплектов магистралей Aqualine

Комплект магистралей Aqualine RCA / Aqualine S RCA имеет цветовую кодировку.

Линия забора — красная

Линия возврата — синяя

Линия фильтрата — желтая

Линия замещающего раствора — зеленая

Линия цитрата — черная

Линия кальция — белая

Комплекты магистралей Aqualine и Aqualine S имеют цветовую кодировку.

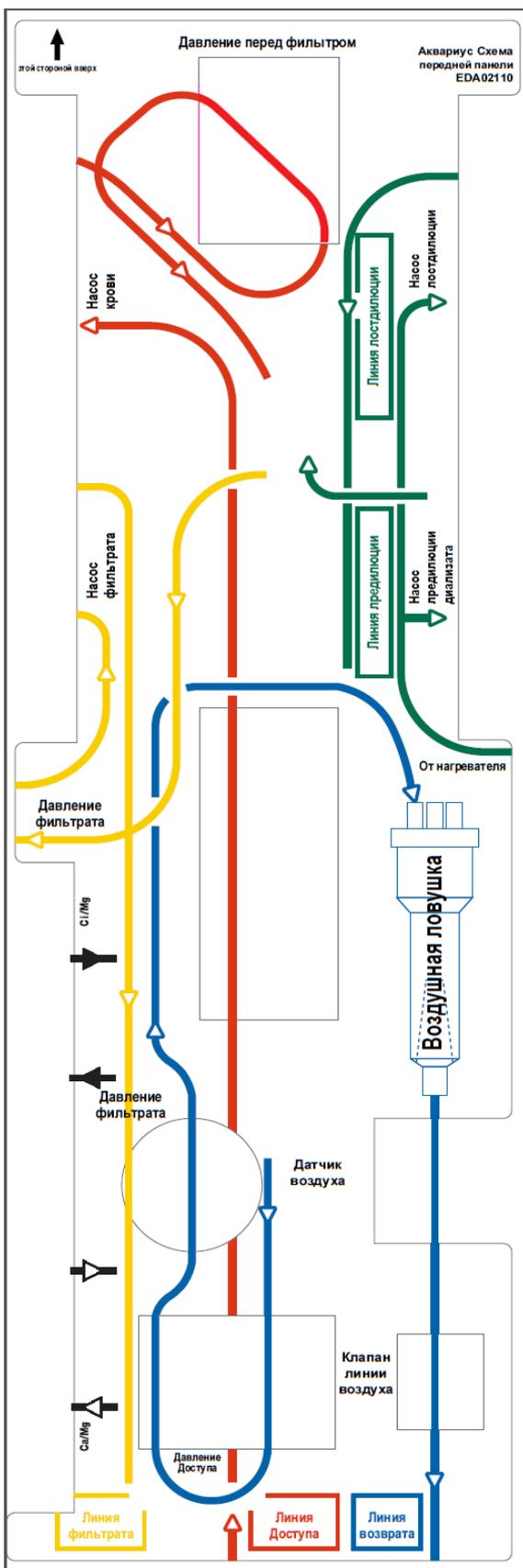
Линия забора — красная

Линия возврата — синяя

Линия фильтрата — желтая

Линия замещающего раствора — зеленая

4.3.12 Передняя панель — схема передней панели для системы Aquarius RCA



Для системы Aquarius RCA доступна схема передней панели с цветовой кодировкой. Она предназначена для содействия оператору в правильной установке комплекта магистралей Aqualine RCA / Aqualine S RCA.

Рис. 15

4.3.13 Передняя панель — схема передней панели для системы Aquarius Обычный режим

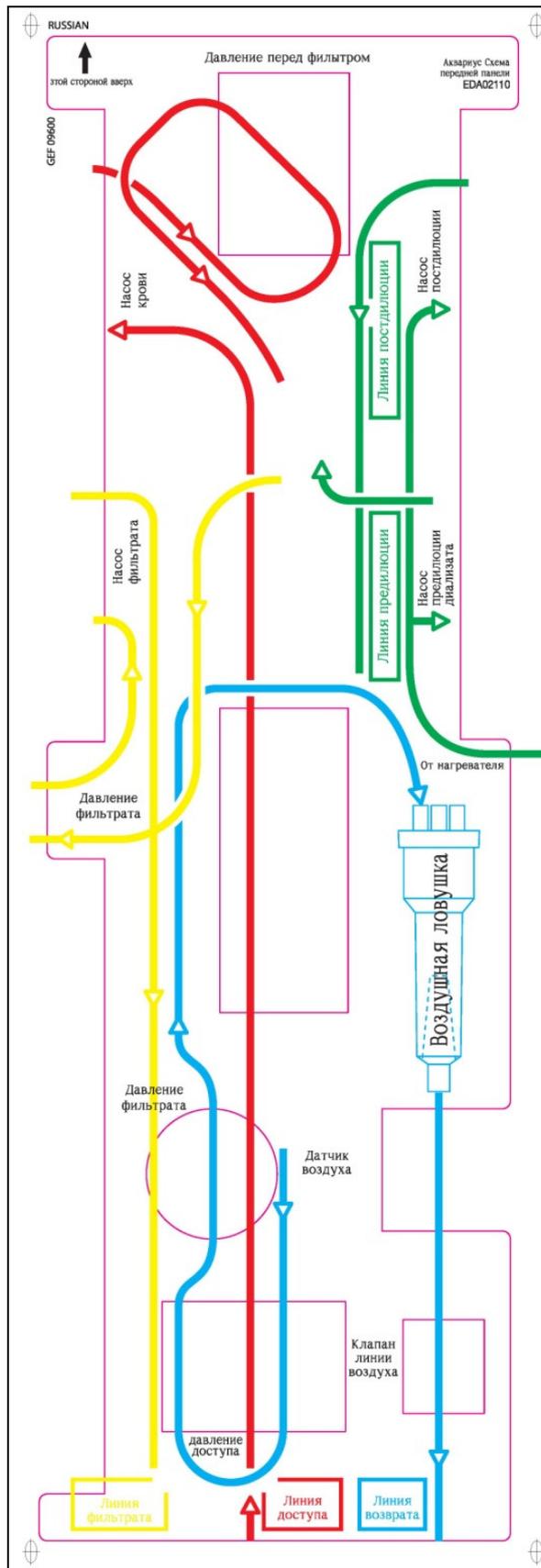


Рис. 16

Для Aquarius Обычный режим доступна схема передней панели с цветовой кодировкой. Она предназначена для содействия оператору в правильной установке комплектов магистралей Aqualine и Aqualine S.

4.4 Операционная последовательность (режимы)

Операционная последовательность для системы Aquarius фиксирована. Оператор не может случайно изменить последовательность.

4.4.1 Тест системы

При включении питания запускается система Aquarius. Для проверки основных функций системы проводится тест системы. Тест системы должен проводиться до присоединения магистрали к аппарату. Во время теста на экране отображается используемая версия программного обеспечения.

4.4.2 Ошибка теста системы

В случае ошибки теста системы его следует повторить. Экранная функция *Помощь* позволит получить дальнейшие указания по выявлению и устранению проблемы при любой ошибке. Выполните все указания по устранению неполадки и повторите тест системы. Если тревожные сообщения продолжают появляться, уведомьте об этом службу технической поддержки. Эксплуатация аппарата разрешается только в случае успешного прохождения теста системы.

4.4.3 Подготовка

В режиме *Подготовка* оператор может выбрать одну из представленных далее процедур.

- SCUF
- CWH
- CWHND
- CWHDF
- TPE
- Гемосорбция/гемоперфузия

В случае Aquarius Обычный режим можно выполнять только обычные процедуры, процедуры с RCA невозможны.

В случае Aquarius RCA при выборе процедуры SCUF, CWHDF или гемосорбции/гемоперфузии цитратная антикоагуляция недоступна для выбора.

Для процедур с RCA выбирайте Aqualine RCA или Aqualine S RCA соответственно.

Подробные инструкции см. в разделе 5.1 (страница 5-1).

В режиме *Подготовка* осуществляется выбор комплекта магистралей, который будет использоваться (Aqualine RCA или Aqualine для взрослых и Aqualine S или Aqualine S RCA для низкого объема).

Выбранный комплект магистралей следует установить в систему Aquarius перед промывкой.

4.4.4 Промывка

В начале промывки в ходе теста проверяется соответствие установленного комплекта магистралей и выбранного комплекта магистралей (для взрослых или для низкого объема).

В режиме *Промывка* промываются и заполняются линия крови и все контуры жидкости.

По окончании процедуры промывки оператор может выбрать команду *Повторная промывка* или *Следующий* для продолжения работы.

Подробные инструкции см. в разделах 5.2 (страница 5-29) и 5.3 (страница 5-33).

4.4.5 Тест датчиков давления и клапана

В этой фазе тестирования проверяется работа клапана возврата, датчиков давления забора и возврата, давления префильтра и фильтрата. Этот тест можно провести только при условии, что после промывки детектор воздуха определил отсутствие воздуха в экстракорпоральном контуре, на что будет указывать

непрерывно горящий зеленый индикатор на кнопке *Клапан* . При проведении теста отображаются показатели давления забора и возврата, а также трансмембранного давления.

После успешного прохождения теста система переходит в режим *Начать подключение*. Оператор может выбрать одну из следующих опций: *Перейти к программиров.*, *Перейти к рециркуляции*, *Последовательное подключение* или *Одномоментное подключение*.

Подробные инструкции см. в разделе 5.4 (страница 5-41).

4.4.6 Рециркуляция

В режиме *Рециркуляция* происходит промывание экстракорпорального контура, пока оператор не будет готов подключить пациента к системе Aquarius. Оператор вручную включает и выключает этот режим. В режиме *Рециркуляция* можно изменить только скорость потока крови. Параметры пациента **должны** быть введены в режиме *Начать подключение*.

Для выхода из режима *Рециркуляция* оператор выбирает элемент *Перейти к подключению*, чтобы подключить пациента к системе Aquarius, или нажимает системную кнопку *Завершите процедуру удалите магистраль*, чтобы выключить аппарат.

Подробные инструкции см. в разделе 5.5 (страница 5-44).

4.4.7 Подключение пациента



Параметры должны быть запрограммированы в режиме *Начать подключение*.

В режиме *Последовательное подключение* система просит оператора подключить линию забора Aqualine (красного цвета) к ответвлению катетера пациента для забора (красного цвета). После нажатия кнопки *Насос крови* комплект магистралей Aqualine заполняется кровью до уровня детектора воздуха. Насос крови автоматически останавливается, когда детектор воздуха обнаруживает кровь. Оператору предлагается подсоединить сегмент возврата комплекта магистралей Aqualine к ответвлению катетера пациента для возврата (синего цвета) в режиме *Начать процедуру*. После этого можно начинать процедуру.

В режиме *Одномоментное подключение* система просит оператора одновременно подключить линии забора (красного цвета) и возврата (синего цвета) Aqualine к ответвлениям катетера пациента для забора (красного цвета) и возврата (синего цвета). После нажатия кнопки *Насос крови* комплект магистралей Aqualine заполняется кровью. Aqualine RCA также получает антикоагулянт по мере заполнения контура кровью. Когда детектор воздуха обнаружит кровь, насос крови остановится автоматически. Пользователь получит доступ к процедуре после подтверждения безопасного и надежного подключения катетера к комплекту магистралей Aqualine. После этого можно начинать процедуру.

Подробные инструкции см. в разделах 5.6 (страница 5-46) и 5.7 (страница 5-50).



Если оператор еще не запрограммировал параметры пациента, это необходимо сделать до начала процедуры.

4.4.8 Регулируемое начало

Режим *Регулируемое начало* является дополнительным для системы Aquarius с программным обеспечением Aquarius⁺ в случае процедур RCA. В режиме «Регулируемое начало» скорость потока крови увеличивается медленно, пошаговым образом, каждые 30 секунд на 10 мл/мин от настройки по умолчанию, определенной во время калибровки до запрограммированной скорости потока крови (например, от настройки по умолчанию 80 мл/мин, до запрограммированной скорости потока крови 150 мл/мин).

Антикоагуляция регулируется в зависимости от скорости потока крови и увеличивается в соответствии со скоростью потока крови. Скорость замещающего раствора, в том числе скорость потока кальция и фильтрата, увеличиваются в соответствии со скоростью потока крови. Можно настроить или отрегулировать параметры процедуры.

После достижения запрограммированной скорости потока крови система автоматически переключится из режима *Регулируемое начало* в режим *Процедура*. Скорость потока насоса крови, как и значения скорости потока других насосов, увеличивается без задержки до запрограммированной скорости потока.

Функция *Выйти* завершает работу в режиме *Регулируемое начало*. После этого система Aquarius автоматически начинает процедуру.

Режим *Регулируемое начало* также прекращается при открытии окна программирования скорости потока крови и установке и подтверждении фактической отображаемой скорости потока крови. Эта новая запрограммированная скорость потока крови затем подтверждается при выборе *Выйти* для возврата к процедуре. Насос цитрата настроен согласно подтвержденному соотношению скорости потока крови и цитрата.

Для регулируемого начала насос крови запускается сразу после начала процедуры. Скорость потока крови увеличивается шаг за шагом каждые 3 с на 10 мл/мин или на 2 мл/мин для RCA низкого объема от значения по умолчанию до запрограммированной скорости потока крови. Все остальные значения скорости потока насоса увеличиваются без задержки до запрограммированного значения. Регулируемое начало позволяет осуществлять независимое ручное управление всеми значениями скорости потока.

4.4.9 Процедура

Процедура начинается после нажатия кнопки *Процедура*  (для начала процедуры насос крови должен работать). В ходе процедуры на экране отображаются параметры пациента, которые можно изменить.

Во время процедуры может потребоваться заменить мешки с жидкостью и шприц с гепарином.

Шприц с гепарином

Оператор может заменить шприц с гепарином в любой момент во время процедуры. Если шприц с гепарином пуст, насос с гепарином автоматически останавливается с уведомлением. Теперь оператор может заменить пустой шприц с гепарином.

Мешок с замещающим раствором (ТРЕ: мешок для плазмы) и мешок с фильтратом

Оператор может остановить циркуляцию фильтрата или замещающего раствора для замены мешков.

Система балансировки автоматически останавливается с уведомлением, когда мешок с замещающим раствором пуст или мешок с фильтратом полон. Теперь оператор может заменить соответствующие мешки.

Мешок с диализатом (CVVHDF: мешок с диализатом и замещающим раствором) и мешок для эффлюента

Оператор может остановить циркуляцию эффлюента/диализата для замены мешков.

Система балансировки автоматически останавливается с уведомлением, когда мешок с диализатом пуст или мешок для эффлюента полон. Теперь оператор может заменить соответствующие мешки.

Мешок цитрата и мешок кальция (только Aquarius RCA)

Оператор может остановить насос крови, чтобы заменить мешок цитрата или мешок кальция.

Система балансировки автоматически останавливается с уведомлением, когда мешок кальция пуст.

Теперь оператор может заменить мешок кальция.

Насос крови и система балансировки автоматически останавливаются, когда мешок цитрата пуст. Теперь оператор может заменить мешок цитрата.



Насос цитрата работает только в случае, если активен насос крови.

Насос кальция работает только в случае, если активны насосы балансировки при нормальных условиях проведения процедуры.

При достижении установленной длительности процедуры или потери жидкости на экране отображается соответствующее сообщение: *Цель процедуры достигнута по времени* или *Цель процедуры достигнута по потере жидкости*. Оператор теперь может перепрограммировать аппарат, чтобы продолжить процедуру, либо перейти к фазе отключения.

Подробные инструкции см. в разделе 5.8 (страница 5-58).

4.4.10 Отключение пациента

В режиме *Отключение* система просит оператора отсоединить линию забора крови пациента и подсоединить ее к мешку с физраствором. Система вливает находящуюся в ней кровь в кровеносную систему пациента. Когда детектор воздуха обнаруживает физраствор, насос крови останавливается. Нажав кнопку *Следующий*, оператор переходит в режим *Конец процедуры*.

Подробные инструкции см. в разделе 5.9 (страница 5-74).

4.4.11 Прекращение процедуры

В режиме *Конец процедуры* оператор должен отсоединить все линии от аппарата. Оператор должен нажать кнопку *Aquarius выкл.*, чтобы выключить систему Aquarius.

Подробные инструкции см. в разделе 5.10 (страница 5-79).

4.5 Концепция эксплуатации



С системой Aquarius может работать лишь обученный и квалифицированный персонал.

Положение оператора. Чтобы иметь возможность использовать аппарат наиболее практичным и эффективным способом, оператор должен находиться перед ним.

Чтобы проверить функциональность световых индикаторов и звуковых сигналов тревоги, операторы должны наблюдать за работой аппарата Aquarius во время теста системы.

В режиме *Подготовка* при нажатии кнопки *Увеличивающий чертёж* выводится полное пошаговое руководство по установке аппарата с помощью визуальных подсказок.

Благодаря отображаемым на экране инструкциям персонал, работающий с аппаратом, получает информацию о последующих этапах процедуры. *Функция помощи* обеспечит вывод на экран дополнительной информации на всех этапах.

Сигналы тревоги и сообщения имеют цветовую кодировку и отображаются на экране в отдельных окнах.

Сигналы тревоги, сообщения и окончание соответствующего режима также отмечаются для обслуживающего персонала звуковым сигналом.

Выбранные страницы на экране закрываются через 5 минут после последнего нажатия кнопки, и система переходит обратно на страницу главного меню.

Кнопка *главного селектора*  представляет собой поворотный переключатель, расположенный под экраном дисплея. Она используется для выбора и подтверждения различных функций, а также для изменения параметров процедуры.

4.5.1 Экран дисплея — система Aquarius с программным обеспечением Aquarius⁺

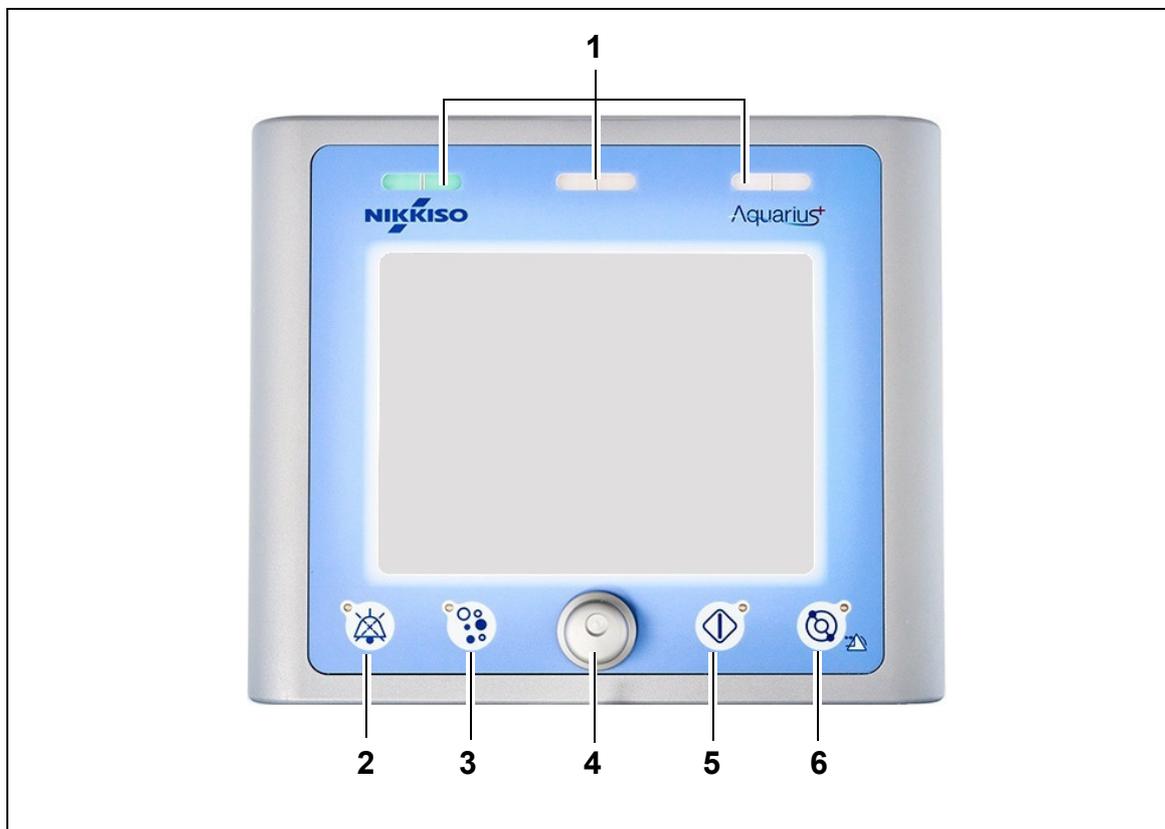


Рис. 17

№	Описание	№	Описание
1	Индикаторы рабочего состояния	4	Кнопка главного селектора
2	Кнопка <i>Откл. звука</i> (звуковая сигнализация приостановлена)	5	Кнопка <i>Процедура</i>
3	Кнопка <i>Клапан</i>	6	Кнопка <i>Насос крови</i> с функцией сброса

Отдельные функциональные кнопки и их представленные функции разъяснены ниже.

4.5.2 Экран дисплея — система Aquarius с программным обеспечением Platinum

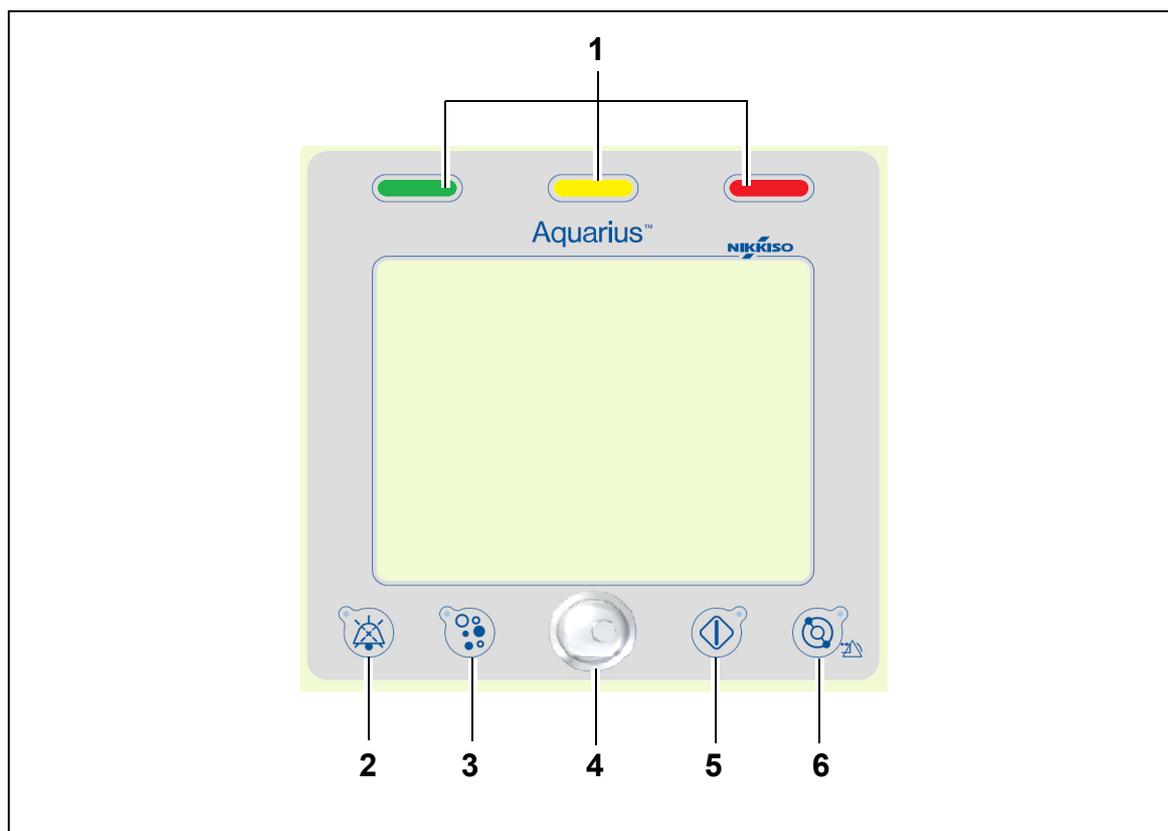


Рис. 18

№	Описание	№	Описание
1	Индикаторы рабочего состояния	4	Кнопка главного селектора
2	Кнопка <i>Откл. звука</i> (звуковая сигнализация приостановлена)	5	Кнопка <i>Процедура</i>
3	Кнопка <i>Клапан</i>	6	Кнопка <i>Насос крови</i> с функцией сброса

Отдельные функциональные кнопки и их представленные функции разъяснены ниже.

4.5.3 Индикаторы рабочего состояния

Различные операционные режимы представлены тремя световыми индикаторами состояния. Они видны с передней и задней стороны аппарата.

Эксплуатационная индикация:

Горящий индикатор состояния	Значение индикатора состояния
	Выполняется процедура. Активные сигналы тревоги отсутствуют.
Индикатор не горит	Процедура прервана, но активные сигналы тревоги отсутствуют.
	Аппарат проводит тест системы. Все индикаторы работают.

Индикация оптического сигнала тревоги:

Категория сигнала тревоги	Значение сигнала тревоги	Цвет	Частота	Действия оператора
Высокий приоритет	Может привести к смерти или необратимому повреждению.	Красный светодиод	1,67 Гц	Требуется немедленная реакция. Принятие мер обязательно.
Средний приоритет	Может привести к обратимому повреждению.	Желтый светодиод	0,5 Гц	Требуется надлежащая реакция. Принятие мер необходимо.
Низкий приоритет	Может привести к травме или создать дискомфорт.	Желтый светодиод	Постоянно	Необходимо подтвердить сообщение. Со временем потребуются принятие определенных мер.

4.5.4 Функциональная кнопка Откл. звука (звуковая сигнализация приостановлена)



При нажатии кнопки *Откл. звука* оператор может на 2 минуты выключить звук сигнала тревоги. При этом встроенный в кнопку светодиод мигает. Если за это время невозможно устранить причину тревоги, звуковой сигнал тревоги будет подан повторно. Если в течение этого времени возникает еще один сигнал тревоги, звуковой сигнал сразу же включается и подается повторно. Кнопка *Откл. звука* не сбрасывает сигналы тревоги. В течение 2 минут, когда звуковая сигнализация приостановлена, сигналы напоминаний не подаются.

4.5.5 Функциональная кнопка Клапан



При нажатии кнопки *Клапан* во время тревоги обнаружения воздуха, когда давление возврата ниже 50 мм рт. ст., открывается клапан линии возврата для удаления воздушных пузырьков из комплекта магистралей. При этом встроенный в кнопку светодиод мигает. Клапан линии возврата автоматически восстановит свою работу через 1 минуту. После

удаления воздуха можно возобновить процедуру, нажав кнопку *Насос крови* . Красный индикатор клапана линии возврата загорается, когда клапан закрыт, и гаснет, когда клапан открыт.

4.5.6 Кнопка главного селектора



Кнопка *главного селектора* — это многофункциональный поворотный переключатель. Он выполняет перечисленные далее функции:

- Выбор окон функций посредством вращения кнопки *главного селектора*.
- Подтверждение выбора функций посредством нажатия кнопки *главного селектора*.
- Выбор параметров ввода посредством вращения кнопки *главного селектора* и выделение соответствующего параметра.
- Открытие окна ввода для выбранного параметра посредством нажатия кнопки *главного селектора*.
- Увеличение значения выбранного параметра посредством вращения кнопки *главного селектора* вправо.
- Уменьшение значения выбранного параметра посредством вращения кнопки *главного селектора* влево.

Подтверждение введенного значения параметра посредством нажатия кнопки *главного селектора*. На экран выводится измененное значение параметра.

4.5.7 Функциональная кнопка Процедура



После нажатия кнопки *Процедура* начинается выбранная процедура с сохранением запрограммированных оператором параметров.

При нажатии кнопки *Процедура* останавливаются насосы фильтрата и замещающего раствора. Это можно использовать для временной остановки процедуры, например, чтобы заменить мешки.

Когда используется цитратная антикоагуляция, при нажатии кнопки *Процедура* останавливаются все терапевтические насосы и насос кальция. Насосы крови и цитрата будут продолжать работать с запрограммированной скоростью, пока не будет перекачан максимальный объем цитрата 50 мл. Объем введенного цитрата будет удален после повторного запуска терапевтических насосов.

Если в контурах фильтрата и (или) замещающего раствора возникнет сигнал тревоги, насосы останавливаются, и встроенный в кнопку светодиод начнет мигать. После устранения причины сигнала тревоги насосы можно перезапустить, нажав кнопку *Процедура*.

Процедура возобновляется с параметрами, запрограммированными ранее оператором.

Когда выполняется процедура и активные сигналы тревоги в связи с фильтратом или замещающим раствором отсутствуют, индикатор кнопки *Процедура* горит зеленым светом.

До и после процедуры индикатор кнопки *Процедура* гаснет.

4.5.8 Функциональная кнопка Насос крови с функцией сброса



При нажатии кнопки *Насос крови* запускается или останавливается поток крови через линию крови. Если насосы работают, при нажатии кнопки *Насос крови* останавливаются все насосы, а индикатор насоса крови начинает мигать. Если на линии крови возникает сигнал тревоги, все насосы останавливаются, и встроенный в кнопку *Насос крови* светодиод начнет мигать. После устранения причины сигнала тревоги его можно сбросить, нажав кнопку *Насос крови*. При повторном нажатии кнопки *Насос крови* система перезапускается. Насосы фильтрата, преддилюции и постдилюции запускаются после насоса крови. Насос цитрата запускается вместе с насосом крови, а насос кальция — вместе с насосами балансировки.

Кнопка *Насос крови* также используется для немедленной остановки всех насосов в случае непредвиденных обстоятельств.

Кнопка *Насос крови* также используется как кнопка сброса сигнала тревоги. В этом случае насос крови запускаться не будет. Для запуска насоса крови необходимо нажать кнопку второй раз. Когда кнопка *Насос крови* используется для сброса сигналов тревоги, с ее помощью нельзя выключить систему тревожной сигнализации. Если причина сигнала тревоги не устранена, сигнал будет подаваться повторно по истечении определенного времени задержки сигналов тревоги.

4.5.9 Индикаторы состояния цитрата и кальция (светодиодные)

Зеленые светодиоды на насосах цитрата и кальция указывают на состояние насосов:

- светодиод **ВЫКЛЮЧЕН**, когда насос неактивен (цитратная антикоагуляция не выбрана);
- светодиод **МИГАЕТ**, когда насос активен и остановлен (цитратная антикоагуляция выбрана);
- светодиод **ВКЛЮЧЕН**, когда насос работает.

4.6 Концепция безопасности

Концепция безопасности системы Aquarius основана на трех независимых процессорах: система контроля, система защиты и система дисплея. На рисунке 19 показан основной принцип.

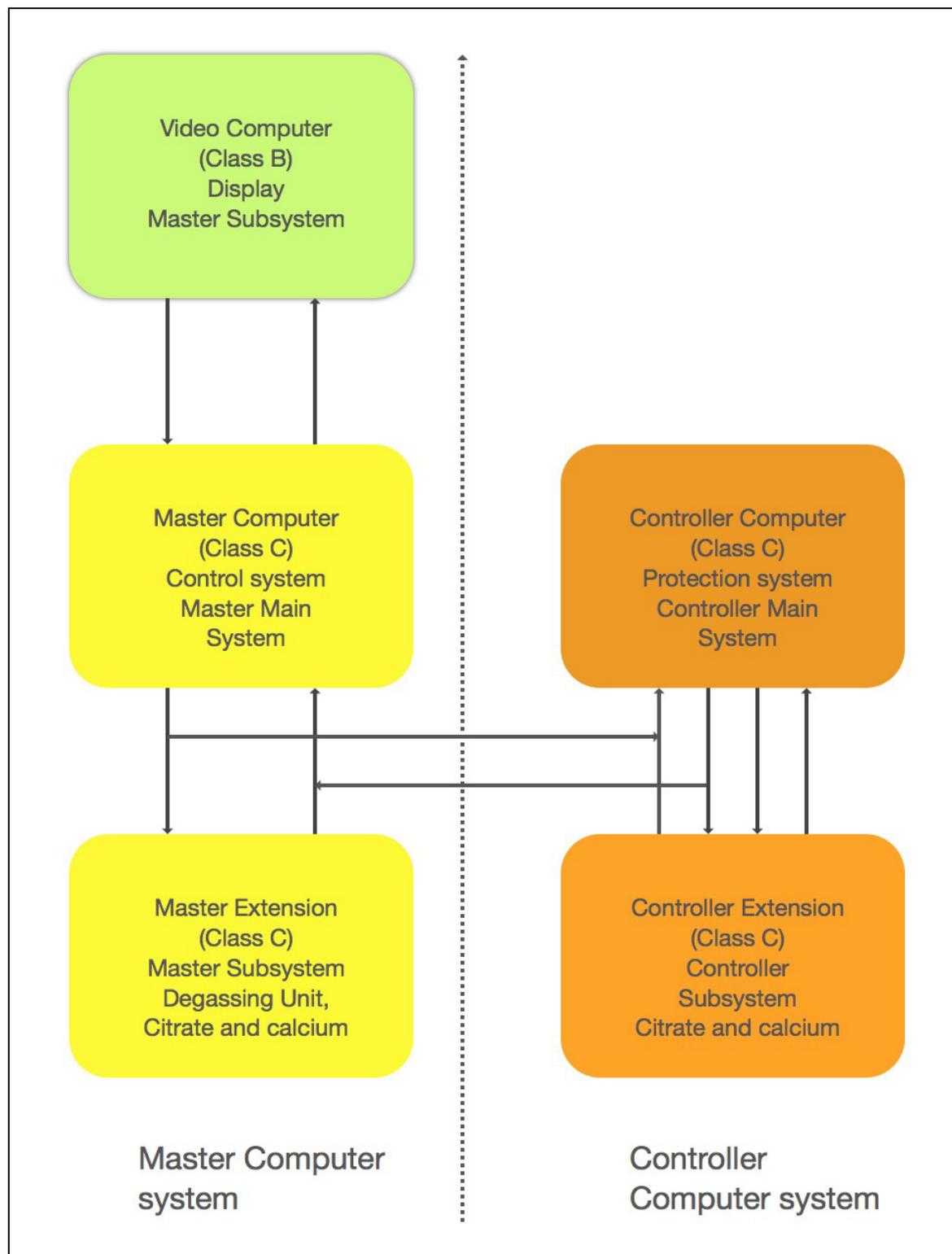


Рис. 19

Режим безопасности системы Aquarius определяется типом сработавшего сигнала тревоги.

Тип сигнала тревоги	Режим безопасности системы Aquarius
Сигналы тревоги на линии крови	<ul style="list-style-type: none"> • Подаются визуальные и звуковые сигналы. • Клапан линии возврата закрывается при обнаружении воздуха или микропузырьков, а также если давление возврата выйдет за нижний предел тревоги. • Все насосы остановятся. <p>ПРИМЕЧАНИЕ Когда используется цитратная антикоагуляция, насосы крови и цитрата будут продолжать работать с запрограммированной скоростью, пока не будет перекачан максимальный объем цитрата 50 мл в случае определенных сигналов тревоги.</p>
Сигналы тревоги в контуре фильтрата или диализата	<ul style="list-style-type: none"> • Подаются визуальные и звуковые сигналы. • Насосы фильтрата, преддилюции и постдилюции остановятся. <p>ПРИМЕЧАНИЕ Когда используется цитратная антикоагуляция, насосы крови и цитрата будут продолжать работать с запрограммированной скоростью, пока не будет перекачан максимальный объем цитрата 50 мл.</p> <ul style="list-style-type: none"> • После компенсации общего количества потерянной жидкости в случае отклонения насос кальция начнет работать, и работа всех насосов ускорится до запрограммированного значения скорости.
Сигналы тревоги в контуре цитрата или кальция	<ul style="list-style-type: none"> • Подаются визуальные и звуковые сигналы. • Насосы фильтрата и постдилюции остановятся. • В случае подачи сигнала тревоги в контуре цитрата насосы крови и цитрата сразу же остановятся. • В случае подачи сигнала тревоги в контуре кальция насосы крови и цитрата будут продолжать работать с запрограммированной скоростью, пока не будет перекачан максимальный объем цитрата 50 мл. • При перезапуске насоса крови после сигнала тревоги в контуре цитрата все насосы начнут вращаться с запрограммированной скоростью.
Системная ошибка	<ul style="list-style-type: none"> • Подаются визуальные и звуковые сигналы. • Все насосы остановятся. • Закрывается клапан линии возврата.

Система контроля регулирует, контролирует и проводит мониторинг работы системы Aquarius. При возникновении состояния с выходом за пределы диапазона генерируется системная ошибка или подается сигнал тревоги, а система Aquarius переходит в режим безопасности.

Система защиты проводит мониторинг всех процессов системы контроля. При обнаружении системой защиты сигнала тревоги или системной ошибки, которые возникли независимо от системы контроля, система Aquarius перейдет в режим безопасности.

Система дисплея отвечает за взаимодействие между системой защиты, системой контроля и оператором. Информация, которая поступает от системы защиты и системы контроля, выводится на экран, а данные, введенные оператором, передаются обоим системам.

5 Выполнение процедуры с использованием системы Aquarius

5.1 Подготовка системы Aquarius

5.1.1 Включение



Тест системы Aquarius необходимо проводить до размещения на аппарате магистралей, мешков, датчиков давления и растворов. Дверцы насосов должны быть закрыты.

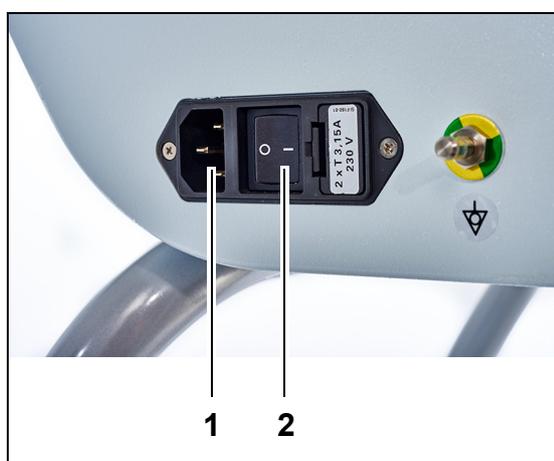


Рис. 20

Этап 1.

1. Вставьте сетевой шнур в розетку (1) и включите ее.
2. Установите выключатель сети (2) на модуле энергоснабжения в положение «I». Он находится с левой стороны системы Aquarius.
 - ▶ Загорится зеленый светодиодный индикатор на кнопке *Вкл/Выкл*.

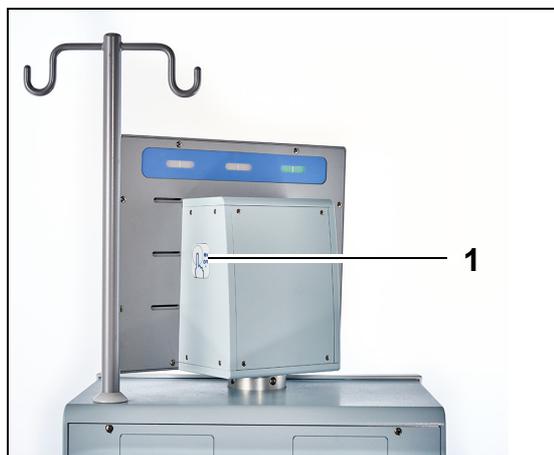


Рис. 21

3. Перед тем как продолжить, убедитесь, что на системе Aquarius не установлены комплект магистралей и мешки.
4. Нажмите кнопку *Вкл/Выкл* (1), расположенную справа от экрана дисплея.

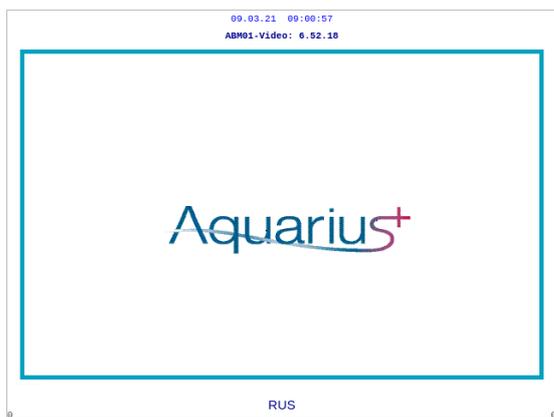


Рис. 22

- ▶ Аппарат включится, и начнется проведение теста системы.
- Начальный экран системы Aquarius с программным обеспечением Aquarius+ (RCA).



Рис. 23

- Начальный экран системы Aquarius с программным обеспечением Platinum (Обычный режим).



Рис. 24

Этап 2. Дождитесь завершения теста системы.

- ▶ Аппарат проверит основные системные функции и работу системы контроля безопасности.
- ▶ В ходе этого процесса три световых индикатора рабочего состояния системы, которые находятся над экраном дисплея, загораются поочередно до завершения теста системы.
- ▶ На экране отображается сообщение *Идет тест системы*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Номер версии программного обеспечения, отображаемый системой Aquarius, может быть изменен в ходе пересмотра.

По завершении теста системы раздается звуковой сигнал и загорается зеленый индикатор состояния. Насосы останавливаются в правильном положении для установки комплекта магистралей.

Если зеленый световой индикатор состояния продолжает мигать после завершения теста системы, это означает, что самотестирование нагревателя еще не закончено. Невозможно начать процесс промывки до завершения самотестирования нагревателя. По завершении самотестирования нагревателя зеленый световой индикатор состояния перестанет мигать.



Рис. 25

• Ошибка теста системы

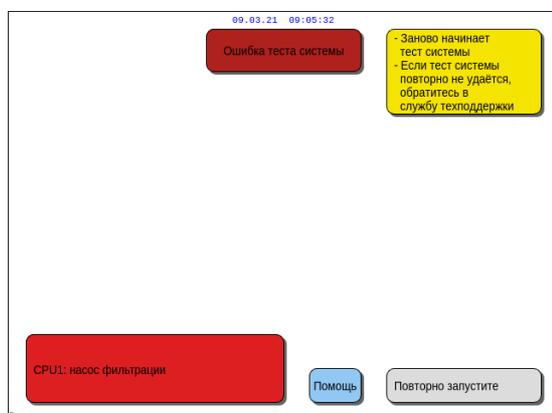


Рис. 26

5.1.2 Установка даты и времени

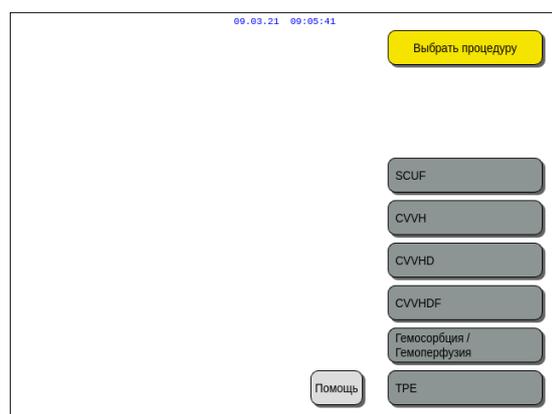


Рис. 27

Этап 3. При прохождении теста системы выберите процедуру; см. раздел 5.1.3 (страница 5-5), где приведены дополнительные сведения. ИЛИ

При необходимости выберите *Помощь* для перехода в режим часов. См. раздел 5.1.2 (страница 5-3), где приведены дополнительные сведения.

Этап 1. Прочтите информацию на экране, чтобы понять, в чем причина ошибки.

Этап 2. Выполните рекомендованное корректирующее действие.

Этап 3. Выберите и подтвердите функцию *Помощь*.

Этап 4. Выберите и подтвердите функцию *Помощь при ошибке*.

Этап 5. Если появится ошибка теста системы, выберите кнопку *Повторно запустите*, чтобы заново выполнить тест системы. Если ошибка теста системы появляется снова, обратитесь в службу технической поддержки.

Этап 1. Выберите *Помощь*, вращая кнопку главного селектора .

Этап 2. Нажмите кнопку главного селектора  для подтверждения.

► Появится окно режима *Помощь*.

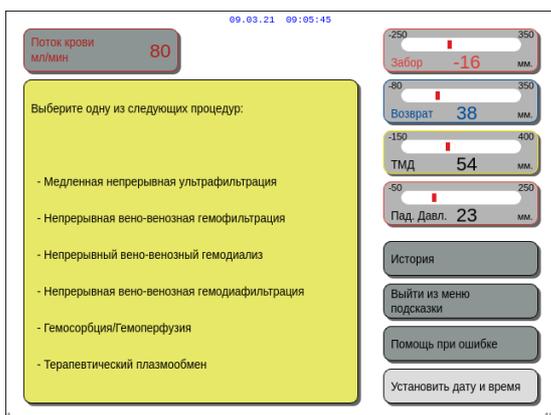


Рис. 28

Этап 3. Выберите *Установить дату и время* и подтвердите свой выбор.

- ▶ Появится окно режима часов.
- ▶ Индикатор часа будет выделен.

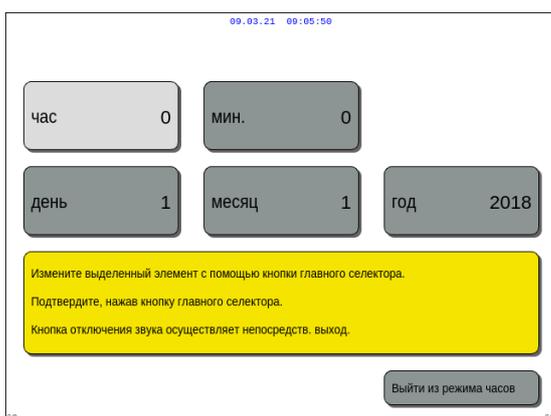


Рис. 29

Этап 4. Поверните кнопку *главного селектора* для изменения настройки часа.

Этап 5. Нажмите кнопку *главного селектора* для подтверждения.

- ▶ Будет установлено значение часа.
- ▶ Следующий индикатор будет выделен.

Этап 6. Продолжайте, пока не будут установлены все элементы времени.

Этап 7. Для выхода из режима часов выберите *Выйти из режима часов* и подтвердите свой выбор.

- ▶ Отобразится экран *Помощь*.

ИЛИ

Нажмите кнопку *Откл. звука* для возврата в главное меню.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если необходимо произвести еще одну настройку времени или даты, выберите экран *Помощь* в любом рабочем режиме, а затем выберите элемент *Установить дату и время*.

Изменять можно следующие значения:

Для времени	Для даты
Час	День
Минута	Месяц
	Год

ПРИМЕЧАНИЕ Система Aquarius не переходит автоматически на летнее время (DST). Оператор должен поправить время вручную, как описано выше. Процедура лечения пациента основывается на истекшем времени, и данная ручная настройка не повлияет на ее ход.

5.1.3 Режим подготовки — выбор процедуры

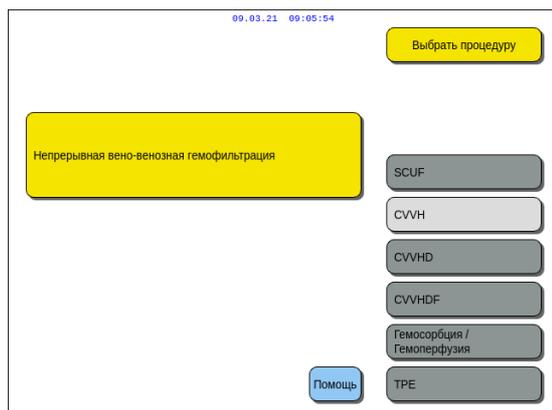


Рис. 30

Этап 1. Нажмите кнопку *главного селектора* для подтверждения выбранной процедуры.

Этап 2. Выберите необходимую процедуру, вращая кнопку *главного селектора* до тех пор, пока не будет выделена выбранная процедура.

► Система перейдет в режим *подготовки*.

Этап 3. Если необходима другая процедура, выберите и подтвердите функцию *Предыдущий*, чтобы возвратиться на предыдущий экран.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отображаемая функция *Предыдущий* просто позволяет оператору возвратиться на один экран назад.

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

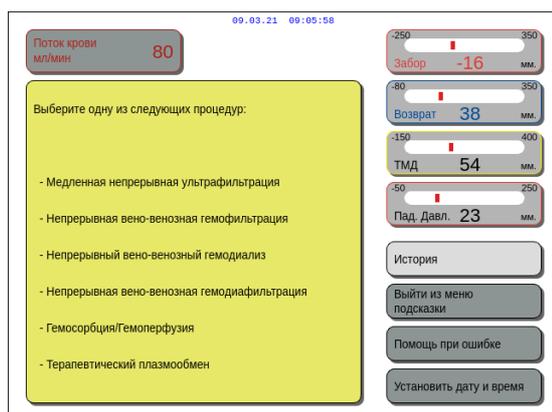


Рис. 31



При выборе процедуры SCUF, CVVHDF или гемосорбции/гемоперфузии можно выбрать только варианты «Гепарин» или «Без антикоагулянта». Цитратная антикоагуляция недоступна.

Цитратная антикоагуляция доступна только в случае, если настроена и выбрана процедура CVVH, CVVHD или TPE.



Если не настроена и не отображается опция «Регионарная цитратная антикоагуляция (RCA)», используйте комплект магистралей Aqualine, а не Aqualine RCA.

5.1.4 Режим подготовки — выбор комплекта магистралей

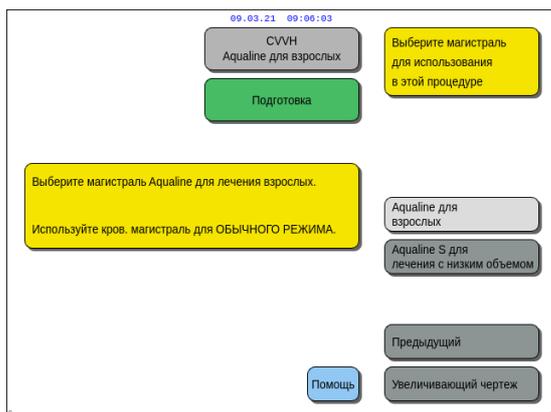


Рис. 32

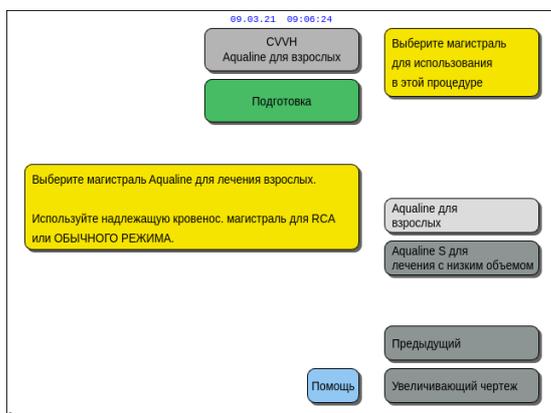


Рис. 33

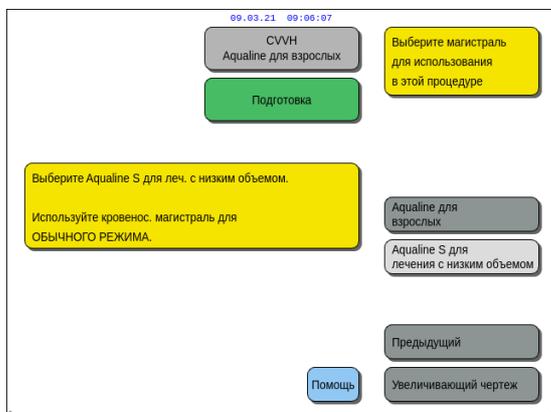


Рис. 34

Этап 1. Выберите комплект магистралей, вращая кнопку *главного селектора* до тех пор, пока не будет выделен выбранный комплект.

Комплект магистралей Aqualine RCA, Aqualine для процедур для взрослых (RCA или Обычный режим).

- Скорость потока крови от 30–450 мл/мин (30–300 мл/мин в случае использования цитратной антикоагуляции).

Дополнительно: для процедур 100 ч скорость потока крови 30–300 мл/мин для RCA или Обычного режима.

Комплект магистралей Aqualine S RCA, Aqualine S для процедур низкого объема:

- Значения скорости потока крови от 10 до 200 мл/мин

Дополнительно: для процедур 100 ч скорость потока крови 10–100 мл/мин для RCA или Обычного режима.



Рис. 35

- ⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.
- ▶ Появится окно с краткими инструкциями.

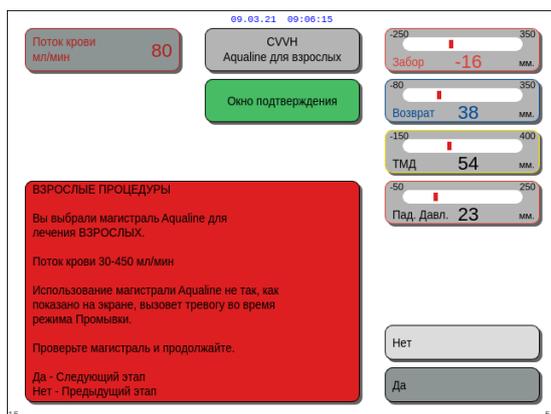


Рис. 36

- ▶ В зависимости от типа выбранного комплекта магистралей отобразится указанное далее *Окно подтверждения*: см. рис. 36 или 37.

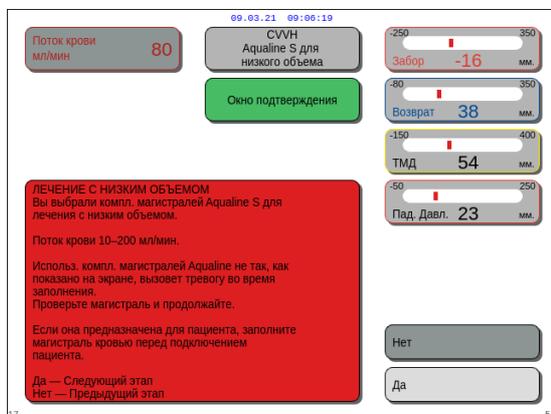


Рис. 37

Этап 2. ВАЖНО! Следуйте инструкциям на экране.

Этап 3. Выберите и подтвердите вариант *Да* для выбора комплекта магистралей. ИЛИ Выберите и подтвердите вариант *Нет* для возврата к предыдущему этапу (к экрану выбора комплекта магистралей).

5.1.5 Режим подготовки — установка комплекта магистралей и пустых мешков



В случае Aquarius Обычный режим насосы цитрата и кальция, а также соответствующие весы недоступны.



НИКОГДА не используйте какой-либо вид жидкости или геля на магистрали или датчике детектора воздуха. Любые инородные вещества на датчике детектора воздуха могут привести к травме или смерти пациента.



Необходимо использовать линии крови, одобренные для системы Aquarius.



Во избежание защемления берегите пальцы от попадания в камеру при вращении головки насоса.



После окончания теста системы роторы насосов устанавливаются в позицию загрузки (горизонтальное положение) для правильного размещения линий. Перед установкой насосных сегментов в насосы следует всегда проверять, находятся ли роторы в положении загрузки.

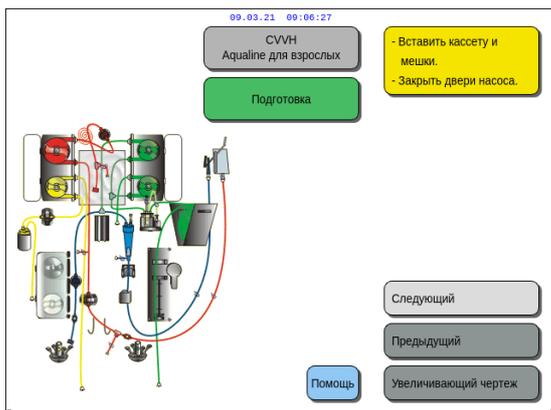


Рис. 38

Пользователь может получить подробное описание всех необходимых действий с аппаратом, воспользовавшись функцией *Помощь* или элементом *Увеличивающий чертёж*.

Пользователь может выполнить все необходимые действия, описанные ниже в этой главе, без помощи экранных подсказок, а затем выбрать *Следующий* для перехода к установке фильтра и мешков.



Рис. 39

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

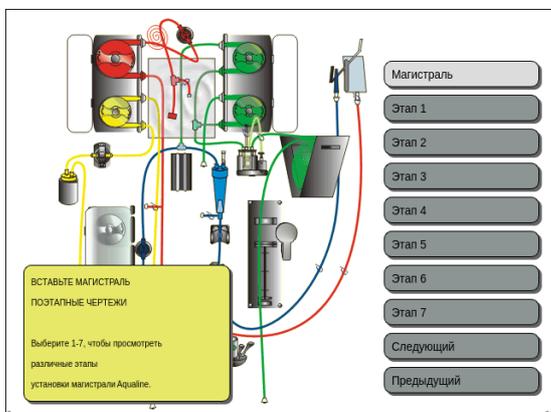


Рис. 40

⇒ Если вам нужна помощь с чертежами, предусматривающая вывод подробных пошаговых визуальных инструкций, выберите элемент *Увеличивающий чертёж*.

► Появится окно со списком всех этапов, необходимых для установки комплекта магистралей и пустых мешков.

⇒ Поочередно выбирайте этапы и выполняйте инструкции на экране. По завершении всех этапов выберите *Следующий*, чтобы перейти к установке фильтра и мешков.



Рис. 41

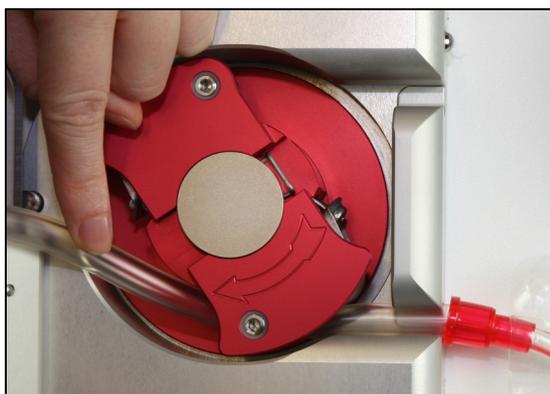


Рис. 42

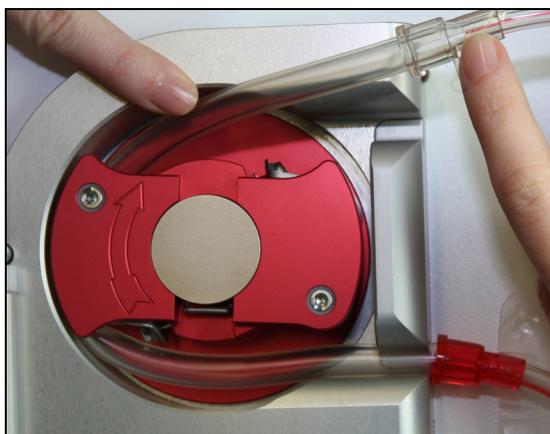


Рис. 43



Рис. 44

Этап 1. Установка насосных сегментов.

1. Откройте обе дверцы насосов.
2. Установите сегмент **насоса крови**, заправив более мягкую трубку, рядом с красным маркером, в корпус насоса крови (снизу).

3. **Осторожно** оберните сегмент вокруг насоса, повернув ротор **по часовой стрелке**.

4. Установите магистраль в держатель на выходном отверстии насоса.

- ▶ Сегмент магистрали установлен надлежащим образом, если полностью находится в камере.



Оператор должен убедиться, что магистрали в камере насоса не зажаты между ротором и корпусом и не перекручены.



Если неправильно установить линию в насос, в ходе процедуры его сегмент может протечь или разорваться. Если во время установки сегментов насоса магистраль перегнулась или перекрутилась, ее следует выбросить и не использовать для процедуры.

5. Установите сегмент **фильтрационного насоса**, заправив магистраль (возле желтого маркера) в корпус фильтрационного насоса (снизу).
6. **Осторожно** оберните сегмент вокруг насоса, повернув ротор **по часовой стрелке**.
7. Установите магистраль в держатель на выходном отверстии насоса.
8. Установите сегмент **насоса постдилюции** (верхний сегмент с зеленым маркером), заправив магистраль во входное отверстие (снизу) корпуса насоса постдилюции.
9. **Осторожно** оберните сегмент вокруг насоса, повернув ротор **против часовой стрелки**.
10. Установите магистраль в держатель на выходном отверстии насоса (сверху).
11. Установите сегмент **насоса предилюции** (нижний сегмент с зеленым маркером), заправив магистраль во входное отверстие (снизу) корпуса насоса предилюции.
12. **Осторожно** оберните сегмент вокруг насоса, повернув ротор **против часовой стрелки**.
13. Установите магистраль в держатель на выходном отверстии насоса (сверху).

Этап 2. Закройте обе дверцы насосов.



Если дверцы насосов не закрываются без усилия, откройте их и проверьте правильность расположения насосных сегментов. Если магистраль установлена правильно, дверцы должны закрываться легко.



Оператор должен убедиться в том, что все купола давления установлены правильно.



Для предотвращения перекручивания магистраль, выходящая из верхнего отверстия насоса крови, должна быть направлена наружу и образовывать петлю.

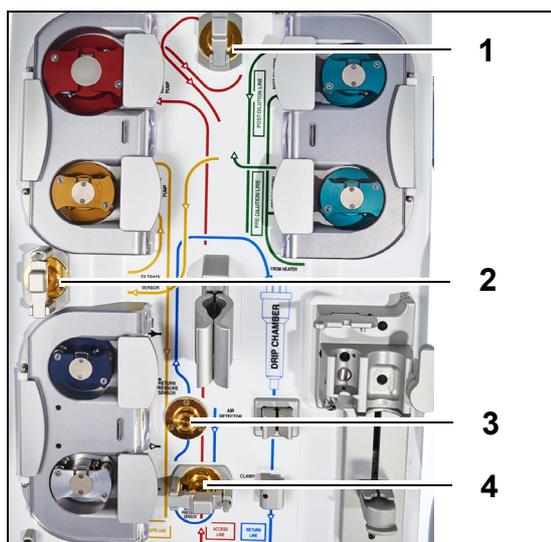


Рис. 45

Этап 3.

1. Присоедините купол давления префильтра к датчику давления префильтра (1) и закройте зажим купола.
2. Присоедините купол давления фильтрата к датчику давления фильтрата (2) и закройте зажим купола.
3. Присоедините купол давления возврата к датчику давления возврата (3).
4. Присоедините купол давления забора к датчику давления забора (4) и закройте зажим купола.
5. Убедитесь, что все купола давления присоединены, а клапаны куполов правильно закрыты.

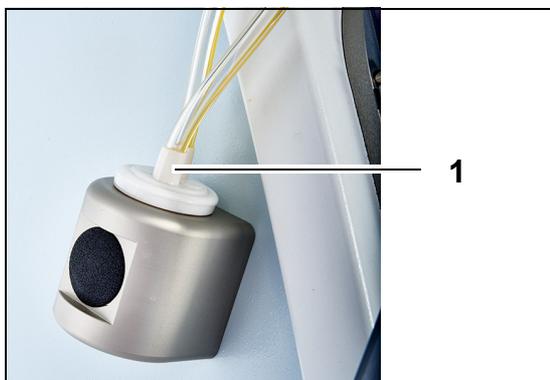


Рис. 46

- Этап 4.** Установите камеру детектора утечки крови (1) в держатель с левой стороны корпуса.

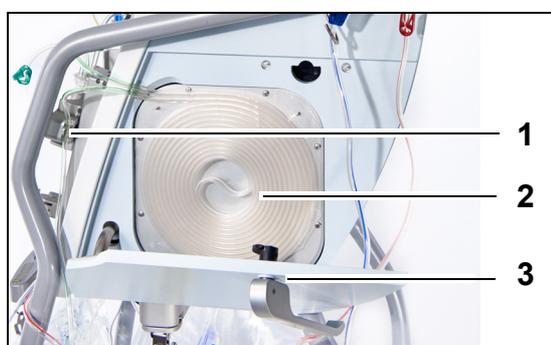


Рис. 47

- Этап 5.** Вставьте спираль нагревателя (2) в нагреватель и закройте дверцу (3).

Этап 6.

1. Установите камеру дегазации в держатель блока автоматической дегазации, см. раздел 5.2 Блок автоматической дегазации (ADU) — промывка и использование (страница 5-29).
2. Поместите линию замещающего раствора / диализата в предохранительный чехол (1) вверху справа на блоке автоматической дегазации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Следите за тем, чтобы убирать линию замещающего раствора / диализата в предохранительный чехол. Это позволяет избежать соприкосновения между линией и мешком.

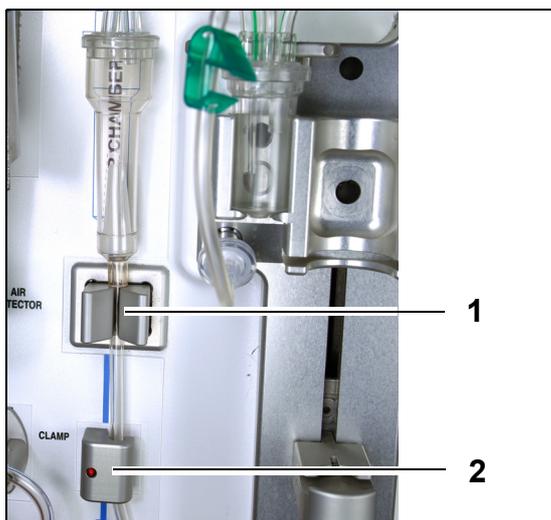


Рис. 48

3. Установите линию возврата в держатель магистрали детектора воздуха (1).
4. Убедитесь в том, что магистраль возврата установлена надежным образом в пределах желобка детектора воздуха.
5. Сведите элементы блока вместе и отведите назад для удерживания линии возврата на месте.
6. Установите линию возврата в соответствующий клапан (2).

Этап 7. Подключите пустой мешок для сбора промывочной жидкости к линии забора и повесьте его на инфузионную стойку.



Оператор должен убедиться, что линии сегментов насосов не сместились и не перекутились при установке фильтра.

После каждой манипуляции с магистралью визуально проверяйте правильность установки насосного сегмента в камере насоса.

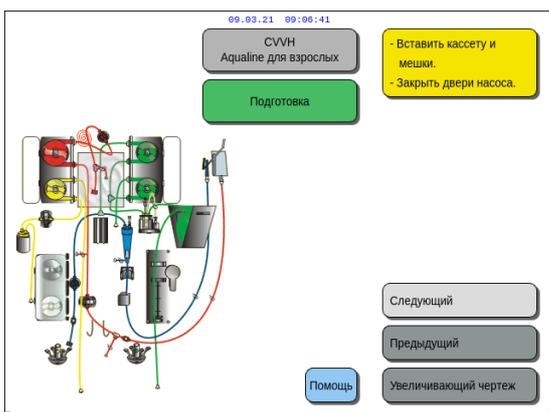


Рис. 49

Этап 8. Выберите *Следующий*, чтобы перейти к установке фильтра и мешков.

5.1.6 Режим подготовки — установка фильтра и мешков, подключение магистралей

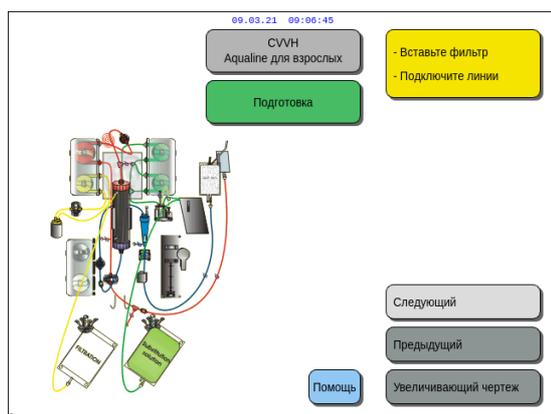


Рис. 50

Пользователь может получить подробное описание всех необходимых действий с аппаратом, воспользовавшись функцией *Помощь* или элементом *Увеличивающий чертеж*.

Пользователь может выполнить все необходимые действия, описанные ниже в этой главе, без помощи экранных подсказок, а затем выбрать *Следующий* для перехода к выбору антикоагулянта.



Рис. 51

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

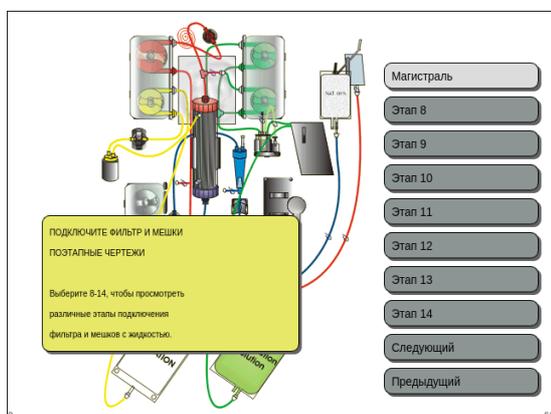


Рис. 52

⇒ Если вам нужна помощь с чертежами, предусматривающая вывод подробных пошаговых визуальных инструкций, выберите элемент *Увеличивающий чертеж*.

► Появится окно со списком всех этапов, необходимых для установки комплекта магистралей и пустых мешков.

⇒ Поочередно выбирайте этапы и выполняйте инструкции на экране. По завершении всех этапов выберите *Следующий*, чтобы перейти к установке фильтра и мешков.

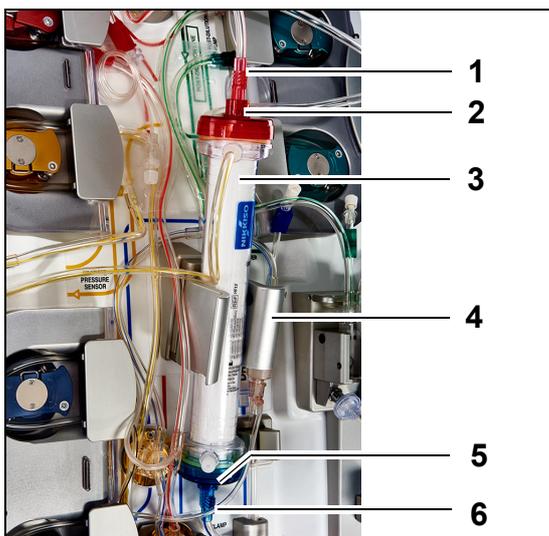


Рис. 53

Этап 1.

1. Поместите назначенный гемофильтр (3) в держатель фильтра (4).
2. Присоедините красный коннектор комплекта магистралей (1) к красному коннектору фильтра (2).
3. Присоедините синий коннектор комплекта магистралей (6) к синему коннектору фильтра (5).

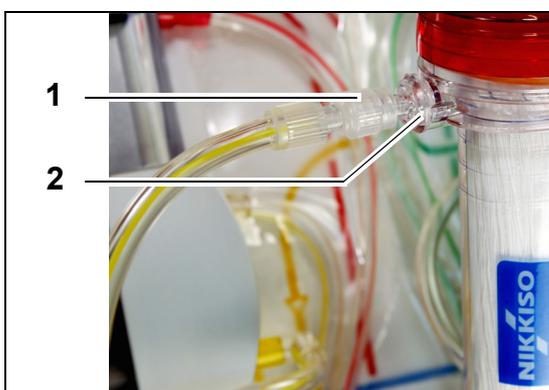


Рис. 54

- ### Этап 2.
- Присоедините линию фильтра (короткая линия, идущая от детектора утечки крови) (1) к прозрачному люэровскому порту фильтра (2) в верхней части фильтра.



Рис. 55

- ### Этап 3.
- Присоедините свободную линию (1) в зависимости от необходимой процедуры.



Для процедур гемосорбции/гемоперфузии линия фильтра не используется и не должна подключаться к линии крови.



«Свободная линия» – это бесцветная линия, которая выходит из насоса преддиализации (нижний зеленый насос).

Свободная линия может быть подключена к линии забора перед фильтром (процедуры SCUF, CVWH, TPE и гемосорбции/гемоперфузии) или к порту диализата в нижней части фильтра (процедуры CVHHD и CVHDF).



Рис. 56

- При выполнении процедур **SCUF, CVVH, TPE** и **Гемосорбция/Гемоперфузия** присоедините свободную линию к линии забора перед фильтром (1).



Рис. 57

- При выполнении процедуры **CVVHD** или **CVVHDF** присоедините свободную линию к порту диализата (1) в нижней части фильтра.

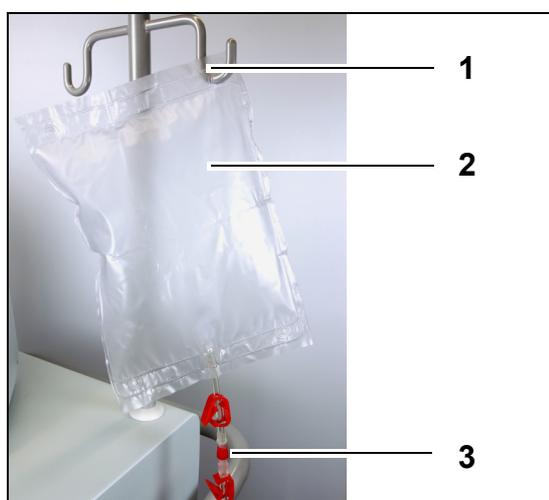


Рис. 58

Этап 4.

1. Подвесьте пустой мешок для сбора (2) промывающей жидкости на инфузионную стойку (1).
2. Подсоедините красный конец (3) магистрали Aqualine (линия забора) к мешку.



Во избежание утечки или попадания воздуха убедитесь, что линии цитрата и кальция пережаты во время использования CVVHDF на системе Aquarius при использовании Aqualine RCA.



Инфузионная стойка может выдерживать максимальную нагрузку 2,5 кг.

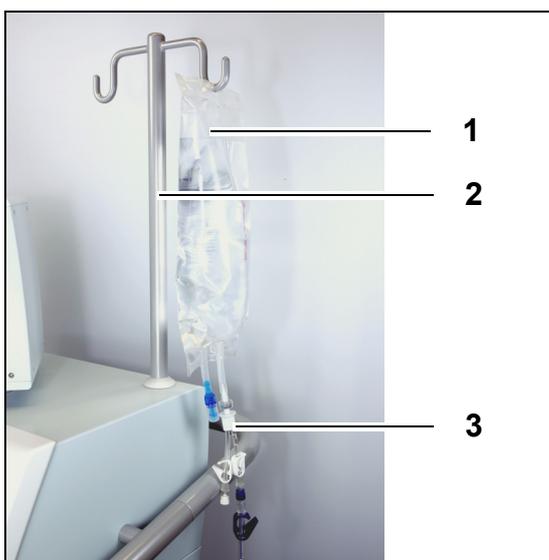


Рис. 59

Этап 5.

1. Подвесьте мешок с промывочным раствором (1) объемом 1 л (обычно это гепаринизированный физраствор) на инфузионную стойку (2).
2. Вставьте Y-образный спайк-коннектор (3), предоставленный вместе с комплектом магистралей Aqualine, в мешок с промывочным раствором.
3. Снимите крышку с конца линии возврата (синяя линия комплекта магистралей Aqualine).
4. Перекройте линию возврата и подсоедините синий конец линии возврата с люэровским наконечником к Y-образному коннектору.
5. При необходимости сломайте хрупкий соединитель на мешке с промывочным раствором.

Этап 6. Подключите пустые мешки (5 л) для сбора к линиям фильтрата и повесьте их на весы для фильтрата. Не забудьте открыть все клапаны на мешках и адаптере.

Этап 7.

1. Подвесьте мешки с замещающим раствором (2) на весы для замещающего раствора (1) и подключите их к магистрале нагревателя.
2. Откройте все клапаны на мешках и адаптере.

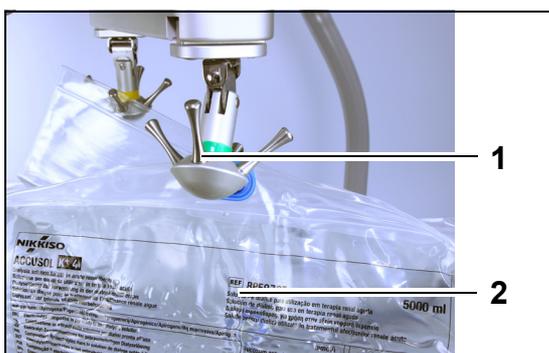


Рис. 60



При использовании мешков (объемом 2,5 л) с замещающим раствором либо диализатом для правильного обнаружения пустых мешков введите количество, которое будет применено, и используйте соответствующее количество мешков с фильтратом (объемом 5 л). Для двух мешков с жидкостью объемом 2,5 л понадобится один мешок для фильтрата объемом 5 л.



Во избежание переполнения или разрыва мешков фильтрата убедитесь, что на весах для замещающего раствора и фильтрата подвешено равное количество мешков одного размера. Если вначале процедуры три мешка (5 л) замещающего раствора помещены на соответствующие весы, то необходимо поместить три пустых мешка (5 л) фильтрата на соответствующие им весы.



Ничего не подвешивайте на крючки весов (у основания системы Aquarius), кроме мягких пластиковых мешков. Посторонние предметы на крючках весов могут существенно повлиять на жидкостный баланс; это может привести к травме или смерти пациента.



Убедитесь в том, что мешки фильтрата и мешки замещающего раствора не соприкасаются с рамой. Убедитесь в том, что магистрали не касаются рамы и не свисают с нее. Не касайтесь мешков фильтрата или замещающего раствора в период активности системы балансировки.

Соблюдайте это предостережение во избежание ошибок баланса жидкости у пациента.



При использовании адаптера с несколькими мешками необходимо открыть все соответствующие клапаны, обеспечивая более свободное течение жидкости.

Если мешок замещающего раствора перекручен или перекрыт, в линию замещающего раствора может закачаться воздух и возникнуть тревога вследствие неравномерного распределения нагрузки на весах.



Во избежание неправильного направления потока замещающего раствора или потери экстракорпоральной крови убедитесь, что все линии установлены и подключены правильно.

Этап 8. Подключите гидрофобный датчик блока автоматической дегазации, чтобы предотвратить появление положительного давления в магистрали. См. раздел 5.2 (страница 5-29), где приведены дальнейшие действия.

Этап 9. При выполнении процедур CWHD и CWHDF убедитесь в том, что выходное отверстие насоса диализата или префильтрации (нижний насос зеленого цвета) подключено к нижней части фильтра.

В ходе всех остальных процедур выходное отверстие насоса префильтрации (нижний насос зеленого цвета) должно быть подключено к люэровскому коннектору префильтрации на линии крови префильтра, ведущей к верхней части гемофильтра.

Этап 10. Убедитесь, что все клапаны линий забора, возврата, фильтрата и замещающего раствора либо диализата открыты. Если линия замещающего раствора подключена к люэровскому коннектору префильтрации, откройте клапан линии префильтрации.

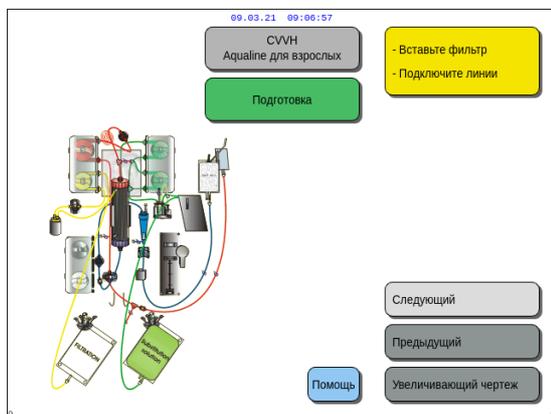


Рис. 61

Этап 11. Выберите *Следующий* и подтвердите свой выбор, чтобы подготовить шприц с гепарином.

5.1.7 Режим подготовки — выбор антикоагулянта



В случае Aquarius Обычный режим насосы цитрата и кальция, а также соответствующие весы недоступны.



Используйте только шприцы с гепарином, под которые откалибрована система Aquarius (см. также раздел 3.3 Оборудование: одноразовые материалы (страница 3-1)).

Сертифицированный технический специалист должен откалибровать систему Aquarius под конкретный тип используемого шприца. Размер шприца показан в правой части экрана *Подготовьте шприц*.



Необходимо использовать только люэровские шприцы; перед началом инфузии гепарина убедитесь, что гепариновая линия не перекрыта.

При использовании шприцев другого типа (не люэровского) или в случае, когда не удалось открыть гепариновую линию, возможна потеря крови пациентом вследствие коагуляции.



Если антикоагулянт не используется, возникает риск коагуляции в экстракорпоральном контуре. Коагуляция может привести к потере крови.



Если гепарин не используется, гепариновая линия должна быть перекрыта.



Световые индикаторы насосов цитрата и кальция (только Aquarius⁺):

- Световые индикаторы выключены, если антикоагуляция цитратом или цитратом с гепарином не была выбрана перед подключением к пациенту.
- Световые индикаторы мигают, если цитратная антикоагуляция выбрана и насосы выключены.
- Световые индикаторы горят, если насосы цитрата и кальция работают.

Оператор может выбирать из следующих режимов антикоагуляции:

- Без антикоагулянта (во всех процедурах).
- Гепарин (во всех процедурах).
- Цитрат (в процедурах CWH, CWHD и TPE) (только Aquarius⁺).
- Цитрат + гепарин (в процедурах CWH, CWHD и TPE) (только Aquarius⁺)



Используйте только комплекты магистралей Aqualine и Aqualine S при выполнении процедур с гепариновой антикоагуляцией или без антикоагуляции.

В процедурах CVVH, CVVHD и TPE для взрослых.

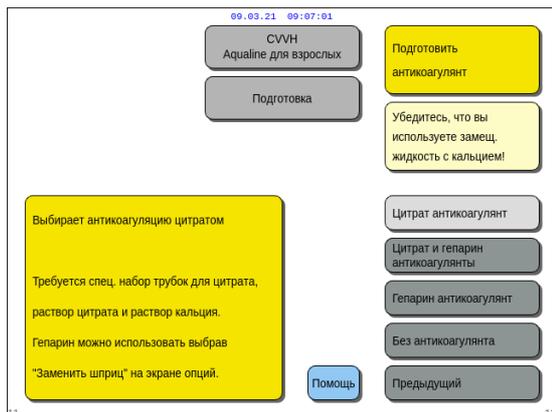


Рис. 62

Этап 1. Выберите один из следующих вариантов:

- цитрат антикоагулянт;
- цитрат и гепарин антикоагулянты;
- гепарин антикоагулянт;
- без антикоагулянта.

Этап 2. Подтвердите выбранный антикоагулянт нажатием кнопки *главного селектора*

Этап 3. Выберите и подтвердите функцию *Предыдущий*, чтобы возвратиться к предыдущему экрану (установка фильтра и мешков).

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

Если выбрана гепариновая антикоагуляция:

- при всех процедурах на устройствах Aquarius Regular
- при процедурах SCUF, CVVHDF и Гемосорбция/Гемоперфузия на устройствах Aquarius RCA
- при всех процедурах на устройствах Aquarius RCA, когда выбрана гепариновая антикоагуляция

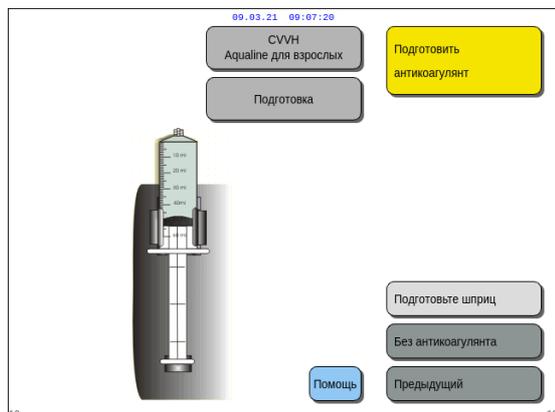


Рис. 63

Этап 1. Выберите один из следующих вариантов:

- подготовьте шприц;
- без антикоагулянта.

Этап 2. Подтвердите выбор нажатием кнопки *главного селектора*

Этап 3. Выберите и подтвердите функцию *Предыдущий*, чтобы возвратиться к предыдущему экрану (установка фильтра и мешков).

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

5.1.8 Режим подготовки — ГЕПАРИНОВАЯ антикоагуляция

Этап 1. Выберите *Гепарин антикоагулянт*.

Этап 2. Заполните шприц в соответствии с назначенными врачом объемом и концентрацией.

Этап 3.

1. Подтвердите выбор элемента *Выберите объем в шприце*, нажав кнопку *главного селектора* .
2. Отрегулируйте объем гепарина, вращая кнопку *главного селектора* влево или вправо по мере необходимости.
3. Подтвердите введенный объем, нажав кнопку *главного селектора* .

► Привод шприца сместится в правильное положение.

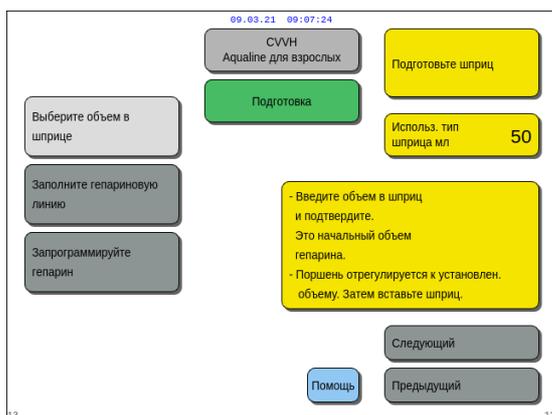


Рис. 64

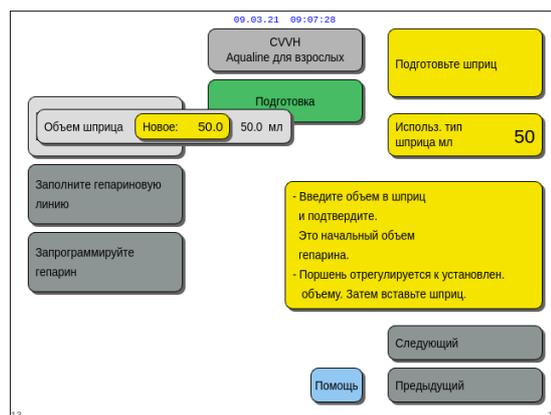


Рис. 65



Рис. 66

Этап 4.

1. Установите зажим на гепариновую линию.
2. Подсоедините шприц с гепарином к гепариновой линии (1).
3. Поместите шприц с гепарином в насос гепарина.

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что корпус шприца и выступы поршня правильно установлены в насосе.

4. Откройте гепариновую линию.

Этап 5.

1. Выберите *Заполните гепариновую линию*, вращая кнопку *главного селектора* .
2. Нажмите кнопку *главного селектора*  столько раз, сколько потребуется для удаления всего воздуха из линии (рис. 67).

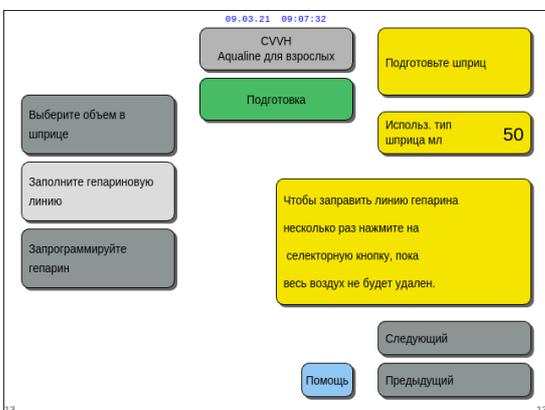


Рис. 67

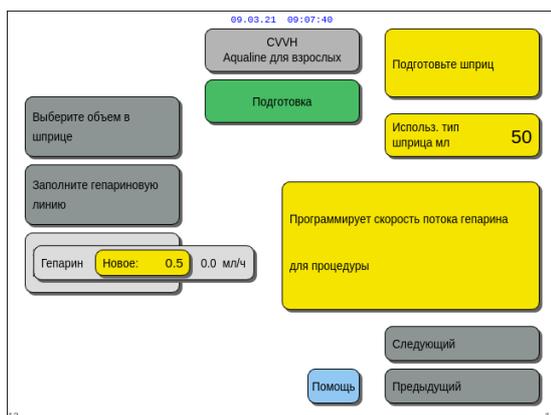


Рис. 68

Этап 6.

1. Выберите *Запрограммируйте гепарин*, вращая кнопку *главного селектора* .
 2. Отрегулируйте скорость потока гепарина, вращая кнопку *главного селектора*  влево или вправо по мере необходимости (рис. 68).
 3. Подтвердите введенную скорость потока, нажав кнопку *главного селектора* .
 4. Выберите *Следующий* и подтвердите свой выбор, чтобы перейти к экрану *Начать промывку*.
 5. Выберите *Начать промывку* и подтвердите свой выбор для перехода в режим *Промывка*. ИЛИ
Возвратитесь к подготовке антикоагулянта. Для этого необходимо выбрать и подтвердить элемент *Подготовить антикоагулянт*.
- ⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.
- Появится окно с краткими инструкциями.

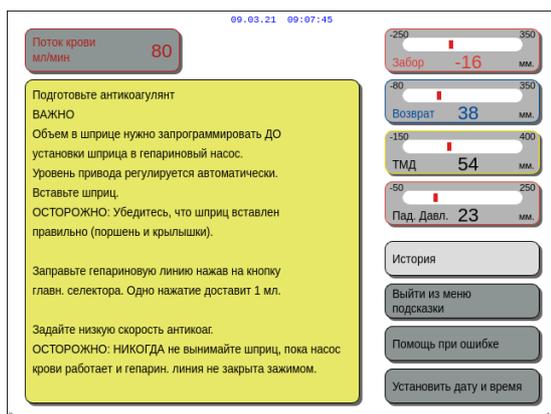


Рис. 69



Если в качестве антикоагулянта выбран только гепарин, использовать цитратную антикоагуляцию для текущей процедуры будет невозможно.



Если не выбрана опция «Регионарная цитратная антикоагуляция (RCA)», используйте комплект магистралей Aqualine, а не Aqualine RCA.



Если используется комплект магистралей Aqualine RCA, вставьте линии цитрата и кальция согласно описанию в разделе 5.1.9 (страница 5-22). Затем перекройте линию цитрата рядом с линией забора клапаном магистрали и линию кальция рядом с камерой возврата клапаном магистрали.

5.1.9 Режим подготовки — ЦИТРАТНАЯ антикоагуляция (только Aquarius⁺)

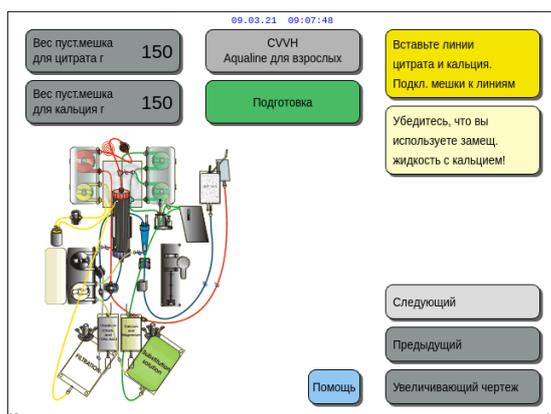


Рис. 70



Рис. 71

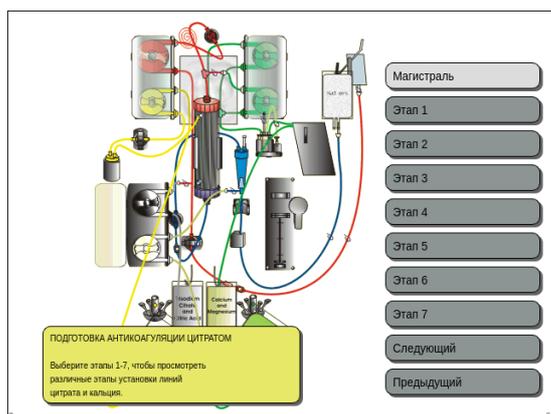


Рис. 72

Этап 1.

1. Выберите *Цитрат антикоагулянт*, см. раздел 5.1.7 *Режим подготовки — выбор антикоагулянта* (страница 5-18).
2. Установите мешки с цитратом и кальцием, а также соответствующие линии; воспользуйтесь функцией *Помощь* или элементом *Увеличивающий чертеж* для получения подробных инструкций.
3. Выберите *Следующий* и подтвердите свой выбор для продолжения.
ИЛИ
Если необходимо изменить выбранный антикоагулянт, выберите и подтвердите *Предыдущий*.

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

- Появится окно с краткими инструкциями.

⇒ Если вам нужна помощь с чертежами, предусматривающая вывод подробных пошаговых визуальных инструкций, выберите элемент *Увеличивающий чертеж*. См. также описание этого элемента в данном разделе ниже.

- Появится окно со списком всех этапов, необходимых для установки линий цитрата и кальция, а также мешков.

⇒ Поочередно выбирайте этапы и выполняйте инструкции на экране. По завершении всех этапов выберите *Следующий*, чтобы открыть экран *Начать промывку*.

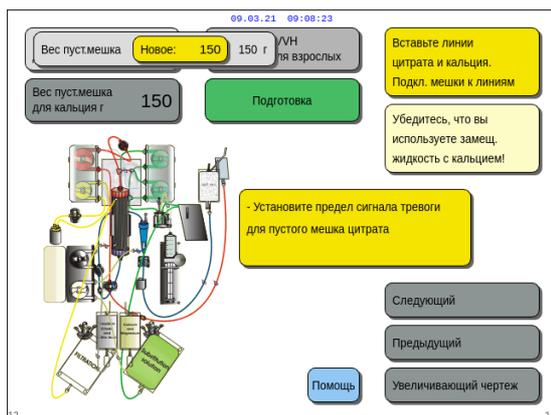


Рис. 73

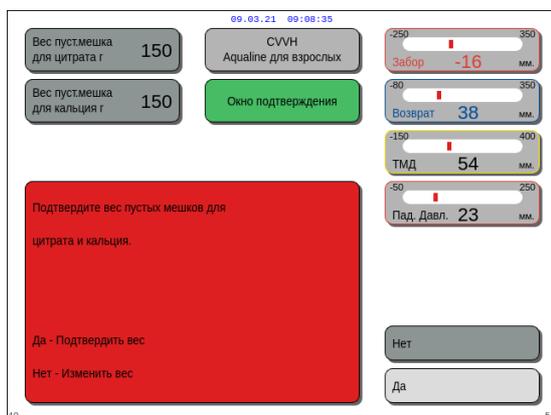


Рис. 74

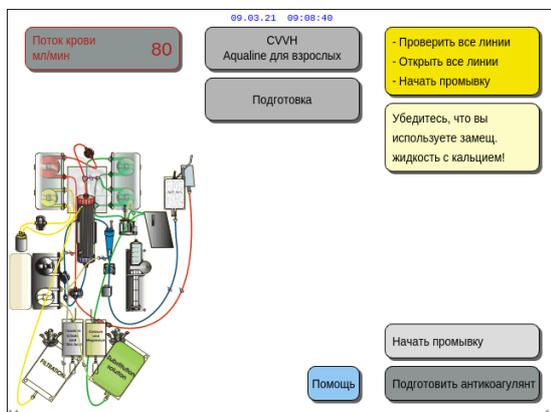


Рис. 75

Этап 2.

1. Выберите вес пустого мешка для цитрата и кальция, поворачивая кнопку *главного селектора* .
2. Отрегулируйте новый вес, вращая кнопку *главного селектора* влево или вправо по мере необходимости (рис. 73).
3. Подтвердите новый вес, нажав кнопку *главного селектора* .
 - ▶ После установки нового веса мешка аппарат может рассчитать время до следующей замены мешка.
4. Выберите *Следующий* для продолжения.
 - ▶ Появится *Окно подтверждения*.
5. Нажмите *Да*, если введен правильный вес мешков с цитратом и кальцием. ИЛИ
Нажмите *Нет* для внесения изменений.
6. Выберите *Начать промывку* и подтвердите свой выбор для перехода в режим *Промывка*. ИЛИ
Выберите *Подготовить антикоагулянт* для возврата к подготовке антикоагулянта.
 - ⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.
 - ▶ Появится окно с краткими инструкциями.



При желании, во время процедуры может быть добавлен шприц с гепарином, используя функцию *Замените шприц*.



Проверьте содержание каждого конкретного мешка с антикоагулянт, замещающим раствором или диализатом в соответствии с выбранной процедурой.



Значением по умолчанию для появления сигналов тревоги *Замените мешок с цитратом* и *Замените мешок с кальцием* является 150 г. Это значение — вес пустых мешков с цитратом и кальцием. При установке линии цитрата и кальция это значение можно установить в диапазоне 50–300 г. Для жидкостей, содержащихся в стерильных мешках и стеклянных бутылках, могут быть установлены различные значения веса.

• Элемент «Увеличивающий чертеж» — установка линий цитрата и кальция

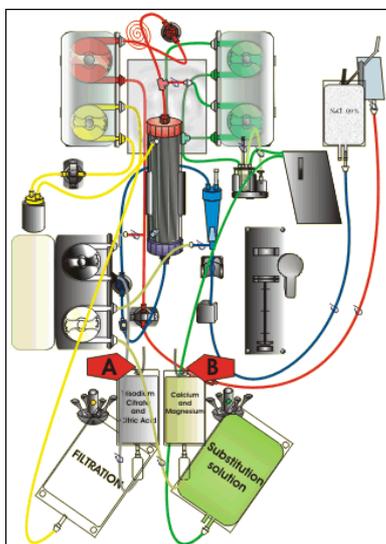


Рис. 76

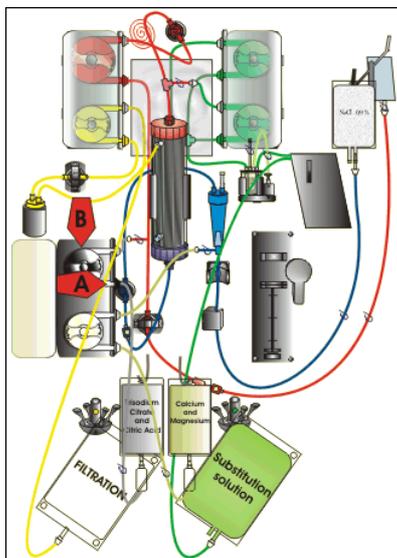


Рис. 77

Этап 1. Подвесьте мешки с цитратом и кальцием.

1. **A** – Подвесьте мешки с цитратным раствором до 2,2 кг на весах для цитрата. Эти весы находятся слева и имеют небольшой черный крюк.
2. **B** – Подвесьте только один мешок с раствором кальция (и магния) на весах для кальция. Эти весы находятся справа и имеют небольшой белый крюк.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае использования Aqualine S RCA вешайте только литровый мешок или флакон раствора кальция (+ магний) на весы для кальция.

Этап 2. Вставьте сегмент насоса цитрата.

1. Откройте дверцу насосов цитрата и кальция.
2. Поместите линию цитрата (черная линия и клапан) в корпус насоса капельницей вниз.
3. **A** – Вставьте сегмент насоса цитрата, придавив магистраль ко дну корпуса насоса.
4. **B** – Оберните сегмент насоса цитрата вокруг насоса цитрата (черного цвета), вручную провернув ротор насоса.

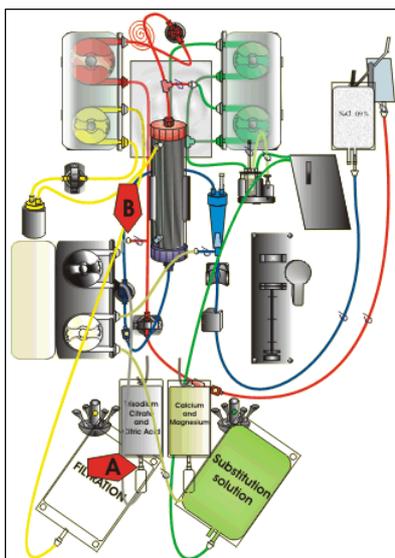


Рис. 78

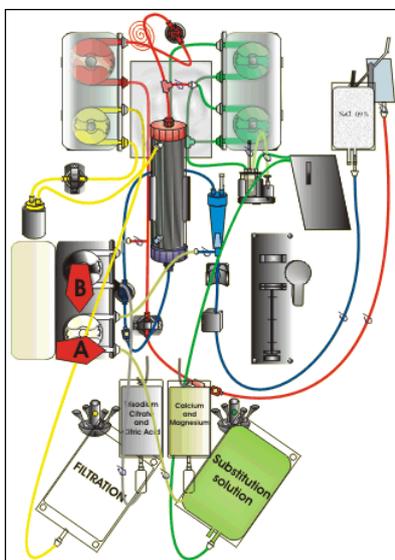


Рис. 79

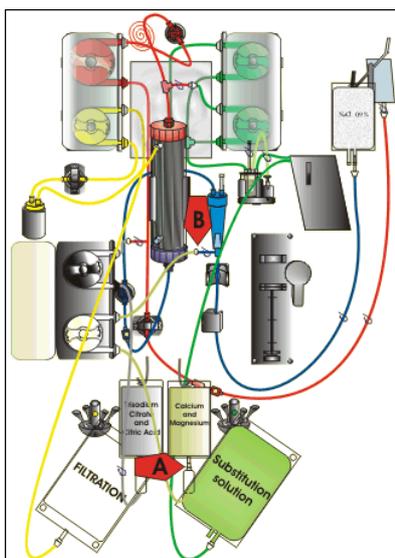


Рис. 80

Этап 3. Подключите линию цитрата.

1. **A** – Соедините капельницу линии цитрата (внизу) с мешком с цитратом.

Этап 4. Вставьте сегмент насоса кальция.

1. Поместите линию кальция (белая линия и клапан) в корпус насоса капельницей вниз.
2. **A** – Вставьте сегмент насоса кальция, придавив магистраль ко дну корпуса насоса.
3. **B** – Оберните сегмент насоса кальция вокруг насоса кальция (серебряного цвета), вручную провернув ротор насоса.

Этап 5. Подключите линию кальция.

1. **A** – Соедините капельницу линии кальция (внизу) с мешком с кальцием.
2. Откройте клапаны на линиях цитрата и кальция.
3. Убедитесь в том, что мешки с цитратом и кальцием не касаются магистралей или мешков с растворами во избежание отклонения жидкостного баланса.

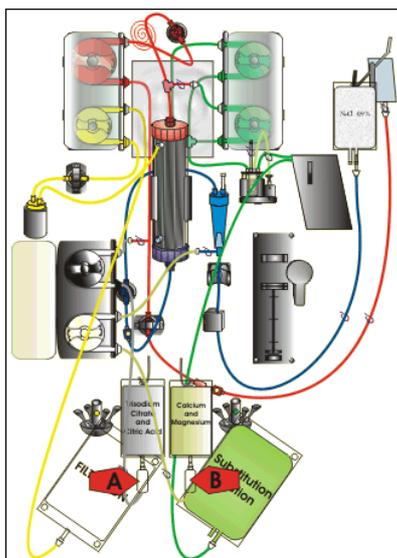


Рис. 81

Этап 6. Заполните капельницы.

1. **A** – Сжимайте капельницу линии цитрата, пока она не заполнится наполовину.
2. **B** – Сжимайте капельницу линии кальция, пока она не заполнится наполовину.
3. Убедитесь в том, что все клапаны открыты.

Этап 7. Закройте дверцы насосов.

5.1.10 Режим подготовки — ЦИТРАТНАЯ и ГЕПАРИНОВАЯ антикоагуляция (только Aquarius⁺)



Насос шприца предназначен только для использования гепарина.

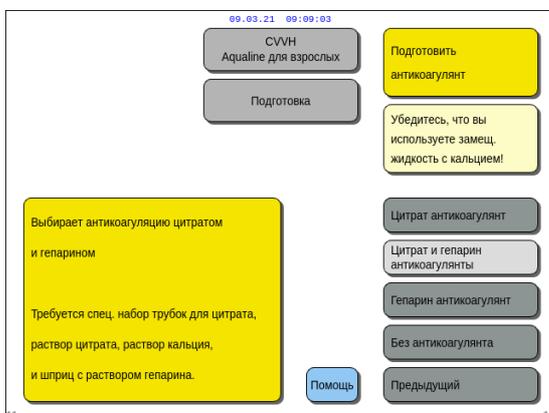


Рис. 82

Этап 1. Выберите *Предыдущий* и подтвердите свой выбор для изменения антикоагулянта.

Этап 2. Выполните необходимые этапы для *гепариновой антикоагуляции* (см. раздел 5.1.8 (страница 5-19)) и *цитратной антикоагуляции* (см. раздел 5.1.9 (страница 5-22)).

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.



Когда выбран вариант *Цитрат антикоагулянт* или *Цитрат и гепарин антикоагулянты*, использование цитрата можно отключить, установив для потоков цитрата и кальция значение 0 мл/ч на экране *Программирование*.



Использование гепарина по-прежнему доступно, когда выбран только параметр *Цитрат антикоагулянт*. Чтобы начать инфузию гепарина, перейдите на экран *Опции* и выберите параметр *Замените шприц*.



Использование гепарина можно отключить, установив для скорости потока гепарина значение 0 мл/ч на экране *Программирование*.

Когда задается программируемое значение 0 мл/ч, выводится окно подтверждения выбора.

5.1.11 Режим подготовки — Без антикоагулянта



При выборе варианта *Без антикоагулянта* следует проводить непрерывный мониторинг значений ТМД и падения давления, чтобы снизить или предотвратить опасность коагуляции в фильтре и комплекте магистралей.



Когда выбран метод антикоагуляции *Без антикоагулянта*, использовать цитратный антикоагулянт для текущей процедуры будет невозможно.

В случае устройств Aquarius Обычный режим варианты *Цитрат антикоагулянт*, а также *Цитрат и гепарин антикоагулянты* недоступны для выбора, мешки с цитратом и кальцием не требуются.

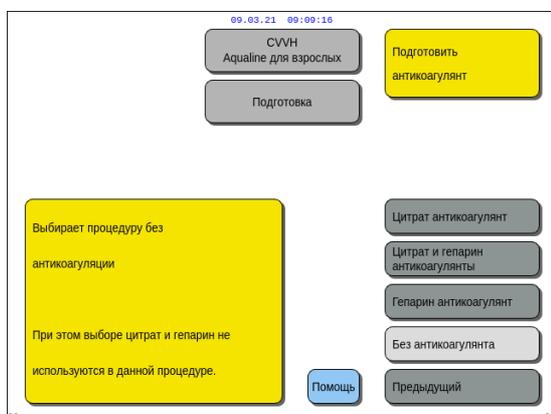


Рис. 83

Этап 1. Выберите и подтвердите вариант *Без антикоагулянта*.

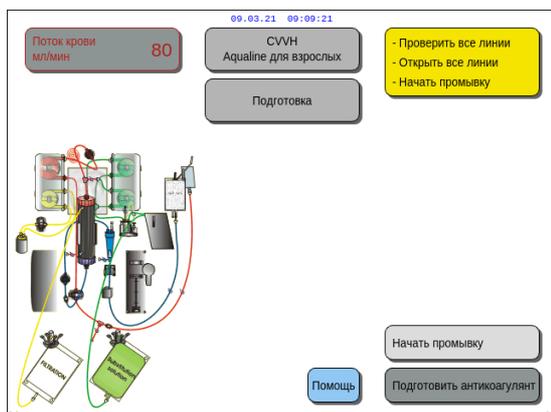


Рис. 84

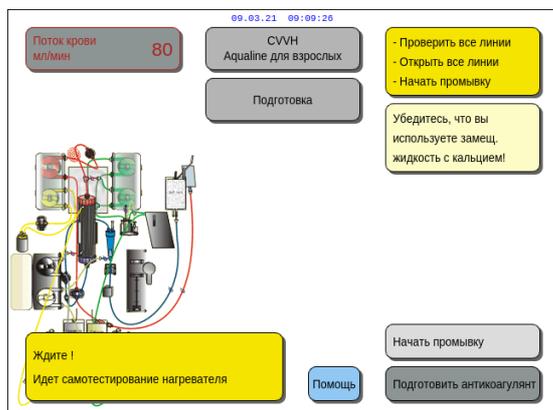
Этап 2. Выберите *Начать промывку* и подтвердите свой выбор для перехода в режим *Промывка*.
ИЛИ
Выберите *Подготовить антикоагулянт* и подтвердите свой выбор для возврата к подготовке антикоагулянта, если это потребуется.



Если используется комплект магистралей Aqualine RCA, введите линии цитрата и кальция согласно описанию в разделе 5.1.9 (*страница 5-22*). Затем перекройте линию цитрата рядом с линией забора и линию кальция рядом с камерой возврата.



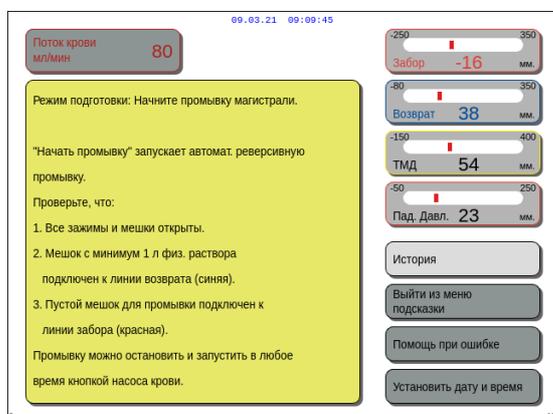
Промывку системы Aquarius можно отложить в случае высокой температуры плиты нагревателя по завершении предыдущей процедуры. Отобразится сообщение *Ждите! Идет самотестирование нагревателя*, прежде чем элемент *Начать промывку* станет доступным.



По завершении самотестирования нагревателя сообщение автоматически исчезнет.

⇒ При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

Рис. 85



► Появится окно с краткими инструкциями.

Рис. 86

5.2 Блок автоматической дегазации (ADU) — промывка и использование

5.2.1 Общее описание блока автоматической дегазации



Блок автоматической дегазации системы Aquarius автоматически устанавливает уровень в своей камере (± 1 см вокруг луча света). Газ внутри камеры для замещающего раствора, появившийся вследствие дегазации замещающего раствора или диализата, удаляется маленьким насосом в блоке автоматической дегазации (размещенном внутри системы Aquarius).

Два гидрофобных фильтра предотвращают загрязнение замещающей жидкости блоком автоматической дегазации. Один гидрофобный фильтр находится снаружи на линии дегазации. Второй фильтр находится внутри системы Aquarius перед блоком давления. Уровень контролируется инфракрасным лучом света и давлением.

Блок автоматической дегазации системы Aquarius контролируется микропроцессором. Блок автоматической дегазации работает независимо от системы Aquarius, за исключением электропитания и дисплея сигналов тревоги.

Рис. 87

5.2.2 Установка магистрали Aqualine

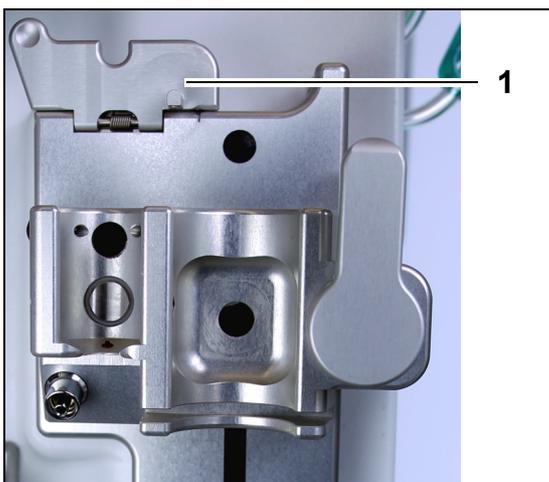


Рис. 88

Этап 1. Переведите фиксирующий зажим блока автоматической дегазации (1) в вертикальное положение.

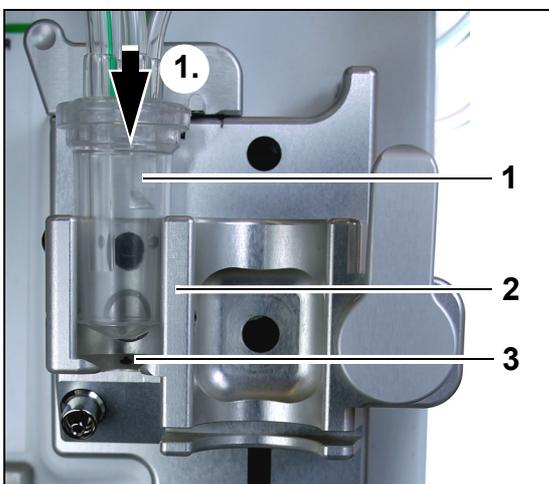


Рис. 89

Этап 2.

1. Поместите камеру дегазации (1) в держатель (2).
2. Переместите камеру дегазации в держателе (1) сверху вниз.
3. Убедитесь в том, что переключатель держателя переведен камерой в положение ВКЛЮЧЕНИЯ (3).

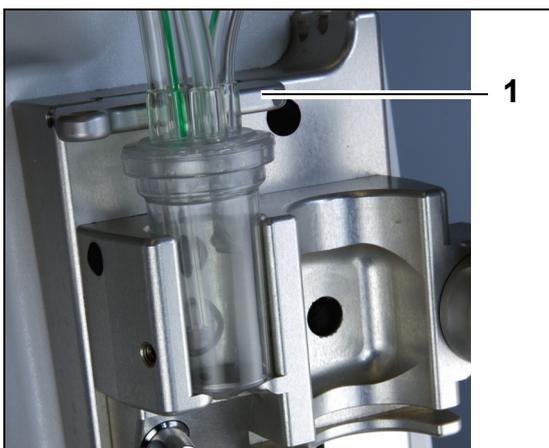


Рис. 90

4. Переведите фиксирующий зажим (1) в горизонтальное положение.
 - ▶ Камера дегазации фиксируется в своем рабочем положении.
 - ▶ Небольшая магистраль с клапаном вставляется в корпус фиксирующего зажима.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае плохо закрытого фиксирующего зажима в конце промывки прозвучит сигнал тревоги *Отсутствует камера дегазации.*

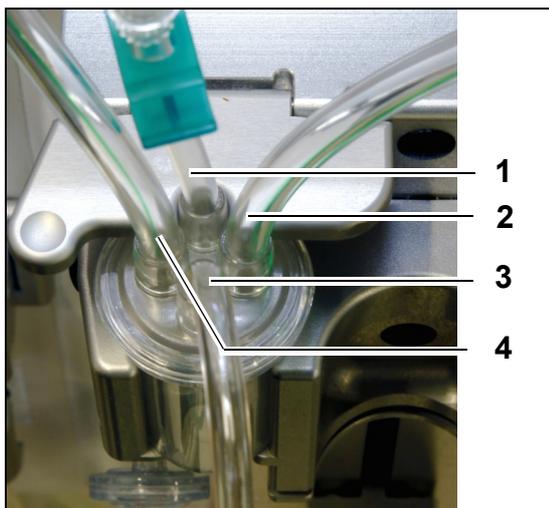


Рис. 91

5. Проверьте правильность положения камеры дегазации:
- Короткая трубка (1) размещается сзади фиксирующего зажима.
 - Более длинная перекрытая трубка (3) на камере дегазации размещается спереди держателя. Трубка (2) соединяет магистраль от нагревателя с камерой блока автоматической дегазации.
 - Трубка (4) соединяет магистраль зеленого цвета с зелеными насосами.

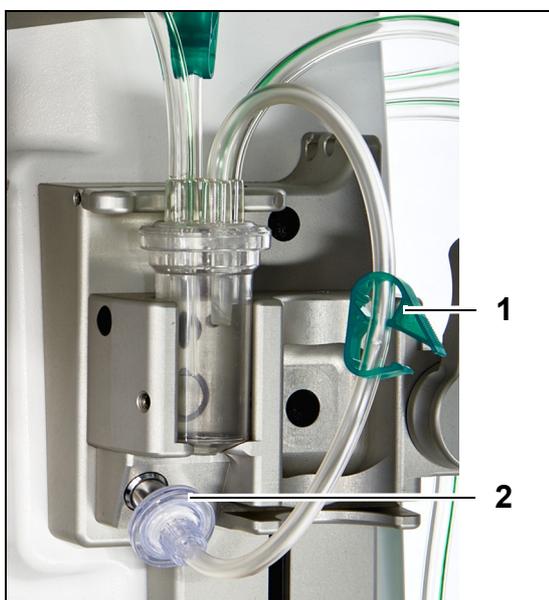


Рис. 92

Этап 3.

1. Подключите люэровский гидрофобный фильтр (2) от линии давления блока автоматической дегазации к датчику давления этого же блока.
2. Оставьте клапан (1) магистрали гидрофобного фильтра открытым, как показано на рис. 92.

5.2.3 Промывка

Блок автоматической дегазации начинает работать в режиме *Промывка*. Когда датчик давления блока автоматической дегазации обнаружит значение меньше -30 мм рт. ст. (насос постдилюции работает), **через 10 секунд** начнется автоматическое заполнение камеры дегазации, которое продлится **в течение 10 секунд**.

Если инфракрасный датчик не обнаружит жидкость после начальной промывки, насос перезапустится **через 2 минуты**. В ходе второй промывки двигатель прекратит заполнение, когда инфракрасный датчик обнаружит жидкость (вторая промывка не может длиться дольше 25 секунд).

Если магистраль дегазации (с гидрофобным фильтром) не подключена к датчику давления, то примерно через 60 секунд появится сообщение *Проверьте камеру дегазации*, сопровождаемое звуковым сигналом. Промывка будет остановлена, и ее необходимо запустить повторно.



После завершения промывки проведите осмотр камеры, чтобы убедиться, что она заполнена!

5.2.4 Операционный режим

В операционном режиме, если уровень жидкости в блоке автоматической дегазации опустится ниже уровня светового датчика, этот блок удалит воздух и, таким образом, заново заполнит камеру жидкостью за 3,5 секунды. Если по истечении этого времени камера не заполнится, насос сделает паузу на 10 секунд, а затем автоматически будет повторять этот цикл, пока жидкость не будет обнаружена.

5.2.5 Сигналы тревоги и элементы управления блоком автоматической дегазации

Блок автоматической дегазации подает звуковые и визуальные сигналы тревоги (на экране в желтом окне отображается тревога *Проверьте камеру дегазации*) в указанных ниже условиях:

- Если двигатель работает дольше 25 с без обнаружения заполненной камеры.
- Если гидрофобный фильтр заблокирован (измеренное давление меньше –300 мм рт. ст.).
- Если система обнаруживает положительное давление больше 30 мм рт. ст.
- Если система обнаруживает отключение линии дегазации (измеренное давление находится в диапазоне от –30 мм рт. ст. до 30 мм рт. ст.).
- Если появится ошибка теста системы блока автоматической дегазации.

При подаче сигнала тревоги и последующей остановке насоса балансировки следует выяснить причину тревоги с учетом непроходимости потока замещающего раствора. Если насосы балансировки не остановятся после подачи сигнала тревоги, проверьте подключение мешка с замещающим раствором. Процедура продолжится после устранения проблемы.

При наличии жидкости в линии датчика блока автоматической дегазации поступите указанным ниже образом.

Этап 1. Перекройте линию датчика блока автоматической дегазации и извлеките камеру из держателя.

Этап 2. Подсоедините заполненный воздухом шприц объемом 10 мл и осторожно введите 5–10 мл воздуха в линию датчика, пока из нее не будет удалена вся жидкость.

Этап 3. Замените камеру и линию датчика блока автоматической дегазации, затем откройте линию.

Когда блок автоматической дегазации обнаружит «нормальные условия» (незаблокированный гидрофобный фильтр и установленный уровень), сигнал тревоги можно сбросить, нажав кнопку *Откл. звука*. Насосы балансировки перезапустятся.

В ходе процедуры система блока автоматической дегазации будет поддерживать постоянный уровень жидкости внутри камеры дегазации (± 1 см вокруг луча света). В случае не горизонтального рабочего положения фиксирующего зажима сигналы тревоги *Камера дегазации не обнаружена* или *Отсутствует камера дегазации* появятся в конце *промывки* или в режиме *процедуры*.

Если сигнал тревоги блока автоматической дегазации (*Проверьте камеру дегазации*, *Камера дегазации не обнаружена* или *Отсутствует камера дегазации*) не сбрасывается во время самотестирования, настройки, промывки или процедуры, выведите систему Aquarius из эксплуатации и обратитесь в службу технической поддержки.

5.3 Режим промывки — промывка системы Aquarius

5.3.1 Обычная промывка

Прежде чем начать обычную промывку, убедитесь в выполнении перечисленных далее условий:

- Открыты все клапаны на линиях.
- Мешок с физраствором объемом не менее 1 л подсоединен к линии возврата (синего цвета).
- Предоставленный мешок для сбора промывочной жидкости подсоединен к линии забора (красного цвета).
- Коннектор линии замещающего раствора подключен к мешку замещ. раствора/диализата на соответствующих весах.
- Все клапаны линий забора, возврата, замещения и фильтрации открыты.
- Клапаны камеры дегазации замещающего раствора и возвратной капельницы закрыты.



Промывку системы Aquarius можно отложить в случае высокой температуры плиты нагревателя по завершении предыдущей процедуры. Отобразится сообщение *Ждите! Идет самотестирование нагревателя*, прежде чем элемент *Начать промывку* станет доступным.



Необходимо использовать только кровеносные магистрали Aqualine и Aqualine S, одобренные для обычных процедур.



Если выбрана процедура ТРЕ или гемосорбции/гемоперфузии, вместо замещающего раствора или диализата можно использовать физраствор.



Кнопки *Насос крови* и *Откл. звука* активируются в режиме *Промывка*.
Кнопка *Клапан* и кнопка *Процедура* не активны в режиме *Промывка*.

Для процедуры промывки требуется 800 мл физраствора. Линии пре- и постдилюции промываются раствором из мешков замещ. раствора/диализата. Экстракорпоральный контур и линия фильтрата промываются жидкостью из мешка с физ. раствором.

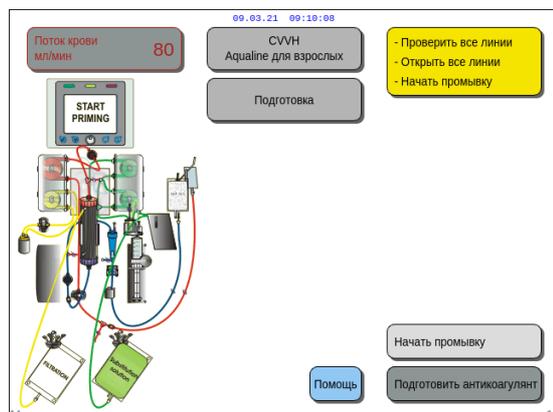


Рис. 93

Этап 1.

1. Выберите *Начать промывку*, вращая кнопку *главного селектора* .
2. Нажмите кнопку *главного селектора*  для начала процедуры промывки.

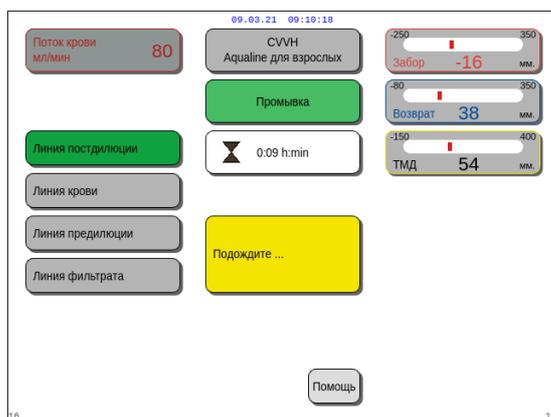


Рис. 94

- ▶ На экране отобразятся значения давления *забора, возврата и ТМД*.
 - ▶ В левой части экрана будут выделены те компоненты контура, которые заполняются в данный момент.
 - ▶ Отображенные часы показывают оставшееся время промывки.
- ⇒ При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.



Рис. 95

- ▶ Появится окно с краткими инструкциями.

Этап 2.

Процедура автоматической промывки занимает около 9 мин, если насос крови работает с настройками скорости по умолчанию, установленными при калибровке. В это время оператор может увеличить скорость потока в насосе крови, чтобы сократить время промывки. Поле скорости потока в насосе крови будет выделено.

В ходе выполнения промывки скорость работы насоса крови увеличивается в течение последних 3 минут до 150 мл/мин для обеспечения надлежащей дегазации фильтра и комплекта магистралей. Если потребуется дополнительная дегазация фильтра, функция повторной промывки позволяет выполнить дегазацию линии крови и фильтра.

Для удаления воздуха, оставшегося в камере дегазации, переверните камеру во время промывки либо отсосите воздух шприцем после промывки.

1. Нажмите кнопку *главного селектора*  для изменения скорости потока в насосе крови.
2. Поверните кнопку *главного селектора*  влево или вправо, чтобы ввести новое значение скорости потока.
3. Нажмите кнопку *главного селектора*  для подтверждения.
 - ▶ На экране отобразится новое значение скорости потока для насоса крови.
 - ▶ Скорость работы насоса изменится.
 - ▶ На часах будет выполнен перерасчет оставшегося времени.



При возникновении тревоги Проверьте камеру дегазации в первые две минуты промывки (линия постдилюции) и при одновременном наличии жидкости в линии нагревателя после сброса сигнала тревоги и повторного запуска промывки можно закачать до 120 мл диализата или замещающего раствора в мешок с физраствором.

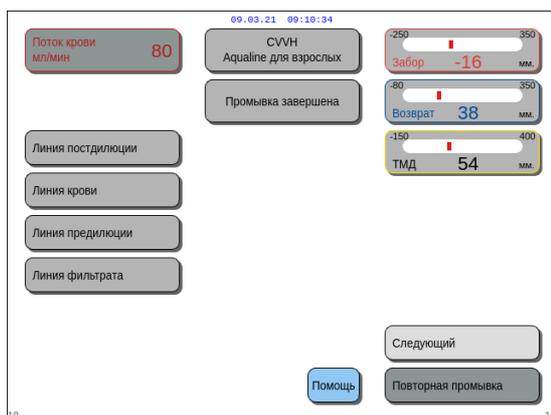


Рис. 96



Рис. 97

- ▶ Процедура промывки завершена.
- ▶ На экран выводится сообщение *Промывка завершена*.
- ▶ Подается звуковой сигнал.

Этап 3. Выберите и подтвердите *Следующий*, чтобы открыть экран *Тест датчиков давления и клапана*. Если функция *Следующий* отключена, проверьте, правильно ли заполнены линия фильтра и линия детектора утечки крови. Если они заполнены неправильно, повторно запустите промывку.

- ⇒ При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.
- ▶ Появится окно с краткими инструкциями.

5.3.2 Промывка, когда выбрано RCA

Прежде чем начать промывку, убедитесь в выполнении перечисленных далее условий:

- Открыты все клапаны на линиях.
- Мешок с физраствором объемом не менее 1 л подсоединен к линии возврата (синего цвета).
- Предоставленный мешок для сбора промывочной жидкости подсоединен к линии забора (красного цвета).
- Коннектор линии замещающего раствора подключен к мешку замещ. раствора/диализата на соответствующих весах.
- Линии цитрата и кальция и назначенный раствор правильно установлены.
- Все клапаны линий забора, возврата, замещения и фильтрации открыты.
- Клапаны камеры дегазации замещающего раствора и возвратной капельницы закрыты.



Промывку системы Aquarius можно отложить в случае высокой температуры плиты нагревателя по завершении предыдущей процедуры. Отобразится сообщение *Ждите! Идет самотестирование нагревателя*, прежде чем элемент *Начать промывку* станет доступным.



Необходимо использовать только кровеносные магистрали Aqualine RCA и Aqualine S RCA, одобренные для процедур RCA.



Если выбрана процедура ТРЕ или гемосорбции/гемоперфузии, вместо замещающего раствора или диализата можно использовать физраствор.



Кнопки *Насос крови* и *Откл. звука* активируются в режиме *Промывка*.
Кнопка *Клапан* и кнопка *Процедура* не активны в режиме *Промывка*.

Для процедуры промывки требуется 800 мл физраствора. Линии пре- и постдилюции промываются раствором из мешков замещ. раствора/диализата. Экстракорпоральный контур и линия фильтрата промываются жидкостью из мешка с физ. раствором. Линия цитрата промывается жидкостью из мешка с цитратом, а линия кальция – из мешка с кальцием.

Процесс промывки системы цитратной антикоагуляции:

- насос кальция запускается и подает не менее 15 мл жидкости;
- насос цитрата запускается следом и подает не менее 15 мл жидкости.

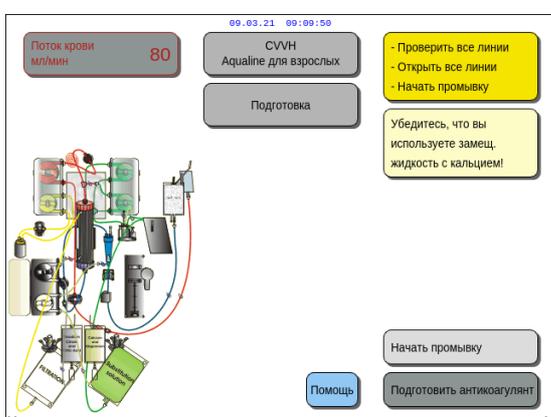


Рис. 98

Этап 1.

- Выберите *Начать промывку*, вращая кнопку *главного селектора*
- Нажмите кнопку *главного селектора* для начала процедуры промывки.

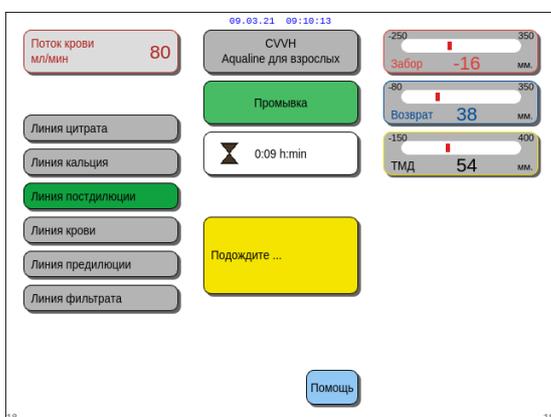


Рис. 99

- ▶ На экране отобразятся значения давления *забора, возврата и ТМД*.
 - ▶ В левой части экрана будут выделены те компоненты контура, которые заполняются в данный момент.
 - ▶ Отображенные часы показывают оставшееся время промывки.
- ⇒ При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.



► Появится окно с краткими инструкциями.

Рис. 100

Этап 2.

Процедура автоматической промывки занимает около 9 мин, если насос крови работает с настройками скорости по умолчанию, установленными при калибровке. В это время оператор может увеличить скорость потока в насосе крови, чтобы сократить время промывки. Поле скорости потока в насосе крови будет выделено.

В ходе выполнения промывки скорость работы насоса крови увеличивается в течение последних 3 минут до 150 мл/мин для обеспечения надлежащей дегазации фильтра и комплекта магистралей. Если потребуется дополнительная дегазация фильтра, функция повторной промывки позволяет выполнить дегазацию линии крови и фильтра.

Для удаления воздуха, оставшегося в камере дегазации, переверните камеру во время промывки либо отсосите воздух шприцем после промывки.

1. Нажмите кнопку *главного селектора*  для изменения скорости потока в насосе крови.
2. Поверните кнопку *главного селектора*  влево или вправо, чтобы ввести новое значение скорости потока.
3. Нажмите кнопку *главного селектора*  для подтверждения.
 - На экране отобразится новое значение скорости потока для насоса крови.
 - Скорость работы насоса изменится.
 - На часах будет выполнен перерасчет оставшегося времени.



При возникновении тревоги Проверьте камеру дегазации в первые две минуты промывки (линия постдилюции) и при одновременном наличии жидкости в линии нагревателя после сброса сигнала тревоги и повторного запуска промывки можно закачать до 120 мл диализата или замещающего раствора в мешок с физраствором.

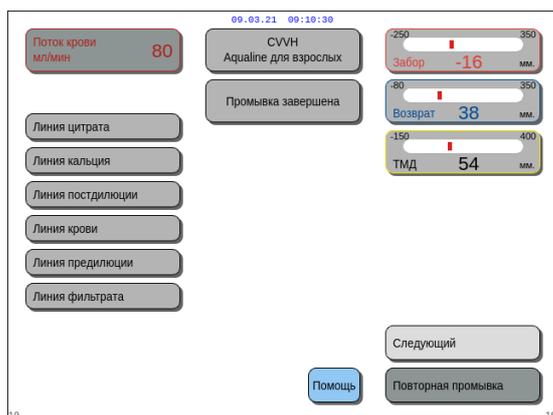


Рис. 101

- ▶ Процедура промывки завершена.
- ▶ На экран выводится сообщение *Промывка завершена*.
- ▶ Подается звуковой сигнал.

Этап 3. Выберите и подтвердите *Следующий*, чтобы открыть экран *Тест датчиков давления и клапана*. Если функция *Следующий* отключена, проверьте, правильно ли заполнены линия фильтра и линия детектора утечки крови. Если они заполнены неправильно, повторно запустите промывку.

⇒ При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

- ▶ Появится окно с краткими инструкциями.



Рис. 102

5.3.3 Режим промывки — сообщение «Выбран неправильный комплект магистралей либо зажим закрыт»

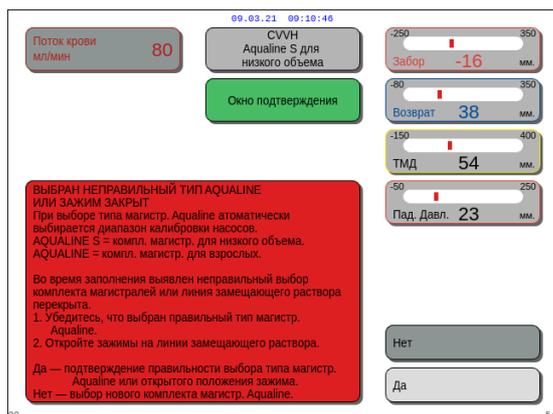


Рис. 103

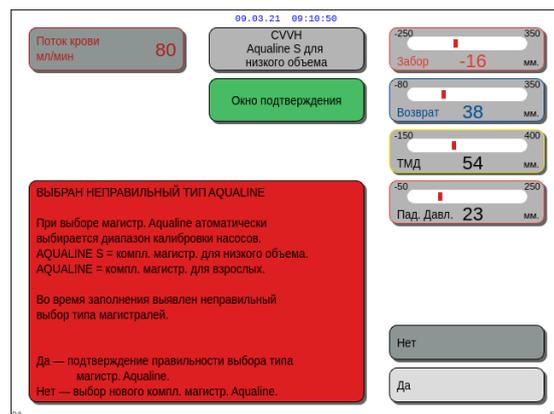


Рис. 104

Если сообщение *Выбран неправильный тип Aqualine* или *зажим закрыт* отображается в течение первых 2 минут после начала промывки, это может говорить о следующем:

- на линии замещающего раствора закрыт один зажим либо мешки с замещающим раствором не открыты;
- установленная оператором системы Aquarius магистраль отличается от выбранной (комплект магистралей Aqualine для взрослых или Aqualine S для лечения с низким объемом).

- Этап 1.** Откройте все зажимы на линии замещающего раствора.
- Этап 2.** Правильно расположите мешки с замещающим раствором на соответствующих весах и откройте их.
- Этап 3.** Если используемый комплект магистралей соответствует выбранному, для подтверждения выбранной магистрали выберите *Да*. Поверните и нажмите кнопку *главного селектора* . ИЛИ
Если используемый комплект магистралей отличается от выбранного, для изменения выбора выберите *Нет*. Поверните и нажмите кнопку *главного селектора* .



При появлении окна подтверждения **Выбран неправильный тип Aqualine** и при наличии жидкости в линии нагревателя после нажатия кнопки *Да* для подтверждения правильного комплекта магистралей можно закачать до 120 мл диализата или замещающего раствора в мешок с физраствором. По завершении промывки замените мешок с физраствором и выполните повторную промывку линии крови, если диализат или замещающий раствор не предназначены для инфузии.

5.3.4 Режим промывки — режим повторной промывки



В случае устройств Aquarius Обычный режим линии цитрата и кальция не требуются.

В режиме *повторной промывки* можно выбрать одну или несколько линий либо контуров для соответствующей операции.

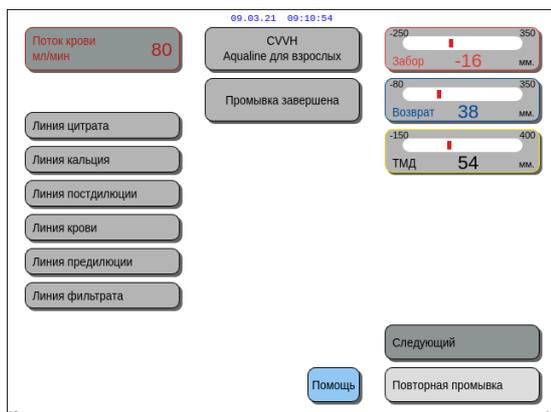


Рис. 105

- Этап 1.** Выберите и подтвердите функцию *Повторная промывка*. ИЛИ
Выберите функцию *Следующий* для перехода к функции *Тест датчиков давления и клапана*.

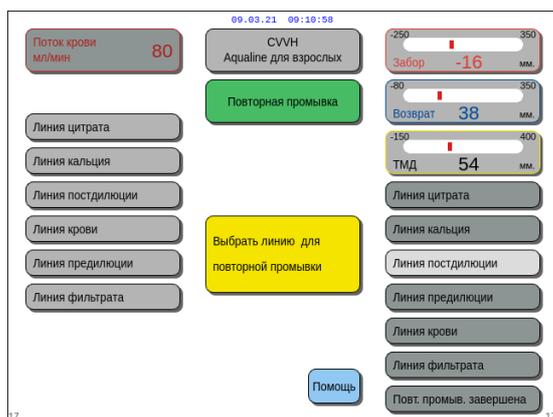


Рис. 106

- ▶ Отобразится экран режима *Повторная промывка*.
- ▶ Все линии или контуры, которые можно выбрать, отображаются с правой стороны экрана: линия постдилюции, линия крови, линия предилюции и линия фильтра. При повторной промывке линии крови также промывается линия фильтра. При повторной промывке линии фильтра линия крови не промывается.

Этап 2. Выберите линии, требующие повторной промывки, и подтвердите свой выбор, чтобы начать.

- ▶ Контур или комплект магистралей, который заполняется в настоящий момент, выделен с левой стороны экрана.

Этап 3. Выключите режим *Повторная промывка* вручную, выбрав и подтвердив элемент *Повт. промыв. завершена*.

ИЛИ

Дождитесь автоматического выключения режима *Повторная промывка* после закачивания перечисленных ниже объемов.

- Линия крови + фильтрационный насос: 800 мл
- Насос постдилюции: 160 мл
- Насос предилюции или диализата: 20 мл для процедур SCUF, CVNH, TPE, HP
500 мл для процедур CWHD, CVHDF
- Насос цитрата: 15 мл
- Насос кальция: 15 мл

ПРИМЕЧАНИЕ Если требуется полная повторная промывка системы, перед началом процедуры повторной промывки следует добавить не менее 1 л физраствора и присоединить новый мешок для сбора промывочной жидкости.



Во избежание переполнения или разрыва мешка для сбора промывочной жидкости убедитесь в том, что объем мешка достаточный для безопасной повторной промывки или же замените мешок для сбора промывочной жидкости.

ПРИМЕЧАНИЕ В режиме гемосорбции/гемоперфузии фильтрационный насос всегда отключен при повторной промывке.

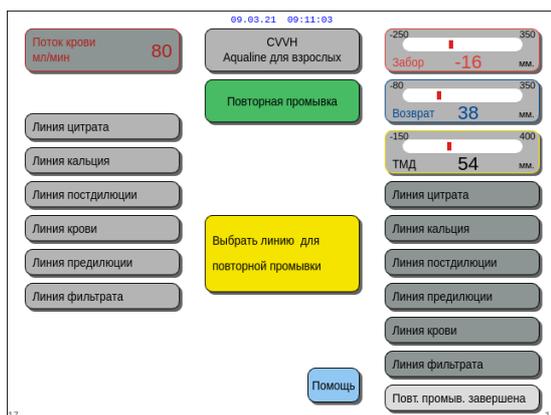


Рис. 107

Этап 4. Выберите и подтвердите *Повт. промыв. завершена* для возврата в режим *Промывка завершена*.

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.



Рис. 108

► Появится окно с краткими инструкциями.

5.4 Тест датчиков давления и клапана

Кнопки *Насос крови* и *Откл. звука* активны при проведении *теста датчиков давления и клапана*.

Кнопка *Клапан* и кнопка *Процедура* не активны при проведении *теста датчиков давления и клапана*.

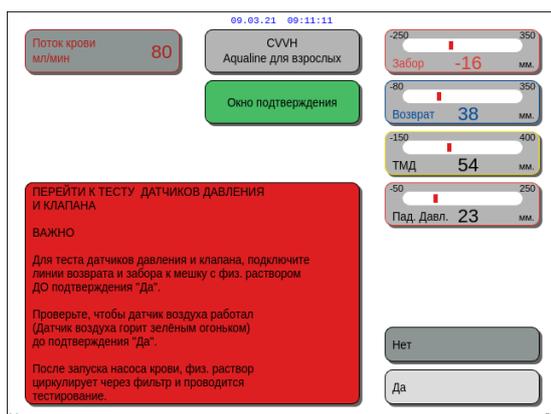


Рис. 109

Этап 1.

1. Если процедура промывки прошла удовлетворительно, выберите и подтвердите, нажав *Следующий*.
► Появится *Окно подтверждения*.
2. Следуйте инструкциям на экране.
3. Выберите и подтвердите вариант *Да* для перехода к *тесту датчиков давления и клапана*.
ИЛИ
Подтвердите вариант *Нет* для возврата к предыдущему этапу.



Перед тем как продолжить, убедитесь в том, что линии возврата и забора подключены к одному мешку с физраствором.

При использовании Aqualine S или Aqualine S RCA проверьте следующее, прежде чем продолжить:

- Линия замещающего раствора / диализата находится в держателе магистрали на верхней правой стороне блока автоматической дегазации (ADU).
- Линия фильтрации/диализата находится в держателе магистрали на передней панели Aquarius внизу слева.
- Если пациент находится слева от Aquarius, сначала вставьте кровеносные магистрали в держатель магистрали, затем линию фильтра/эффлюента. Используйте держатель магистрали на передней панели Aquarius внизу слева.

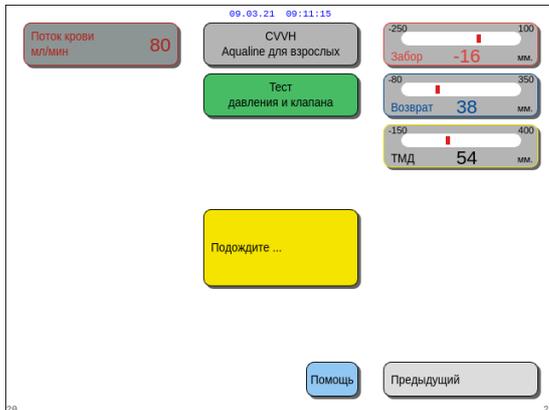


Рис. 110

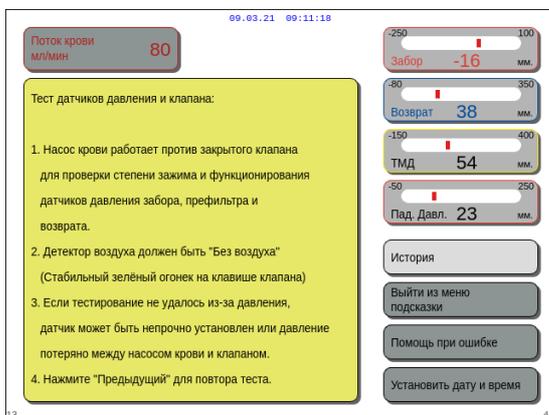


Рис. 111

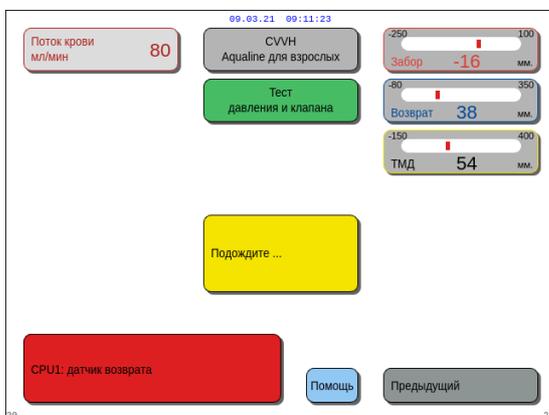


Рис. 112

Этап 2.

1. Убедитесь в том, что в экстракорпоральном контуре отсутствует воздух.

► В конце промывки отобразится желтое сообщение *Вставьте трубку в детектор воздуха*, если обнаруживается воздух или если трубка неправильно вставлена в систему детектора воздуха.

2. Тест датчиков давления и клапана необходимо проводить до перехода системы Aquarius в режим *Начать подключение*.

► На отсутствие воздуха в контуре указывает постоянно горящий зеленый световой индикатор в кнопке *Клапан*.

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

► После успешного завершения *теста датчиков давления и клапана* активируются детекторы воздуха и утечки крови.

► При неудачном выполнении *теста датчиков давления и клапана* отобразится красное окно с описанием причины ошибки (рис. 112).

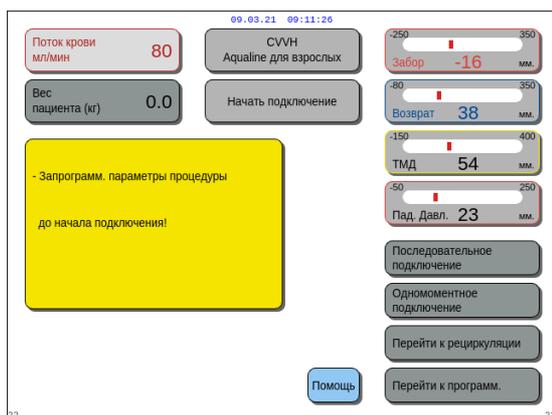


Рис. 113

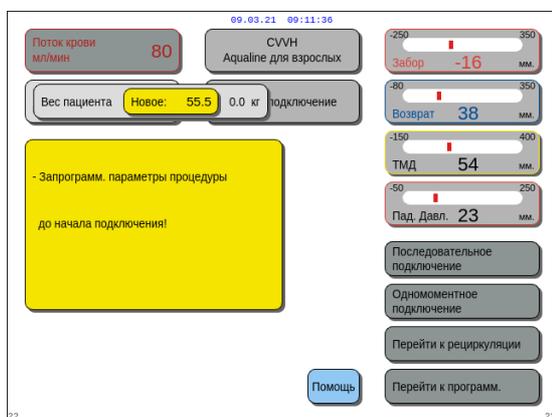


Рис. 114



Рис. 115



После завершения промывки обязательно убедитесь в том, что линии правильно промыты и фильтр правильно сполоснут. Убедитесь в том, что объем отходов составляет более 500 мл.

Этап 3.

Условие: тест датчиков давления и клапана выполнен успешно.

1. Воспользуйтесь кнопкой *главного селектора*  для выбора и подтверждения одной из следующих функций: *Перейти к программ.*, *Перейти к рециркуляции*, *Последовательное подключение* или *Одномоментное подключение*. Эти функции перечислены в правой нижней части экрана.
2. Если цитрат используется в качестве антикоагулянта, запрограммируйте параметры лечения для выбранной процедуры RCA и антикоагулянтных жидкостей.
3. Выберите окно *Вес пациента* для ввода веса тела пациента. Эти данные будут приняты во внимание при расчете почечной дозы для режимов процедур CVNH, CVVHD и CVVHDF.



Если вес тела пациента не будет указан на этом этапе, расчет почечной дозы не будет отображаться на экране в ходе процедуры.

- ⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

- Появится окно с краткими инструкциями.

5.5 Режим рециркуляции — рециркуляция физраствора

Рециркуляцию можно использовать после промывки ИЛИ в ходе процедуры, когда необходимо временно отсоединить пациента (например, при компьютерной аксиальной томографии).

В режиме *Рециркуляции* активны кнопки *Насос крови*, *Откл. звука* и *Клапан*. В режиме *Рециркуляция* можно изменить только поток крови.



Рис. 116

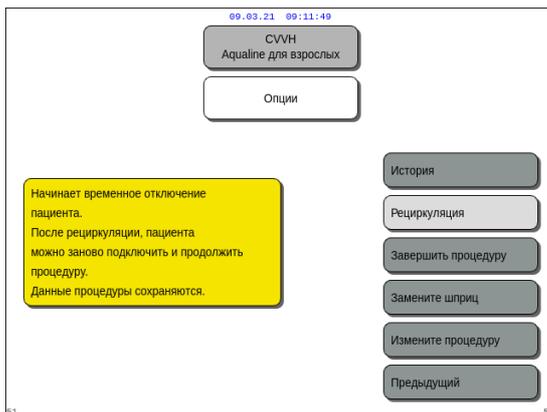


Рис. 117

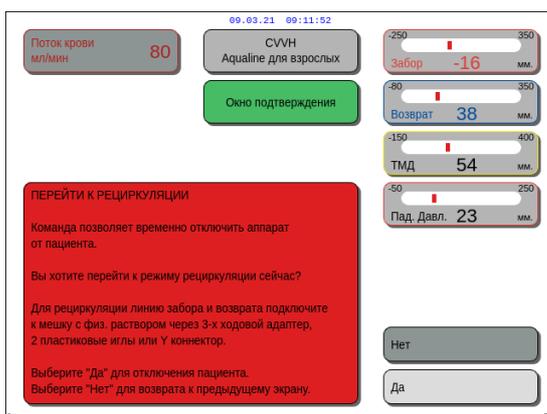


Рис. 118

Этап 1.

1. Чтобы начать рециркуляцию после промывки, выберите и подтвердите *Перейти к рециркуляции*. ИЛИ

Чтобы использовать рециркуляцию в ходе процедуры, выберите и подтвердите *Рециркуляция* на экране *Опции*.

Нельзя выбрать рециркуляцию, если используется Aqualine S или Aqualine S RCA.

- Появится *Окно подтверждения*.
2. Следуйте инструкциям на экране.
3. Выберите и подтвердите вариант *Да* для перехода в режим *Рециркуляции*. ИЛИ Подтвердите вариант *Нет* для возврата к предыдущему этапу.
4. Нажмите кнопку *Насос крови*  для начала рециркуляции.
 - В ходе рециркуляции физраствора в системе можно ввести параметры пациента. Насос крови работает на запрограммированной скорости, пока его не выключит оператор, пока не обнаружится состояние тревоги на линии крови или пока не будет выбрано *Подключить пациента*.

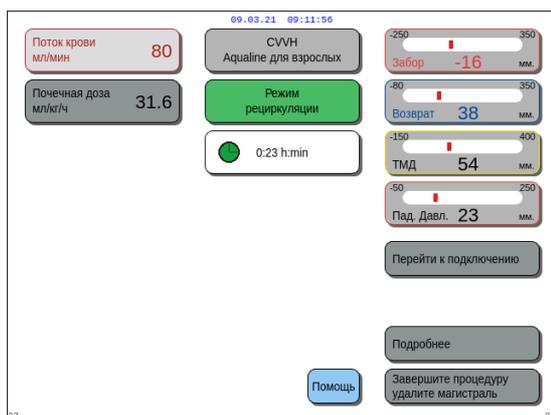


Рис. 119

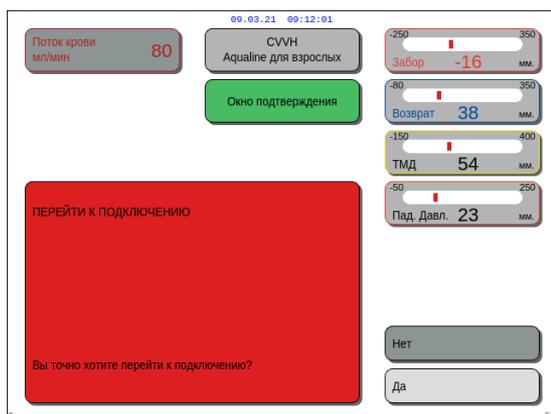


Рис. 120

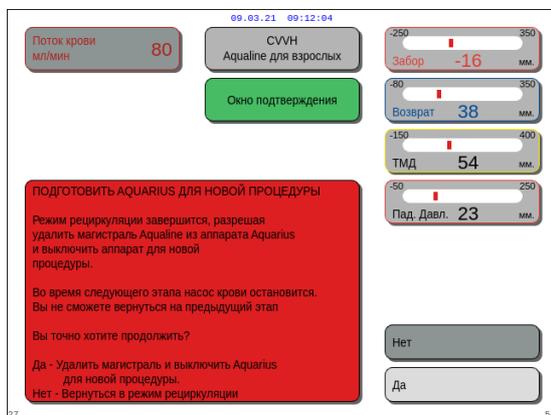


Рис. 121

- ▶ Время рециркуляции отображается на главном экране.
- ▶ Во время рециркуляции активирован только контур насоса крови, то есть система балансировки не работает.

5. Воспользуйтесь кнопкой *главного селектора* для выбора и подтверждения одной из следующих функций: *Перейти к подключению*, *Подробнее* или *Завершите процедуру удалите магистраль*, если это потребуется. Эти функции перечислены в правой нижней части экрана.

Этап 2.

Для перехода в режим *Подключение* выполните перечисленные далее действия.

1. Выберите и подтвердите *Перейти к подключению* (рис. 119).
 - ▶ Появится *Окно подтверждения*.
2. Выберите и подтвердите вариант *Да* для перехода в режим *Подключение*. ИЛИ Подтвердите вариант *Нет* для возврата к предыдущему этапу.
3. Воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

Для завершения процедуры выполните перечисленные далее действия.

1. Выберите и подтвердите *Завершите процедуру удалите магистраль* (рис. 119).
 - ▶ Появится *Окно подтверждения*.
2. Следуйте инструкциям на экране.
3. Выберите и подтвердите вариант *Да* для перехода в режим *Завершить процедуру*. ИЛИ Подтвердите вариант *Нет* для возврата к предыдущему этапу.
4. Воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

5.6 Программирование — ввод параметров пациента

Использовать функцию программирования можно после режима *Промывка*, когда завершен тест клапана и давления во время режима *Начать подключение* и *Процедура*. Убедитесь, что назначенная процедура, все заменяющие/диализатные жидкости и антикоагулянтные растворы соответствуют назначению пациента. Программирование позволяет оператору менять параметры программы.



В случае устройств Aquarius Обычный режим и для режимов терапии без RCA, указывать скорость потока крови, цитрата и кальция не требуется.

Чтобы задать значения:

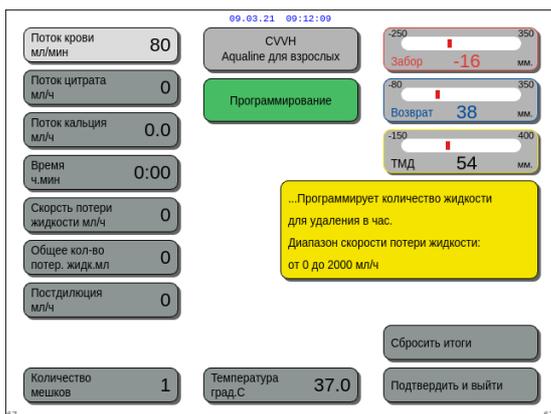


Рис. 122

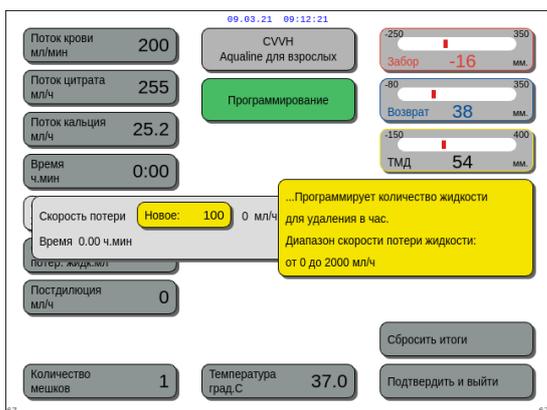


Рис. 123



Рис. 124

Этап 1.

1. Выберите и подтвердите *Перейти к программиров.*, чтобы начать программирование.
 - ▶ Активный параметр, который можно вводить, выделен.
2. Выполните прокрутку до параметра программирования.
3. Нажмите кнопку *главного селектора* для подтверждения.
 - ▶ В желтом поле в правой части экрана появится краткое определение параметра.
4. Нажмите кнопку *главного селектора* для открытия окна ввода.
 - ▶ Заданное на текущий момент значение отображается справа.
 - ▶ Внутри выбранного параметра появится небольшое окно ввода с текстом *Новое*.
5. Поверните кнопку *главного селектора* влево или вправо, чтобы отрегулировать новое заданное значение.
6. Нажмите кнопку *главного селектора* , чтобы подтвердить значение ввода.
 - ▶ Отобразится новое значение.
 - ▶ Следующий параметр будет выделен.
7. Измените необходимые параметры согласно описанию этапа 1, пункты 2–6.

Этап 2. Выберите *Подтвердить и выйти*, чтобы вернуться на экран *Начать подключение* или экран *Процедура*.

- ▶ Все параметры подтверждены и сохранены для дальнейшей процедуры.

Для программирования параметров пациента выполните следующие действия.

Этап 1. В режиме *Начать подключение* запрограммируйте начальные параметры пациента в **том же порядке**, в котором они отображаются на экране. Настройки для скорости насоса крови и скорости потока цитрата становятся активными после выбора *Подтвердить и выйти* на экране *Программирование*. Сохраняйте порядок настройки параметров.

1. Запрограммируйте скорость насоса крови. Установите целевую скорость потока крови для процедуры (только Aquarius⁺).
2. Запрограммируйте скорость потока цитрата. Установите целевую скорость потока цитрата (только Aquarius⁺).



Связь для цитрата — автоматическая зависимость скорости потока цитрата от скорости потока крови.

Связь для цитрата ВКЛ.: скорость потока цитрата связана с установленной выше скоростью насоса крови. Если скорость насоса крови меняется в ходе процедуры, скорость потока цитрата автоматически корректируется с сохранением соотношения со скоростью потока крови. Регулировка скорости потока цитрата может быть использована для сохранения нового соотношения кровь/цитрат.

Пример 1: Регулировка цитрата

Первоначально: скорость насоса крови составляет 200 мл/мин;
 скорость потока цитрата составляет 300 мл/ч;
 расчетное соотношение кровь/цитрат сохранено как 1:40.

После изменения: скорость насоса крови снижена до 150 мл/мин во время процедуры;
 скорость потока цитрата автоматически снижается до 225 мл/ч, чтобы сохранить соотношение 1:40.

Пример 2: Новое соотношение для цитрата

Первоначально: скорость насоса крови составляет 200 мл/мин;
 скорость потока цитрата составляет 300 мл/ч.

После изменения: скорость потока цитрата установлена равной 320 мл/ч;
 сохранено новое соотношение кровь/цитрат;
 сохранено соотношение кровь/цитрат 1:37,5.

Связь для цитрата ВЫКЛ.: скорость потока цитрата требует регулировки вручную после каждого изменения скорости насоса крови.

3. Запрограммируйте скорость потока кальция. Установите целевую скорость потока кальция (только Aquarius⁺).
4. Запрограммируйте время. Установите целевое время процедуры. Не требуется устанавливать целевое время процедуры, когда в назначениях указаны и скорость потери жидкости, и общее количество потерянной жидкости. Настройка целевого времени может использоваться как таймер записи процедуры. Процедура будет на время прервана, если целевое время будет достигнуто до целевого количества потерянной жидкости.
5. Запрограммируйте скорость потери жидкости. Установите скорость потери жидкости как скорость чистой потери жидкости, которую требуется удалить из пациента.
6. Запрограммируйте общее количество потерянной жидкости. Установите общий объем жидкости, который следует удалить из пациента согласно назначению. Процедура будет на время прервана, если достигнуто общее количество потерянной жидкости.
7. Запрограммируйте скорость потока замещающей жидкости/диализата. Установите целевую скорость потока замещающей жидкости/диализата для процедуры.



Связь для кальция — автоматическая зависимость скорости потока кальция от скорости потока диализата в процедуре CVHD и скорости потока фильтрата в процедуре CVH.

Связь для кальция ВКЛ. в режиме CVHD: автоматическая связь скорости потока кальция со скоростью потока диализата.

Связь для кальция ВКЛ. в режиме CVH: изменение запрограммированной скорости потери жидкости, скорости потока замещающего раствора и скорости потока цитрата автоматически будут адаптировать скорость потока кальция.

Если связь для кальция ВКЛ., связь активна через 10 минут процедуры.

Связь для кальция ВыКЛ.: скорость потока кальция требуется регулировать вручную при изменении скорости потока диализата.

8. Запрограммируйте количество мешков. Установите количество мешков, которые используются на весах для замещающего раствора и, соответственно, на весах для фильтрата. На обоих весах должно использоваться одинаковое количество мешков, никогда нельзя использовать меньше мешков на весах фильтрата, чем на весах для замещающего раствора.
Количество мешков определяет срабатывание сообщения о необходимости заменить мешки.
9. Запрограммируйте скорость потока гепарина. Установите целевую скорость потока гепарина для процедуры.
Эта функция доступна только в том случае, если выбран вариант *Антикоагуляция цитратом и гепарином*.
10. Запрограммируйте болюс гепарина. Этот параметр активирует один болюс гепарина с выбранным объемом.
Эта функция доступна только в том случае, если выбран вариант *Антикоагуляция цитратом и гепарином*.
11. Запрограммируйте температуру. Установите целевую температуру замещающей жидкости/диализата.

Этап 2. Настройте только скорость насоса крови в режиме *Подключение*.

ПРИМЕЧАНИЕ Насос цитрата автоматически подстраивается под сохраненное соотношение, уже запрограммированное в режиме *Начать подключение*.

Этап 3. Измените параметры пациента в режиме *Регулируемое начало* или *Процедура*, если требуется:

1. Выберите экран *Программирование*.
2. Измените параметр и выберите *Подтвердить и выйти*, чтобы подтвердить изменение.

Чтобы сбросить достигнутые параметры:

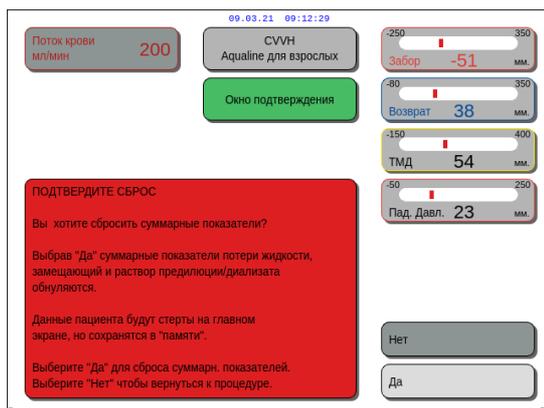


Рис. 125

Этап 1.

1. Воспользуйтесь кнопкой *главного селектора*  для выбора и подтверждения функции *Сбросить итоги*.
 - ▶ Появится *Окно подтверждения*.
2. Подтвердите действие в окне.
 - ▶ Для следующих параметров на экранах *Процедура* и *Подробнее* будут установлены нулевые значения:
 - общее количество потерянной жидкости;
 - общий объем замещающего раствора;
 - часы процедуры;
 - пре- и постдилюция;
 - объемы закачанной крови с момента последнего сброса или начала процедуры.
 - общее количество жидкости с цитратом и кальцием (только Aquarius⁺).
3. Установите и сохраните новое значение.

Этап 2. Выберите *Подтвердить* и *выйти*, чтобы подтвердить и активировать новые значения скорости потока, чтобы вернуться на экран *Начать подключение*, режим *Рециркуляции* или экран *Процедура*.

ПРИМЕЧАНИЕ Отображенные на экране *Программирование* параметры зависят от выбора замещающей жидкости/диализата. Убедитесь, что запрограммированные параметры, выбор процедуры, фактический антикоагулянт и используемые мешки с жидкостью являются корректными для назначения пациента.



В случае использования цитратной антикоагуляции при нажатии кнопки *Поток крови* на главном экране автоматически открывается экран *Программирование*. При изменении скорости потока крови убедитесь в том, что остальные параметры скорости потока по-прежнему подходят, в частности это касается скорости потока цитрата.

5.6.1 Предостережение о выборе скорости потока антикоагулянта 0 мл/ч

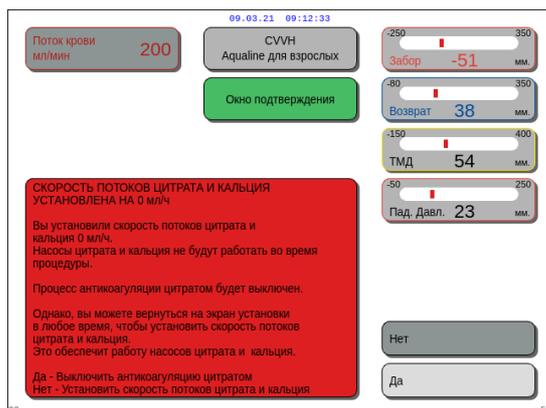


Рис. 126

- Если для одного из значений скорости потока антикоагулянта (цитрат, кальций или гепарин) было установлено 0 мл/ч, выполните перечисленные далее действия.
 1. Выберите *Выйти* и подтвердите свой выбор.
 - ▶ Откроется окно для *подтверждения* сделанного выбора.
 2. Выберите и подтвердите вариант *Да* для утверждения. ИЛИ Подтвердите вариант *Нет* для возврата на экран *Программирование*.
- Если для скоростей потока цитрата и кальция установлено значение 0 мл/ч, цитратная антикоагуляция будет выключена. На экране отображается сообщение, уведомляющее об этом. *Гепарин* или *Без антикоагулянта* отображается на главном экране.

- Если для скорости потока гепарина установлено значение 0 мл/ч, гепариновая антикоагуляция будет выключена. *Цитрат* или *Без антикоагулянта* отображается на главном экране.
- Если выключены обе процедуры антикоагуляции, на главном экране отображается *Без антикоагулянта*.
- Если запущены обе процедуры антикоагуляции, цитратная и гепариновая, на главном экране отображается *Цитрат + гепарин*.

5.7 Начать подключение — подключение пациента



Использование системы Aquarius ограничено минимальным весом пациента 20 кг.

Кроме того, объем крови в экстракорпоральном контуре, включая комплект магистралей, фильтр и максимальное отклонение жидкости (в мл), не должен превышать 10 % от объема крови пациента.

По этой причине в некоторых случаях для пациента может устанавливаться минимальное весовое ограничение более 20 кг. Минимальный вес тела пациента должен рассчитываться для каждого выбранного комплекта магистралей и фильтра указанным ниже образом.

Объем крови в экстракорпоральном контуре (мл)	=	объем промывки магистралей (мл) + объем промывки фильтра (мл) + максимальное отклонение жидкости (мл)
---	---	---

Минимальный объем крови пациента (мл)	=	$10^{(*)} \times$ объем крови в экстракорпоральном контуре (мл)
---------------------------------------	---	---

(*) Рассчитывается следующим образом: объем крови в экстракорпоральном контуре (мл) = 10 % × минимальный объем крови пациента (мл)

$$\text{Минимальный вес пациента (кг)} = \frac{\text{минимальный объем крови пациента (мл)}}{\text{объем крови на килограмм (мл/кг)}}$$



Во избежание геморрагического шока практикующие врачи могут предписывать промывку линии крови из комплекта магистралей Aqualine S и фильтра с помощью донорской крови.

Пример 1:

Объем промывки Aqualine RCA = 96 мл (Это значение учитывает заполненную капельницу)

Объем промывки фильтра = 54 мл (в этом примере используется фильтр Aquamax HF07)

Максимальное отклонение жидкости без срабатывания сигнала тревоги = 50 мл

Объем крови на килограмм, выбранный для этого примера = 80 мл/кг

Экстракорпоральный объем крови = (96 мл + 54 мл + 50 мл) = 200 мл

Минимальный объем крови пациента = 10 × 200 мл = 2000 мл

Минимальная масса тела пациента = (2000 мл) / (80 мл/кг) = 25 кг

В этом примере минимальная масса тела пациента, при которой может использоваться система Aquarius, должна составить 25 кг.

Пример 2:

Объем промывки Aqualine RCA = 65 мл (Это значение учитывает заполненную капельницу)

Объем промывки фильтра = 54 мл (в этом примере используется фильтр Aquamax HF07)

Максимальное отклонение жидкости без срабатывания сигнала тревоги = 20 мл

Объем крови на килограмм, выбранный для этого примера = 80 мл/кг

Экстракорпоральный объем крови = (65 мл + 54 мл + 20 мл) = 139 мл

Минимальный объем крови пациента = 10 × 139 мл = 1390 мл

Минимальная масса тела пациента = (1390 мл) / (80 мл/кг) ~ 20 кг

В этом примере минимальная масса тела пациента, при которой может использоваться система Aquarius, должна составить 20 кг.

При использовании Aqualine S или Aqualine S RCA допускается минимальный объем крови пациента 1650 мл: или масса тела пациента приблизительно 20 кг.



Проверьте, чтобы линия забора крови пациента и соединения были надежно зафиксированы. Не накрывайте коннекторы забора, они должны быть видны для немедленной реакции в случае утечки. Во избежание серьезной травмы или смерти пациента необходимо внимательно наблюдать за любым проявлением потери экстракорпоральной крови пациента.



Попадание воздуха в экстракорпоральную линию крови может привести к смертельной воздушной эмболии.



Если невозможно отключить сигнал тревоги обнаружения воздуха, прекратите процедуру и не возвращайте экстракорпоральную кровь пациенту.



Проверьте, чтобы линия забора крови пациента и соединения были надежно зафиксированы. В соответствии с определением Ассоциации по продвижению медицинской техники (AAMI) устройство мониторинга давления возврата необходимо для обнаружения разделений линий крови. Устройство мониторинга давления возврата запустит тревогу, когда снижение давления выйдет за предельное значение. Тем не менее, если игла или канюля возврата сместится, но останется прикрепленной к линии крови, при типичных значениях давления забора и обычной скорости потока крови понижение давления, вызванное смещением, не приведет к появлению сигнала тревоги. Это происходит из-за сопротивления в игле или канюле возврата, которые сохраняют значения давления выше рекомендованных заданных пределов от -75 до 25 мм рт. ст. Не стоит полагаться на технологию мониторинга давления, как на единственный метод обнаружения нарушений в системе. Медицинский работник, смотрящий за пациентом, должен быть крайне внимательным при фиксации иглы или канюли забора крови. Во избежание серьезной травмы или смерти пациента необходимо внимательно наблюдать за любым проявлением потери экстракорпоральной потери крови пациента.



Подключение или отключение пациента к или от системы Aquarius должно проходить в асептических условиях при непрерывном мониторинге всех соединений во избежание попадания воздуха в систему (инфузия воздуха) или выделения крови из системы (потеря крови). Все соединения системы следует регулярно осматривать, проверяя на надежность подключения. Все линии крови и жидкости стерильны и апиrogenны.



Перед тем как подключить пациента, а также через регулярные интервалы следует следить, чтобы линии крови не перекручивались. Перекрученные линии крови могут вызвать гемолиз (травма пациента). Система защиты может не выявлять перекрученные линии.



Убедитесь в том, что игла пациента не находится в непосредственном контакте с сосудом. Когда игла пациента находится в непосредственном контакте с сосудом, измерение давления забора может быть неправильным.



В процессе цитратной антикоагуляции насос цитрата запустится вместе с насосом крови в режиме *Подключение*.



Если настроен вариант *Регулируемое начало*, все насосы согласованно увеличивают скорость, пока не будет достигнута запрограммированная целевая скорость.



Если после выключения режима *Подключение* нажать кнопку *Процедура*, насос крови не остановится без соответствующего сигнала тревоги.

В режиме *Начать подключение* можно выбрать *Перейти к рециркуляции* и *Перейти к программиров.*



В режиме *Последовательное подключение* система попросит оператора подключить сегмент забора комплекта магистралей к ответвлению катетера пациента для забора (красного цвета). После нажатия кнопки *Насос крови* сегменты забора и возврата комплекта магистралей заполняются кровью до уровня детектора воздуха. Насос крови автоматически останавливается, когда детектор воздуха обнаруживает кровь.



В режиме *Одномоментное подключение* система попросит оператора одновременно подключить сегменты забора и возврата комплекта магистралей к ответвлениям катетера пациента для забора (красного цвета) и возврата (синего цвета). После нажатия кнопки *Насос крови* сегменты, забора и возврата комплекта магистралей заполняются кровью до уровня детектора воздуха. Насос крови автоматически останавливается, когда детектор воздуха обнаруживает кровь. Затем после подтверждения безопасности и надежности подключения комплекта магистралей Aqualine к катетеру пациента можно начать процедуру.

После запуска режима *Подключение* можно менять только поток крови. Параметры пациента, установленные в режиме *Программирование*, сохраняются как для лечения, так и для скорости потока крови. Скорость потока крови, запрограммированная в режиме *Подключение*, используется только временно.

5.7.1 Последовательное подключение

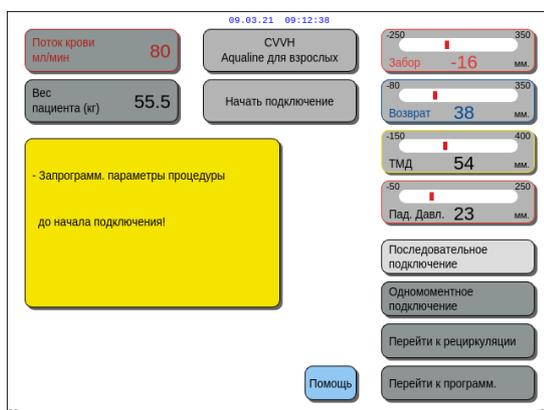


Рис. 127

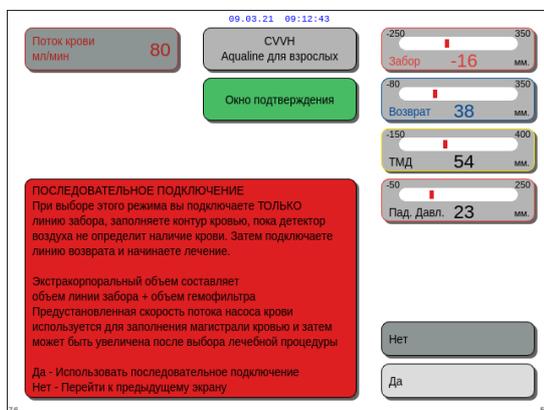


Рис. 128

Этап 1.

1. Выберите и подтвердите *Последовательное подключение*.

► Появится *Окно подтверждения*.

2. Следуйте инструкциям на экране.
3. Выберите и подтвердите вариант *Да*.

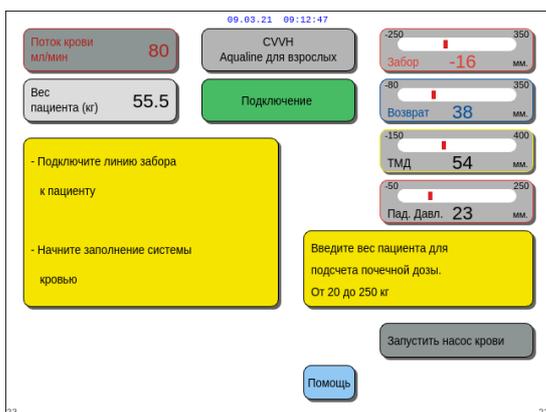


Рис. 129

- ▶ Появится экран *Подключение*.
- 4. Следуйте инструкциям на экране, чтобы продолжить процедуру подключения пациента:
 - введите вес пациента;
 - подключите линию забора к пациенту (если необходимо, воспользуйтесь функцией *Помощь* для получения дополнительной информации);
 - начните заполнение системы кровью.
- 5. Выберите и подтвердите функцию *Запустить насос крови* или нажмите кнопку *Насос крови*



- ▶ Теперь экстракорпоральный контур заполняется кровью.

Когда детектор воздуха обнаруживает кровь, насос крови останавливается и подается звуковой сигнал.

ПРИМЕЧАНИЕ Во время калибровки аппарата можно выбрать следующее:

- скорость потока крови по умолчанию в диапазоне 50–80 мл/мин для обычной процедуры;
- скорость потока крови по умолчанию в диапазоне 10–50 мл/мин для процедуры с низким объемом.

Она используется для заполнения контура кровью. Скорость потока крови можно поэтапно увеличить после выбора *Начать процедуру*.

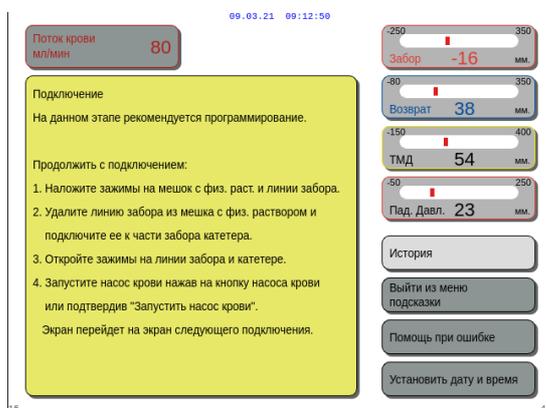


Рис. 130

- ⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

- ▶ Появится окно с краткими инструкциями.

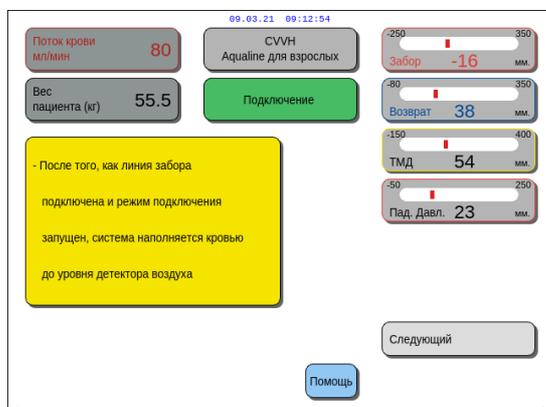


Рис. 131

- 6. Выберите и подтвердите *Следующий* для начала процедуры.

- ⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.



Рис. 132

► Появится окно с краткими инструкциями.



Введите параметры пациента до начала процедуры!

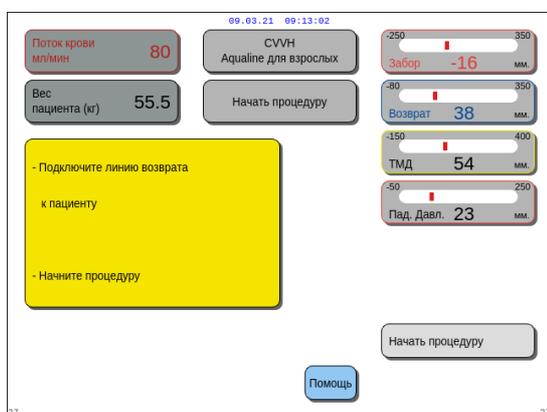


Рис. 133

Этап 2. Для продолжения выберите и подтвердите *Начать процедуру*.

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.



Рис. 134

► Появится окно с краткими инструкциями.

ПРИМЕЧАНИЕ В режиме *подключения пациента* детекторы воздуха и утечки крови активны.

5.7.2 Одновременное подключение



Для процедур с низким объемом режим *Одновременное подключение* можно отключить в режиме *Обслуживание*.

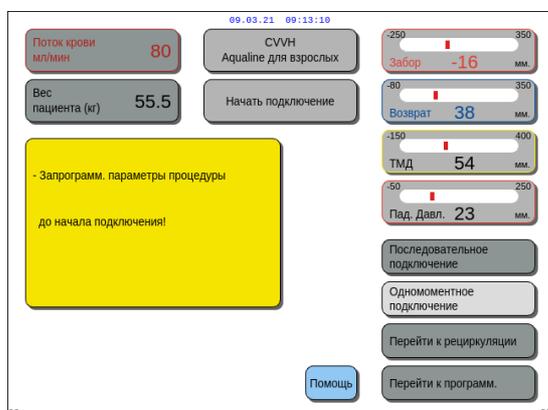


Рис. 135

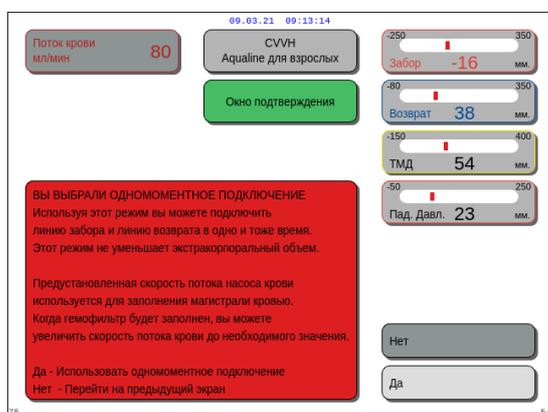


Рис. 136

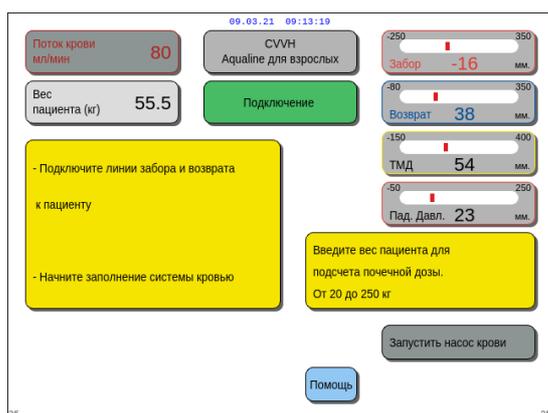


Рис. 137

Этап 1.

1. Выберите и подтвердите *Одновременное подключение*.

► Появится *Окно подтверждения*.

2. Следуйте инструкциям на экране.
3. Выберите и подтвердите вариант *Да*.

► Появится экран *Подключение*.

4. Следуйте инструкциям на экране, чтобы продолжить процедуру подключения пациента:
 - введите вес пациента;
 - подключите линию забора и возврата к пациенту (если необходимо, воспользуйтесь функцией *Помощь* для получения дополнительной информации);
 - начните заполнение системы кровью.
5. Выберите и подтвердите *Запустить насос крови*

или нажмите кнопку *Насос крови* .

► Теперь экстракорпоральный контур заполняется кровью.

► Когда детектор воздуха обнаруживает кровь, насос крови останавливается и подается звуковой сигнал.

ПРИМЕЧАНИЕ Во время калибровки аппарата можно выбрать следующее:

- скорость потока крови по умолчанию в диапазоне 50–80 мл/мин для обычной процедуры;
- скорость потока крови по умолчанию в диапазоне 10–50 мл/мин для процедуры с низким объемом.

Она используется для заполнения контура кровью. Скорость потока крови можно поэтапно увеличить после выбора *Начать процедуру*.



Рис. 138

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

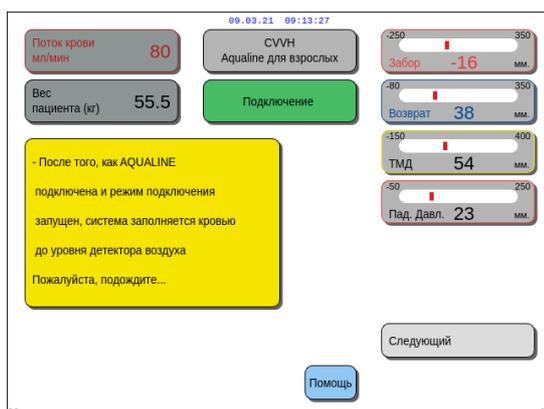


Рис. 139

Этап 2. Выберите и подтвердите *Следующий* для начала процедуры.

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

► Появится окно с краткими инструкциями.

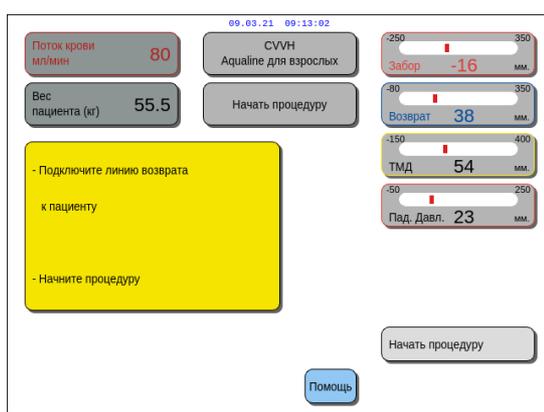


Рис. 140

Этап 3. Для продолжения выберите и подтвердите *Начать процедуру*.

⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

ПРИМЕЧАНИЕ В режиме *Подключение пациента* детекторы воздуха и утечки крови активны.

5.8 Режим Процедура — описание функций в ходе процедуры



Введите параметры пациента до начала процедуры!

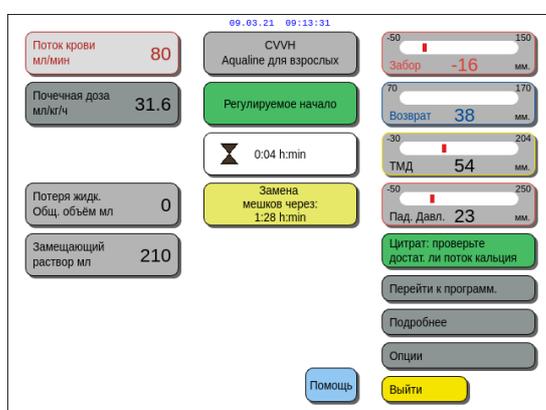
Перед началом процедуры запрограммируйте скорость потока крови до назначенного врачом уровня.

5.8.1 Режим Регулируемое начало — описание (только Aquarius⁺)



Происходит только в режиме *Процедура*, когда выбрана процедура для взрослых, если это не процедура *SCUF* или *Гемосорбция/Гемоперфузия* и когда выбран антикоагулянт *Цитрат* или *Цитрат + гепарин*. Режим *Регулируемое начало* должен быть включен в режиме *Обслуживание*.

Если *Регулируемое начало* отключено в режиме *Обслуживание*, автоматически запускается режим *Процедура*.



После подключения линии возврата и обнаружения крови насос крови останавливается. Для перехода в режим *Регулируемое начало* выберите *Начать процедуру*. Насос крови запустится, кнопка *Процедура* начнет мигать, и для запуска системы балансировки эту кнопку нужно будет нажать.

Функция *Помощь* позволит вывести на экран дополнительную информацию.

Рис. 141

Когда запущен режим *Регулируемое начало*, насосы балансировки (постдилюции и фильтра), цитрата и кальция будут работать с автоматически отрегулированной скоростью в зависимости от скорости потока крови и собственных запрограммированных значений. Начальное значение, установленное по умолчанию во время калибровки, будет увеличиваться на 10 мл/мин каждые 30 с до запрограммированной скорости потока крови. После достижения запрограммированной скорости потока крови система автоматически переключится из режима *Регулируемое начало* в режим *Процедура*.

Пример. Если запрограммированная скорость потока крови 200 мл/мин, фактическая скорость потока крови 80 мл/мин и запрограммированная скорость потока в насосе цитрата 150 мл/ч, при запуске режима *Регулируемое начало* фактическая скорость потока в насосе цитрата будет $150 \text{ (мл/ч)} \times 80 \text{ мл/мин} / 200 \text{ (мл/мин)} = 60 \text{ мл/ч}$.

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется дождаться завершения режима *Регулируемое начало*, прежде чем переходить в режим *Процедура*.

ПРИМЕЧАНИЕ Кнопка *Выйти* позволяет пользователю перейти непосредственно в режим *Процедура*.

5.8.2 Режим процедуры



Насос крови останавливается, когда начинает мигать кнопка *Лечение* и произведена инфузия 50 мл (Aqualine RCA) или 25 мл (Aqualine S RCA) цитрата (только Aquarius⁺).



Следует заменять мешок только после того, как кнопка *Насос крови* начнет мигать (только Aquarius⁺). Все остальные мешки можно заменить, когда мигает кнопка *Процедура*.



Когда процедура остановлена и насос крови не работает, процедуру необходимо перезапустить, нажав кнопку *Насос крови*.



Когда процедура остановлена и мигает только кнопка *Процедура*, перезапустите процедуру, нажав эту кнопку.



Если насос крови выключен и сигнал тревоги находится на рассмотрении, дважды нажмите кнопку *Насос крови* для повторного запуска насоса крови.

На экране *Процедура* отображаются основные параметры пациента. Таймер показывает оставшееся время процедуры, а в поле «Замена мешков через» — оставшееся время до требуемой замены мешков. Все средства контроля и функции безопасности активированы.

В ходе процедуры у оператора имеется три основных варианта:

- *Перейти к программиров.* — позволяет вносить изменения в запрограммированные параметры;
- *Подробнее* — предоставляет дополнительную информацию к уже доступной на главном экране процедуры;
- *Опции* — активирует другой экран, на котором отображается 5 экранов с дополнительной информацией и функциями: *История*, *Рециркуляция*, *Завершить процедуру*, *Замените шприц* или *Изменить процедуру*. Если выполняется постдилюция в процедуре CVWH, можно изменить антикоагулянт вместо изменения процедуры. Дополнительные сведения см. в следующих разделах.

Приостановление процедуры

Приостановление процедуры может понадобиться, например, для замены мешка на весах. Когда система Aquarius обнаруживает полный или пустой мешок, подается сигнал тревоги о замене мешка. При этом автоматически останавливаются насосы предилюции, постдилюции, фильтрата и кальция. Насосы крови и цитрата продолжают работать, пока не будет выполнена инфузия 50 мл цитратного раствора (20 мл для магистрали Aqualine S). Пока насосы крови и цитрата продолжают работать, мешки для процедуры можно заменить.

Этап 1. Нажмите кнопку *Процедура*  для приостановления процедуры.

Этап 2. Замените соответствующие мешки.

Этап 3. Нажмите кнопку *Процедура*  для возобновления процедуры.

Если система Aquarius обнаружит пустой мешок с цитратом на весах, будет подан сигнал тревоги о замене мешка. При этом автоматически остановятся все насосы: насосы крови, постдилюции, фильтрата, цитрата и кальция.

Этап 1. Замените мешки с цитратом.

Этап 2. Нажмите кнопку *Насос крови*  для возобновления процедуры.

Тревога обнаружения воздуха

При обнаружении воздуха в линии возврата в режиме *Процедура* насос крови автоматически останавливается, клапан на линии возврата закрывается, и подается сигнал тревоги об обнаружении воздуха.

5.8.3 История

В этом меню система Aquarius сохраняет журналы данных и событий, полученных и произошедших в ходе последних трех процедур. Эта информация также сохраняется после выключения аппарата.

Журнал данных

В этом меню предоставляется история трех последних процедур.

Данные представлены в виде списка или графиков. Значения давления, запрограммированные параметры, данные пациента, события (сигналы тревоги) сохраняются с интервалами в 1 минуту. Список сигналов тревог записывается и обновляется при появлении нового сигнала тревоги. «Процедура 1» — это текущая процедура, «Процедура 2» — это предыдущая процедура и т. д.

Журнал событий

В этом меню можно выбрать и просмотреть события (сигналы тревоги и сообщения) трех последних процедур. События представлены в виде списка и отсортированы по мере появления, включая дату и время. Данные этих событий не изменяются и сохраняются на случай сбоя энергоснабжения и частичного нарушения электроснабжения вследствие короткого замыкания, даже если батарея полностью разряжена. После восстановления энергоснабжения можно просмотреть данные всех событий.

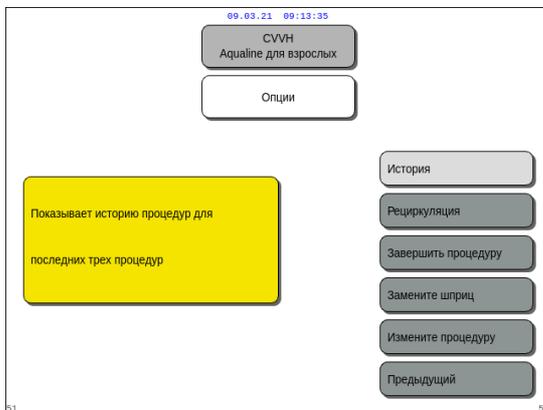


Рис. 142

Этап 1. Выберите экран *История* и подтвердите свой выбор.

- Доступны три (3) последние процедуры.



Рис. 143

ПРИМЕЧАНИЕ

С помощью экрана *Помощь* можно получить доступ к экранам *История* в любом рабочем режиме.

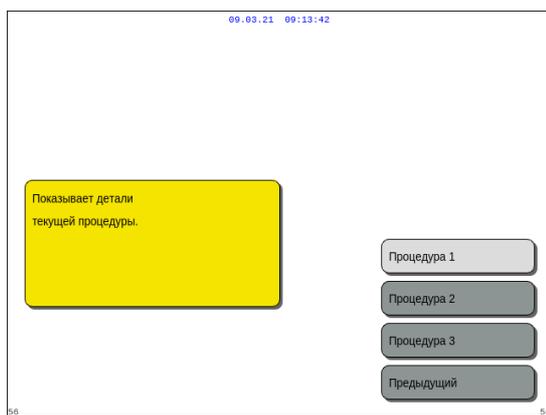


Рис. 144

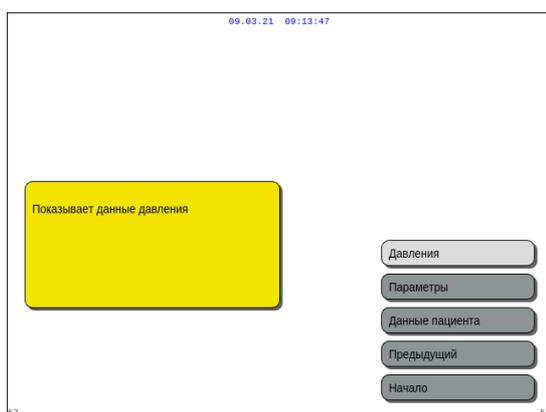


Рис. 145

Дата и время [д.м.г / ч.мин]	Забор [мм.рт.ст]	Возврат [мм.рт.ст]	ТМД [мм.рт.ст]	Префильтр [мм.рт.ст]
27.10.14 15:36	3	39	23	43
27.10.14 15:41	-1	39	23	42
27.10.14 15:46	6	39	23	43
27.10.14 15:51	4	43	-8	51
27.10.14 15:56	-2	43	-7	51
27.10.14 16:01	6	46	-6	48
27.10.14 16:06	-1	44	-8	52
27.10.14 16:11	1	43	-7	52
27.10.14 16:16	1	44	-7	53
27.10.14 16:21	6	44	28	51
27.10.14 16:26	11	42	26	50
27.10.14 16:31	11	43	29	51
27.10.14 16:36	15	40	26	51
27.10.14 16:41	4	43	24	50
27.10.14 16:46	11	38	29	52
27.10.14 16:51	4	39	26	45
27.10.14 16:56	5	39	22	51
27.10.14 17:01	7	39	26	45

Процедура 1
27.10.2014 15:36
CVVHDF
Процедура
Время процедуры: 5:09

Чертёж
События
← →
Предыдущий
Начало

Рис. 146

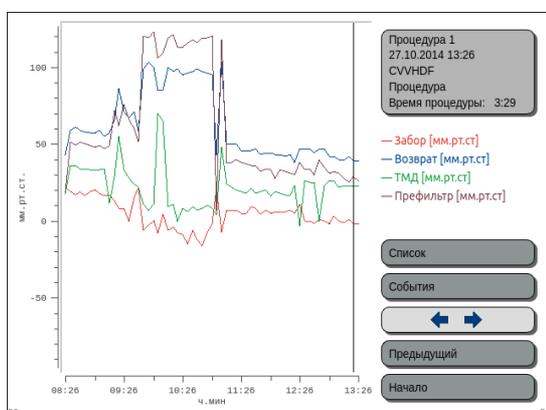


Рис. 147

Этап 2. Выберите и подтвердите одну из следующих процедур:

- процедура 1 (текущая процедура);
- процедура 2 (последняя процедура);
- процедура 3 (вторая последняя процедура);
- предыдущий.

ИЛИ

Выберите и подтвердите кнопку *Предыдущий* для возврата к предыдущему экрану.

► Когда выбрана одна из процедур, отображаются следующие функции:

- давления;
- параметры;
- данные пациента;
- предыдущий (т. е. предыдущий экран);
- начало (т. е. главный экран).

Пример. Процедура 1, данные давления

Пример. Процедура 1, график давления

5.8.4 Рециркуляция

Доступ в режим *Рециркуляция* можно получить до подключения пациента, непосредственно после теста датчиков давления и клапана. В этом случае фаза отключения отсутствует перед переходом в режим *Рециркуляция*.

Доступ в режим *Рециркуляция* можно получить при временном отключении пациента. Экранное меню помогает оператору провести процедуру отключения.

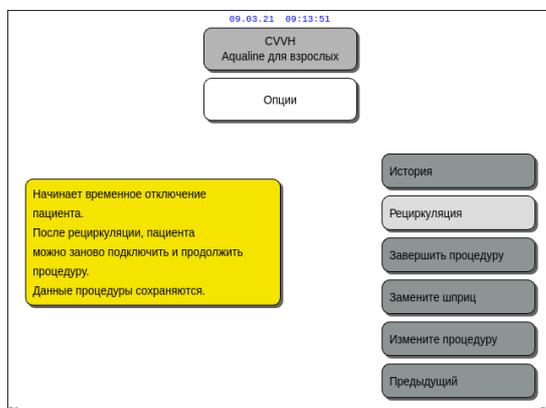


Рис. 148

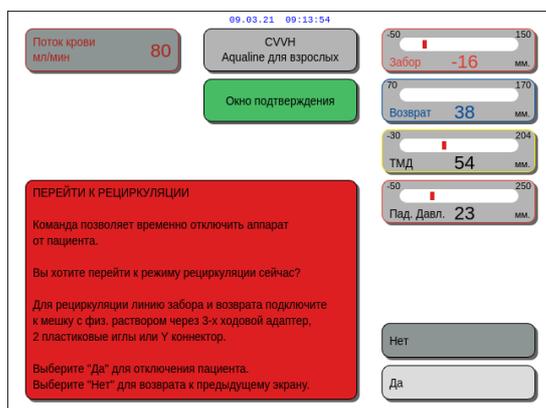


Рис. 149

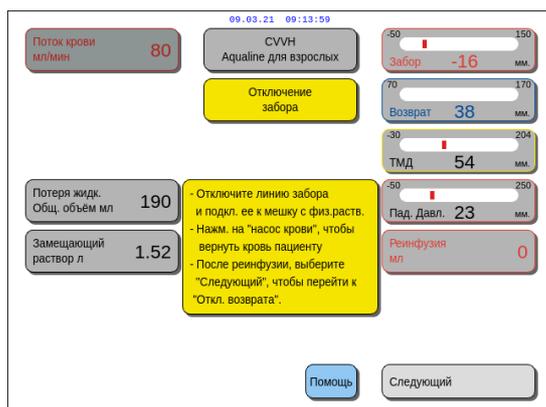


Рис. 150

Этап 1.

1. Выберите и подтвердите *Рециркуляция* для перехода в режим рециркуляции.

► Появится *Окно подтверждения*.

2. Следуйте инструкциям на экране.

Этап 2.

Если пациент подключен, выполните пункты этапа 2. Если пациент не подключен, переходите к этапу 3.

1. Выберите и подтвердите вариант *Да* для временного прерывания процедуры.
 - Все данные сохраняются.
 - Будет осуществлен переход в режим *Отключение* для рециркуляции.

2. Отключите линию забора. Дополнительные сведения см. в разделе 5.9 (страница 5-74).

3. При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

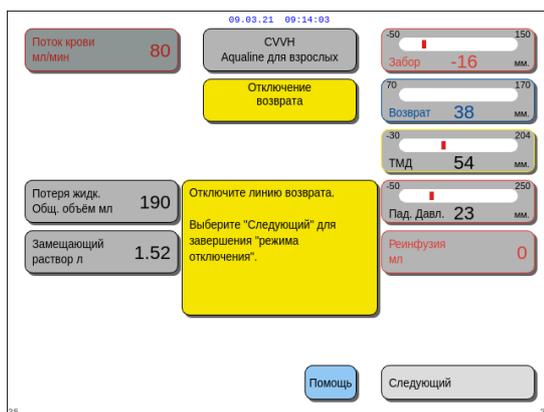


Рис. 151

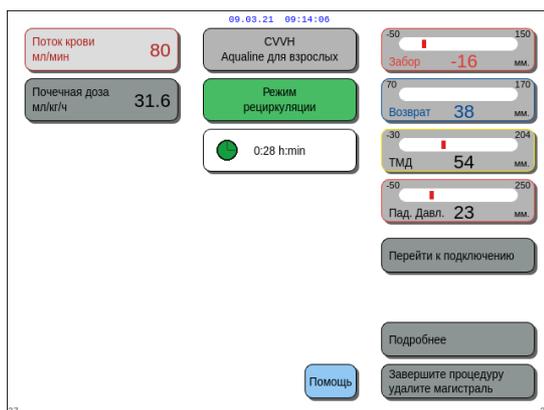


Рис. 152

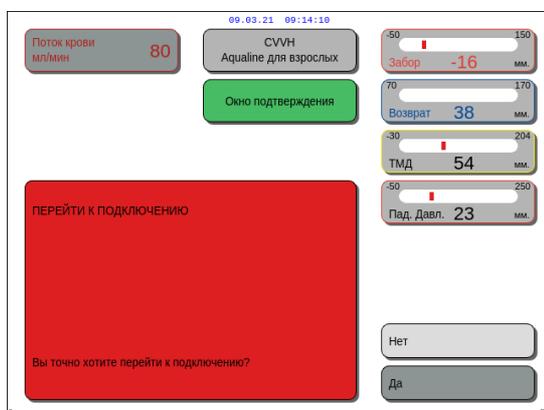


Рис. 153

4. Отключите линию возврата. Дополнительные сведения см. в разделе 5.9 (страница 5-74).
5. При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

Этап 3.

1. Нажмите кнопку *Насос крови*  для запуска насоса крови.
 - ▶ На экране отобразится время рециркуляции. Это общий объем рециркуляции.
2. При необходимости воспользуйтесь функцией *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

Этап 4.

Выберите и подтвердите элемент *Перейти к подключению* ИЛИ

Завершить процедуру для выхода из режима рециркуляции.

- ▶ Если выбран элемент *Перейти к подключению*, появится *Окно подтверждения*.

Этап 5.

1. Следуйте инструкциям на экране.
2. Выберите и подтвердите вариант *Да* для перехода в режим *Подключение*.
3. Следуйте инструкциям на экране.
4. Снова подключите пациента. Дополнительные сведения см. в разделе 5.7 (страница 5-50).
5. Продолжите процедуру.

Этап 6.

Подтвердите значение потока крови или запрограммируйте новое.

5.8.5 Завершить процедуру

При выборе этой опции процедура прекращается сразу же.

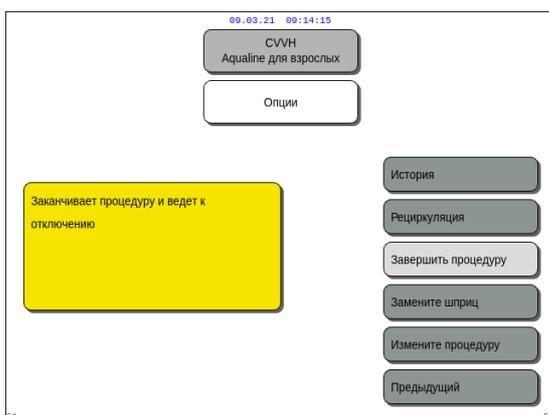


Рис. 154

Этап 1. Для завершения процедуры выберите и подтвердите элемент *Завершить процедуру*.

- ▶ Появится *Окно подтверждения*.

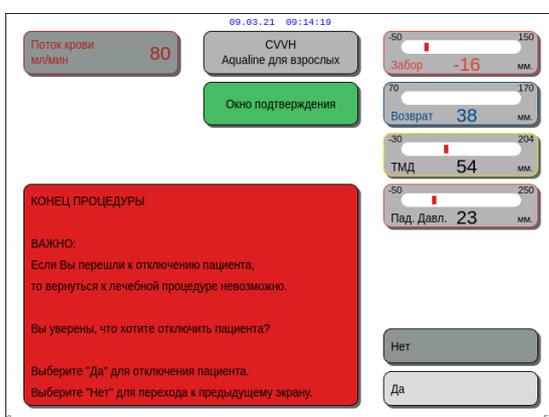


Рис. 155

Этап 2. Следуйте инструкциям на экране.

Этап 3. Выберите и подтвердите вариант *Да*.

- ▶ Все насосы остановятся.
- ▶ Откроется окно режима *Отключение*.
- ▶ **ВАЖНО!** Возврат к процедуре невозможен.

5.8.6 Замените шприц

Эта опция позволяет оператору заменить шприц или остановить антикоагуляцию.

Если изначально был выбран вариант *Без антикоагулянта*, то антикоагуляция может начинаться с этой опции.

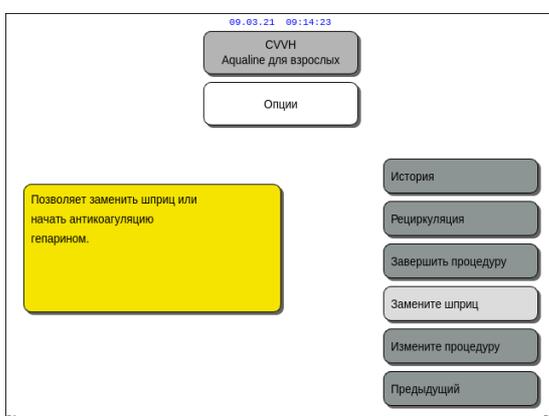


Рис. 156

Этап 1.

1. Выберите и подтвердите элемент *Замените шприц*.

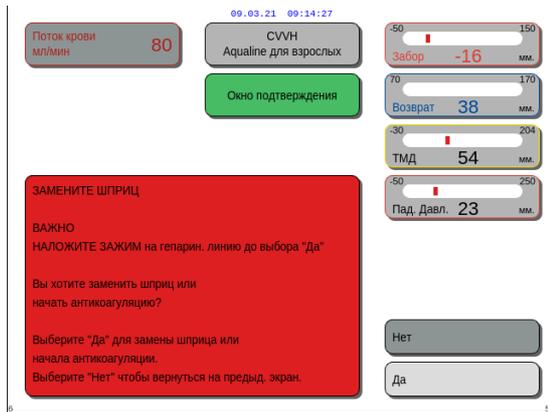


Рис. 157

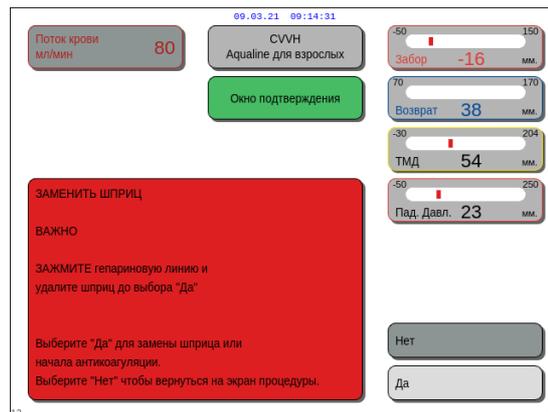


Рис. 158

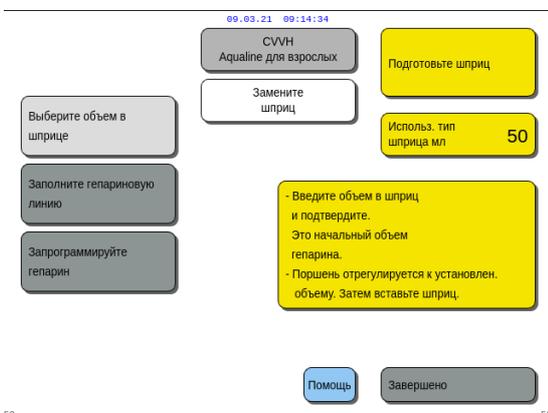


Рис. 159

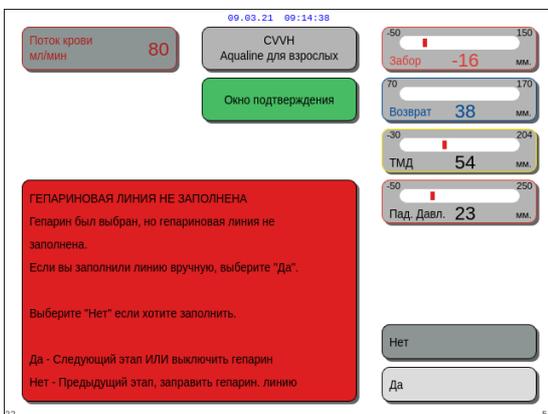


Рис. 160

- ▶ Появится *Окно подтверждения*.
- 2. Следуйте инструкциям на экране.
- 3. Прежде чем продолжить, установите зажим на гепариновую линию.
- 4. Выберите и подтвердите вариант *Да* для перехода ко второму окну подтверждения.

- ▶ Появится *Окно подтверждения*.
 - ▶ Появится напоминание об установке зажима на гепариновую линию и об удалении шприца перед подтверждением.
- ИЛИ
- Выберите и подтвердите вариант *Нет* для возврата к предыдущему этапу.

Этап 2. Перепрограммируйте скорость гепарина, поскольку она сброшена на ноль.

Этап 3.

1. Подготовьте шприц согласно описанию в разделе 5.1.7 (страница 5-18).
2. Следуйте инструкциям на экране.

В случае пропуска одного из этапов подготовки шприца отобразится *Окно подтверждения*. Содержимое окна зависит от пропущенного этапа.

5.8.7 Измените процедуру

Эта опция позволяет оператору переключаться между процедурами SCUF, CVNH, CVNH и CVNHDF. Эта опция отключена для процедур с цитратной антикоагуляцией.



Для CVNH RCA можно изменить антикоагулянт на гепарин и наоборот (см. раздел 5.11.2.8 (страница 5-95)).



Замена антикоагулянта возможна, когда процедура CVNH начата в режиме RCA.



В случае CVVHD и при использовании растворов, не показанных как инфузионные растворы, настоятельно рекомендуется не изменять процедуру с CVNH на CVNHDF.

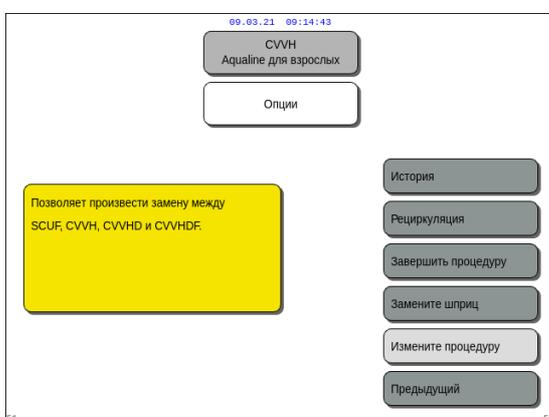


Рис. 161

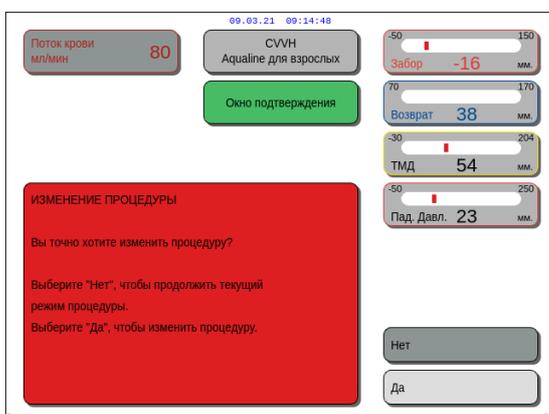


Рис. 162

Этап 1.

1. Выберите и подтвердите элемент *Измените процедуру*.

► Окно подтверждения появляется при любой попытке оператора внести изменения в методику.

2. Выберите и подтвердите вариант *Да* для перехода к списку процедур.

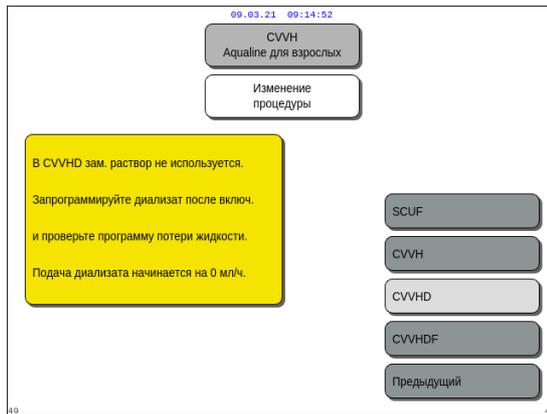


Рис. 163

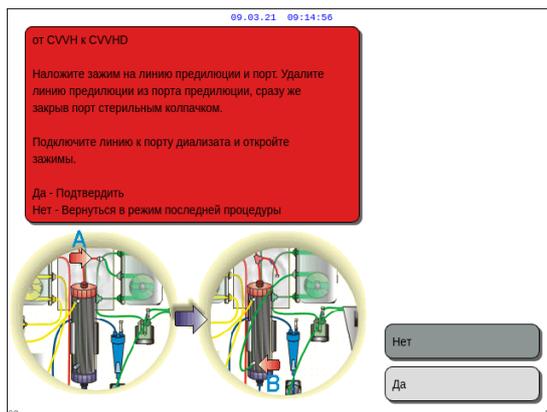


Рис. 164

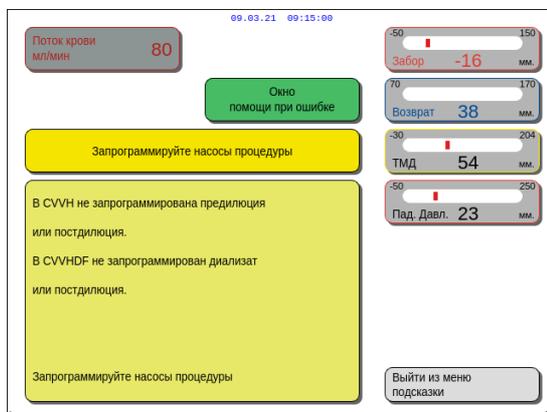


Рис. 165

3. Выберите и подтвердите новую процедуру.

Этап 2.

1. Следуйте инструкциям на экране для повторного подключения линии префильтрации или диализата в соответствии с новой методикой лечения.
2. Выберите и подтвердите вариант *Да* для подтверждения изменения процедуры и нового расположения линий.

3. Пересмотрите запрограммированные параметры для обеспечения их соответствия требованиям новой процедуры. Когда запускается режим новой процедуры, все общие показатели установлены на «0».

Если программирование параметров не завершено, создается сообщение. Содержание сообщения зависит от недостающего программируемого параметра.

Этап 3. Нажмите кнопку *Процедура* для запуска режима новой процедуры.

5.8.8 Экран Подробнее

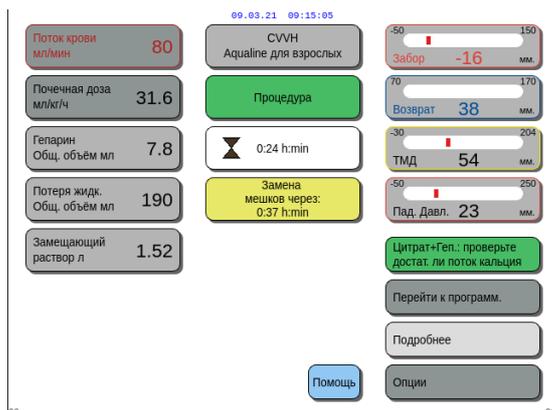


Рис. 166

⇒ Выберите *Подробнее* и подтвердите свой выбор на главном экране для получения дополнительной информации.

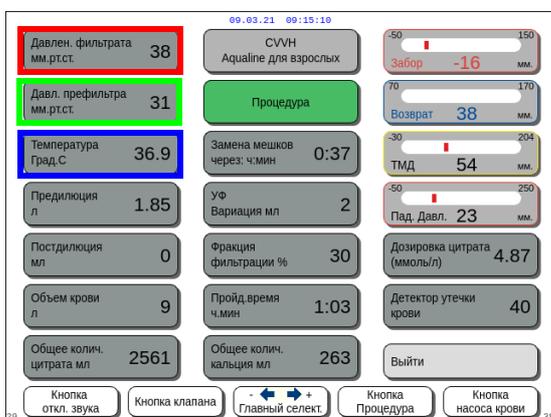


Рис. 167

⇒ Выберите *Подробнее* и подтвердите свой выбор на главном экране для получения следующей информации:

- *Давлен. фильтрата (мм рт. ст.)* (красная рамка на рис. 167)
Отображается фактическое давление.
- *Давл. префильтра (мм рт. ст.)* (зеленая рамка на рис. 167)
Отображается фактическое давление.
- *Температура (°C)* (синяя рамка на рис. 167)
Отображаемая температура соответствует рассчитанной температуре жидкости внутри камеры дегазации.



НЕ полагайтесь на отображаемую температуру для клинического определения гипотермии или гипертермии. Аппарат Aquarius не предназначен для мониторинга температуры тела пациента. Температуру тела пациента следует тщательно контролировать для определения потенциальной гипотермии или гипертермии пациента.



Температура, отображаемая на экране *Подробнее*, **не** соответствует температуре жидкости, вливаемой в линию крови и (или) контур диализата.



Температура жидкости, вливаемой в линию крови и (или) контур диализата, будет ниже температуры жидкости в камере дегазации из-за потери энергии тепла в магистрали между камерой дегазации и местами инфузии (см. раздел 9.6 (страница 9-10)).



Температура, отображаемая на экране *Подробнее*, **не** соответствует температуре тела пациента или температуре крови пациента. Точность рассчитанной температуры, отображаемой на экране *Подробнее*, зависит от температуры окружающей среды.

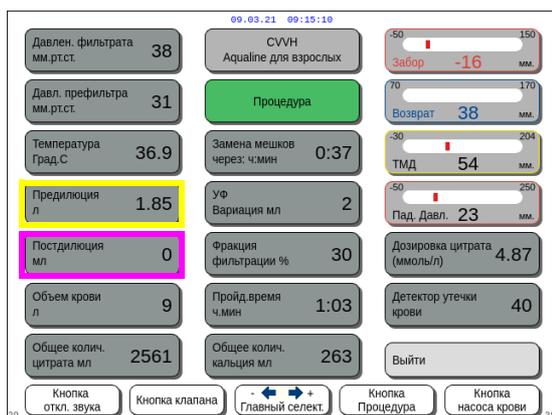


Рис. 168

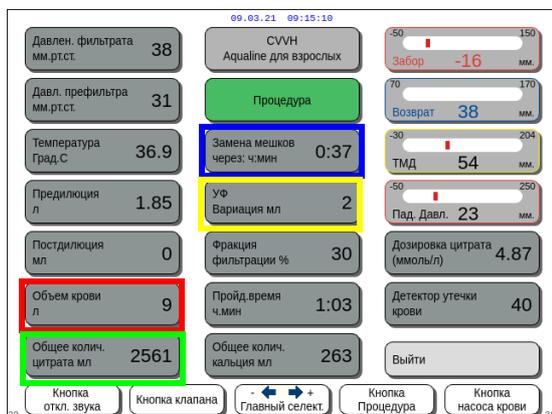


Рис. 169

- *Преддилюция (л)* (желтая рамка на рис. 168)
Этот параметр показывает значение объема жидкости, перекачанной насосом преддилюции или диализата. Это значение расчетных показателей насоса, оно может отличаться от общего значения на экране процедуры, определяемого по фактическим показателям весов. Весы регулируют работу насосов для коррекции отклонений вследствие различий между магистральями. Периодически насосы могут останавливаться для коррекции отклонений жидкости по показателям весов.
- *Постдилюция (мл)* (пурпурная рамка на рис. 168)
Этот параметр показывает значение объема жидкости, перекачанной насосом постдилюции. Это значение расчетных показателей насоса, оно может отличаться от общего значения на экране процедуры, определяемого по фактическим показателям весов. Весы регулируют работу насосов для коррекции отклонений вследствие различий между магистральями. Периодически насосы могут останавливаться для коррекции отклонений жидкости по показателям весов.
- *Объем крови (л)* (красная рамка на рис. 169)
Суммарный объем крови, перекачанной через контур в ходе процедуры.
- *Общее колич. цитрата (мл)* (зеленая рамка на рис. 169)
Этот параметр показывает общий объем цитратного раствора, перекачанного насосом цитрата и контролируемого с помощью весов для цитрата.
- *Замена мешков через (ч.мин)* (синяя рамка на рис. 169)
Время, оставшееся до следующей замены мешка. Это значение рассчитывается в соответствии с оказываемой на весы нагрузкой.
- *УФ Вариация (мл)* (желтая рамка на рис. 169)
Отображается вариация между фактическим и ожидаемым значениями объема жидкости, потерянной пациентом. Отклонение >50 г в процедурах для взрослых и >20 г в процедурах с низким объемом вызовет появление сигнала тревоги балансировки.

Вариация ультрафильтрации (УФ) рассчитывается следующим образом:

$$\text{Вариация УФ} = \text{ожидаемая потеря жидкости} - (\text{объем исходящей жидкости} - \text{объем входящей жидкости})$$



Рис. 170

- *Фракция фильтрации (%)* (желтая рамка на рис. 170).
На фракцию фильтрации влияют значения скорости потока прединфузии, постдинфузии, крови, цитрата и кальция.
- *Забор, возврат, ТМД и падение давления* (красная рамка на рис. 170)
Отображаются значения давления на линиях забора и возврата, ТМД и величина падения давления.
- *Дозировка цитрата* (ммоль/л) (пурпурная рамка на рис. 170). Эта дозировка отображается, когда в режиме *Обслуживание* запрограммировано использование цитратного раствора. Если цитратный раствор не запрограммирован, отображается значение соотношения цитрат/поток крови в процентах.
Внимание! Отображаемое здесь значение является точным, если запрограммирован соответствующий цитратный раствор.
- *Детектор утечки крови (%)* (синяя рамка на рис. 170)
Сигнал тревоги об *утечке крови* активируется при превышении 100 %.

Фракция фильтрации (%) рассчитывается как сумма всех вливаемых жидкостей, поделенная на сумму потока крови и всех жидкостей прединфузии. Если не выполняется процедура RCA, скорость потока цитрата и кальция равна нулю. Фракция фильтрации для процедуры CVH рассчитывается следующим образом:

$$\text{Фракция фильтрации (\%)} = \frac{\text{скорость потока прединфузии} + \text{скорость потока цитрата} + \text{скорость потока постдинфузии} + \text{скорость потока кальция} + \text{скорость потери жидкости}}{\text{скорость потока прединфузии} + \text{скорость потока цитрата} + (\text{скорость потока крови} \times 60)}$$

Детектор утечки крови (BLD) — это измерение затемнения, которое рассчитывается следующим образом:

$$\text{Детектор утечки крови (\%)} = \frac{\text{значение оптической калибровки} - \text{фактическое оптическое значение}}{\text{значение оптической калибровки} - \text{значение предела оптического сигнала тревоги}}$$

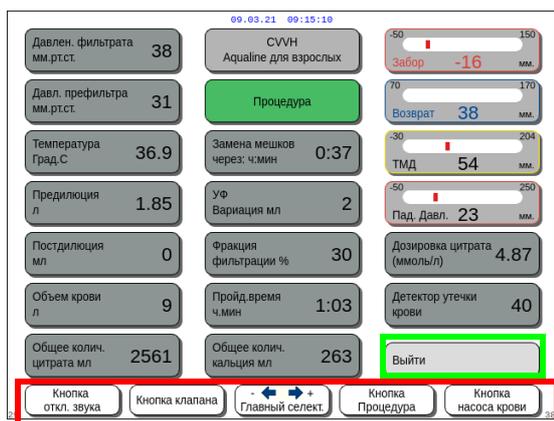


Рис. 171

- Кнопка *Выйти* (зеленая рамка на рис. 171) используется для возврата на главный экран.
- Все кнопки управления (красная рамка на рис. 171):
кнопка *Откл. звука*, кнопка *Клапан*, *главный селектор*, кнопка *Процедура*, кнопка *Насос крови*.

5.8.9 Цель процедуры достигнута

Процедура продолжится, пока не достигнет запрограммированной цели. Это может быть время или количество потерянной жидкости. Если установлены обе цели, цель по времени обычно является первичной достигаемой целью. На данном этапе отобразится сообщение *Цель процедуры достигнута по времени* (рис.172) или *Цель процедуры достигнута по потере жидкости* (рис.173), и будет подан звуковой сигнал.

На протяжении всей фазы *Цель процедуры достигнута* насос крови продолжает перекачивать кровь через экстракорпоральный контур в ходе выполнения программы остановки насоса крови. Если выбран режим антикоагуляции гепарином, насос крови работает до тех пор, пока не будет остановлен вручную. При RCA выполняется программа остановки насоса крови. Скорость потока насоса крови и цитратного насоса снижаются автоматически. После инфузии 25 мл цитрата оба насоса останавливаются.

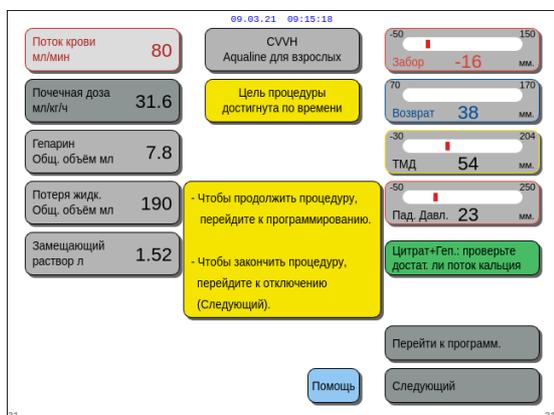


Рис. 172



Рис. 173

- ⇒ Выберите и подтвердите *Перейти к программ.* для установки новой цели.
Если цель достигается по потере жидкости, значение общей потери жидкости требуется увеличить, чтобы установить новую цель.
Если цель достигается по времени, необходимо запрограммировать новое время до следующей цели.
ИЛИ
Выберите и подтвердите *Следующий* для перехода в режим *Отключение забора*.
- ⇒ При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.



Рис. 174

► Появится окно с краткими инструкциями.

5.8.10 Завершение процедуры из-за достижения максимального времени работы

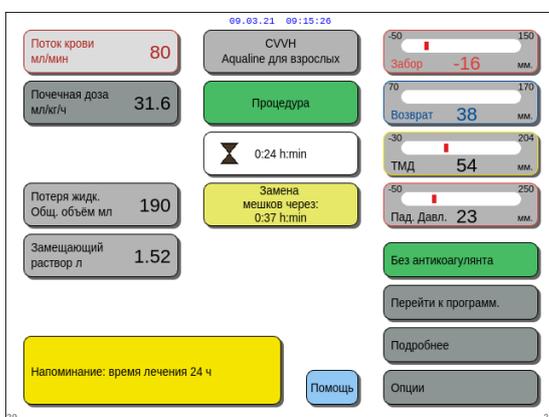


Рис. 175

Отображается желтое сообщение, уведомляющее оператора о том, что аппарат работает в течение 24 ч. Аналогичное сообщение появляется для 48 и 72 ч.

⇒ Нажмите кнопку *Откл. звука*.

► Сообщение исчезнет.

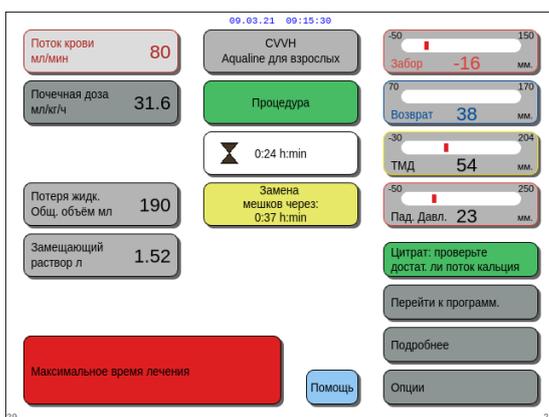


Рис. 176

Красное предупреждение отобразится, когда будет достигнуто максимальное время лечения. Звук предупреждения можно заглушить 8 раз на 1 ч.

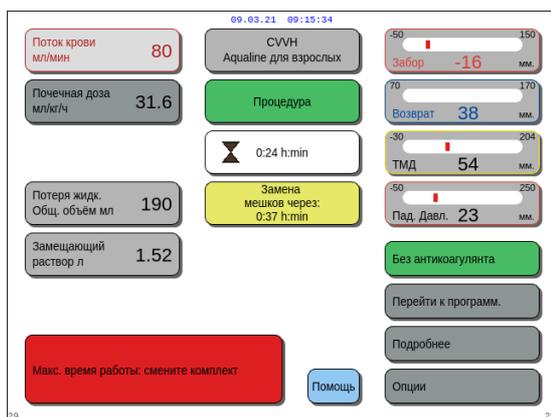


Рис. 177

Тревога отображается, когда звук красного предупреждения (рис. 176) был заглушен 8 раз. Эксплуатация системы балансировки невозможна.

Этап 1. Прекратите процедуру.

Этап 2. Отключите пациента.

Этап 3. Замените комплекты магистралей и фильтр новыми.

5.9 Отключение линий забора и возврата — отключение пациента



Всегда следуйте правилам больницы относительно стандартных мер предосторожности. Необходимо использовать перчатки, маску и предохранительный щиток при подключении линий крови к пациентам или при их отключении от пациентов, а также при отсоединении магистралей от системы Aquarius.



Если линия крови из комплекта магистралей Aqualine S была заполнена донорской кровью, может быть предписано не осуществлять возврат крови пациенту.

Прежде чем продолжить, проверьте, соблюдены ли указанные ниже условия.

- Достигнута цель процедуры.
- Выбран элемент *Следующий*.
- Оператора направляют в режим *Отключение забора*.

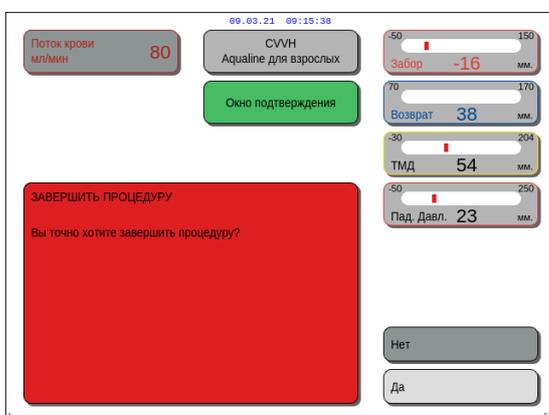


Рис. 178

Этап 1.

1. Выберите и подтвердите вариант *Да*.
▶ Появится *Окно подтверждения*.
2. Следуйте инструкциям на экране.
3. Выберите и подтвердите вариант *Да* для продолжения.

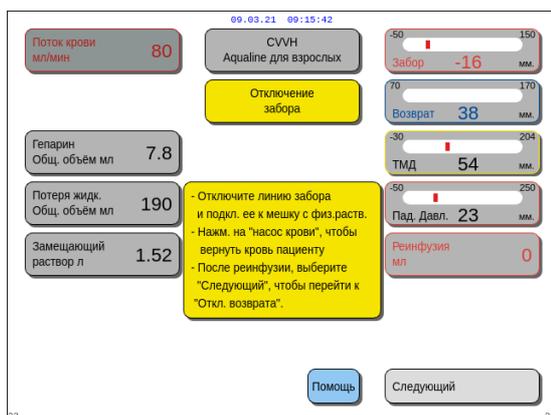


Рис. 179

▶ На экране отображается *Отключение забора*.

Этап 2. Отключите линию забора. Следуйте инструкциям на экране.

1. Перекройте порт забора в катетере и линию забора (красного цвета).
2. Отключите линию забора от порта забора (красного цвета) в месте доступа к кровеносной системе пациента и подключите ее к мешку с физраствором посредством 2-стороннего коннектора.
3. Откройте клапан линии забора и мешка с физраствором.
4. Нажмите кнопку *Насос крови* .
 - ▶ Кровь в экстракорпоральном контуре будет направлена обратно пациенту.
 - ▶ Скорость потока крови снизится до значения по умолчанию, если запрограммированное значение в начале режима *Отключение пациента* было выше. Когда детектор воздуха обнаружит вместо крови физраствор, насос крови остановится.
 - ▶ Подается звуковой сигнал.

ПРИМЕЧАНИЕ

Значение реинфузии на экране — это объем физраствора, используемый для возврата крови пациенту во время отключения.



Рис. 180

5. При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.
 - ▶ Появится окно с краткими инструкциями.
6. Если вы удовлетворены реинфузией, выберите и подтвердите функцию *Следующий* (рис. 179).
 - ▶ При обнаружении прозрачной жидкости в системе детектора воздуха автоматически откроется следующий экран *Отключение возврата*.

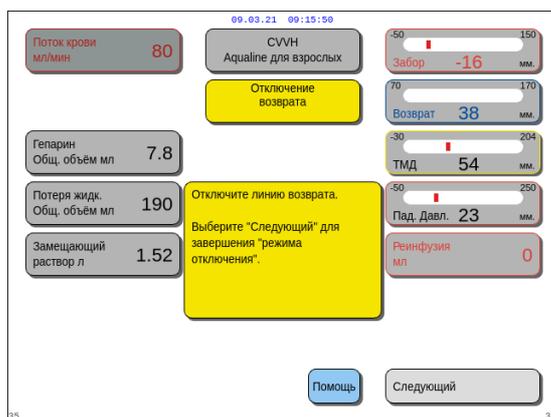


Рис. 181



Рис. 182

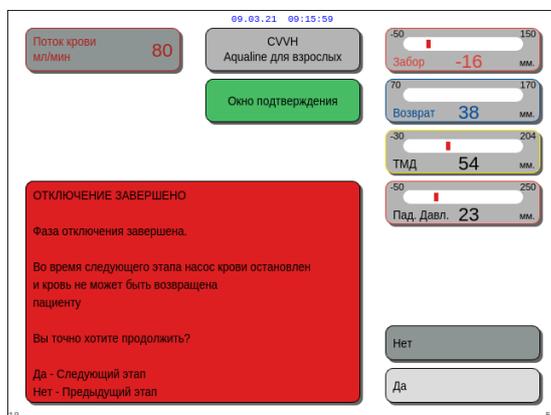


Рис. 183

Этап 3. Отключите линию возврата. Следуйте инструкциям на экране.

1. Перекройте порт возврата в катетере и линию возврата (синего цвета).
2. Отключите линию возврата от порта возврата (синего цвета) места доступа к кровеносной системе пациента.
3. Подключите линию возврата к мешку с физ. раствором или к фитингу люэровского наконечника камеры дегазации.
4. Откройте клапан линии возврата и мешка с физраствором.
5. Выберите и подтвердите *Следующий* для завершения режима *Отключение*.
6. При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.
 - ▶ Появится окно с краткими инструкциями.

▶ Если выбран элемент *Следующий*, появится *Окно подтверждения*.

7. Выберите и подтвердите вариант *Да* для продолжения.

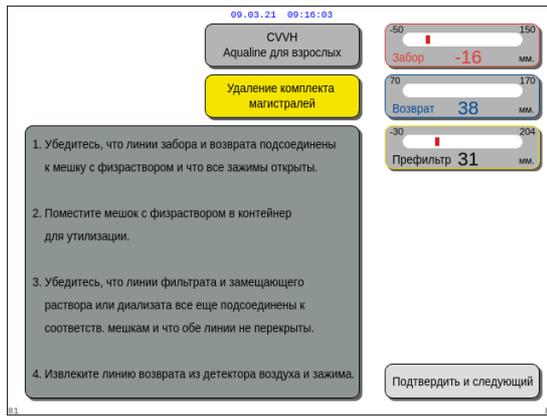


Рис. 184

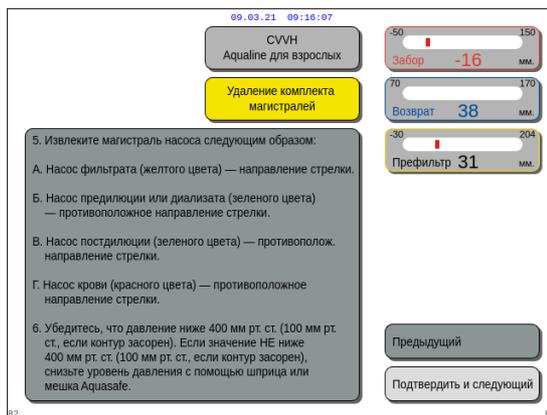


Рис. 185

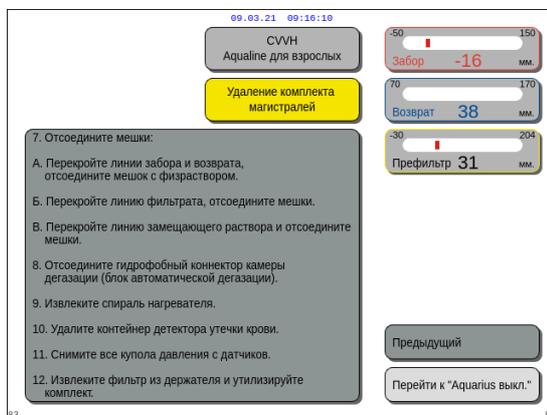


Рис. 186

- Появится окно с инструкциями.
- 8. Для удаления трубки следуйте инструкциям на экране.
- 9. Выполняйте все инструкции поэтапно.
- 10. Выберите и нажмите *Подтвердить и следующий* для продолжения.

- Появится окно с инструкциями.
- 11. Выполняйте все инструкции поэтапно.
- 12. Выберите и нажмите *Подтвердить и следующий* для продолжения.

- Появится окно с инструкциями.
- 13. Выполняйте все инструкции поэтапно.
- 14. Выберите и нажмите *Перейти к Aquarius выкл.* для продолжения.

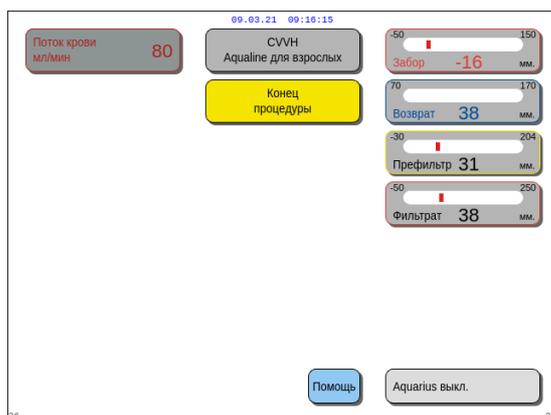


Рис. 187

- Появится окно *Конец процедуры*.
- 15. Выберите и нажмите *Aquarius выкл.* для выключения системы Aquarius.
- 16. При необходимости выберите функцию *Помощь* для вывода дополнительной информации на экран.

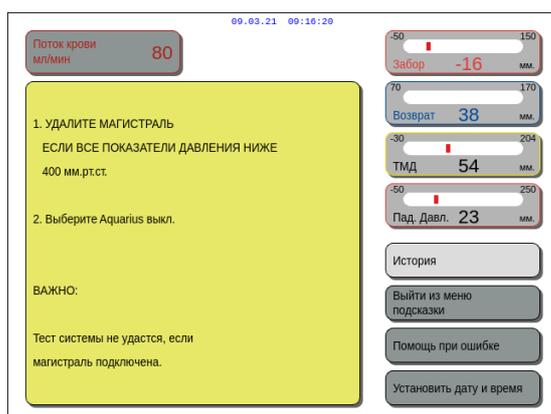


Рис. 188

- Появится окно с краткими инструкциями.



Перед отсоединением куполов давления от системы Aquarius во время отключения комплекта магистралей Aqualine убедитесь в том, что все четыре уровня давления (фильтрата, префильтра, забора и возврата) ниже 400 мм рт. ст. При необходимости для понижения давления используйте шприц объемом 50 мл или мешок Aquasafe, прежде чем отсоединять купол от датчика давления. Если отсоединять купола от датчиков давления в условиях избыточного давления, возникает риск прорыва мембраны купола, что может привести к утечке крови из экстракорпорального контура. (См. раздел 5.10 *Безопасное отключение магистралей Aqualine* (страница 5-79)).



Во избежание прорыва мембраны все клапаны должны быть открыты, и все сегменты насосов должны быть отсоединены от соответствующих корпусов перед отсоединением куполов давления комплекта магистралей Aqualine.

5.10 Безопасное отключение магистрали Aqualine

В этом разделе представлены руководства и рекомендации по безопасному отсоединению комплекта магистралей Aqualine от системы Aquarius по завершении процедуры.

Необходимо соблюдать и применять данные инструкции в конце каждой процедуры, особенно когда процедура завершается вследствие коагуляции и когда в экстракорпоральном контуре остается кровь (по любой причине) после отсоединения пациента.



Никогда не выключайте систему Aquarius до полного отсоединения комплекта магистралей Aqualine, чтобы обеспечить возможность мониторинга давления при прекращении процедуры.



Во избежание прорыва мембраны все клапаны должны быть открыты, и все сегменты насосов должны быть отсоединены от соответствующих корпусов перед отсоединением куполов давления комплекта магистралей Aqualine.

Перед отсоединением куполов давления от системы Aquarius во время отключения комплекта магистралей Aqualine убедитесь в том, что все четыре уровня давления (фильтрата, префильтра, забора и возврата) ниже 400 мм рт. ст.



В случае коагуляции в фильтре (или на других участках экстракорпорального контура) сигналы тревог *Высокое давление префильтра, Высокое ТМД и Высокое давление возврата* не позволят провести реинфузию крови пациенту. В этом случае не отсоединяйте купола давления магистралей Aqualine от датчиков давления системы Aquarius, не установив сначала уровень давления внутри комплекта магистралей ниже значения 100 мм рт. ст. для этой процедуры.



Если указанные выше предупреждения не будут приняты во внимание, возрастет риск прорыва мембраны купола давления и загрязнения оператора биологической жидкостью.

После отключения пациента от системы Aquarius оператор должен от нее отсоединить магистраль Aqualine, выполнив следующие этапы.

Этап 1.

1. Убедитесь, что линия возврата подключена к мешку с физ. раствором (или к камере дегазации) и все клапаны этой линии открыты.
2. Убедитесь, что линия забора подключена к мешку с физ. раствором и все клапаны этой линии открыты. Поместите мешок с физ. раствором на дно контейнера для утилизации.
3. Убедитесь, что линии фильтрата и замещающего раствора либо диализата подключены к соответствующим мешкам фильтрата и замещ. раствора либо диализата, а также что обе линии не перекрыты.

Этап 2. Отсоедините линию возврата от детектора воздуха и от клапана линии возврата.

Этап 3. Отсоедините сегменты насосных магистралей от насосов в указанном далее порядке.

1. Фильтрационный насос (желтый цвет).
2. Насос преддилюции или диализата (зеленый цвет).
3. Насос постдилюции (зеленый цвет).
4. Насос крови (красный цвет).

Этап 4.

1. Убедитесь, что значения давления ниже 400 мм рт. ст.

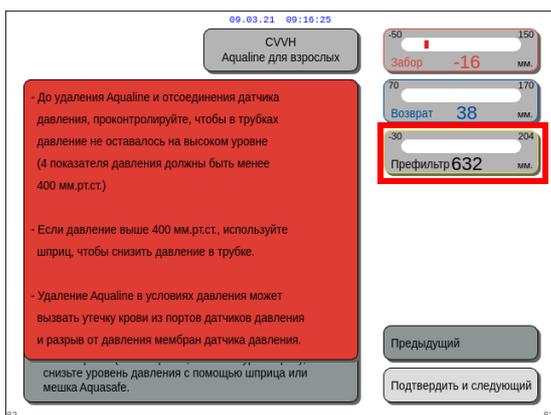


Рис. 189

ПРИМЕЧАНИЕ

Экран предупреждения отображается, если хотя бы одно из четырех значений давления (фильтрата, префильтра, забора и возврата) выше 400 мм рт. ст.

- Отсоедините все купола давления от системы Aquarius, **только если** все значения давления (префильтра, фильтрата, возврата и забора) ниже 400 мм рт. ст. Если не все значения давления ниже 400 мм рт. ст., см. раздел 5.10.1 *Инструкции по снижению уровня давления (страница 5-81)*.

Этап 5. Отключите мешки как описано ниже.

- Перекройте линию забора и отключите мешок с физраствором.
- Перекройте линию фильтрата и отключите мешки с фильтратом.
- Перекройте линию замещающего раствора или диализата и отключите мешки с замещающим раствором или диализатом.

Этап 6. Отключите линию гидрофобного коннектора камеры дегазации от блока автоматической дегазации.

Этап 7. Извлеките спираль нагревателя из нагревательного блока.

Этап 8. Полностью извлеките комплект магистралей Aqualine из системы Aquarius.

Этап 9. Выключите систему Aquarius указанным ниже образом.

- Выберите и подтвердите элемент *Aquarius выкл.* для выключения системы Aquarius ИЛИ нажмите кнопку *ВКЛ/ВЫКЛ*, расположенную с правой стороны от экрана дисплея.

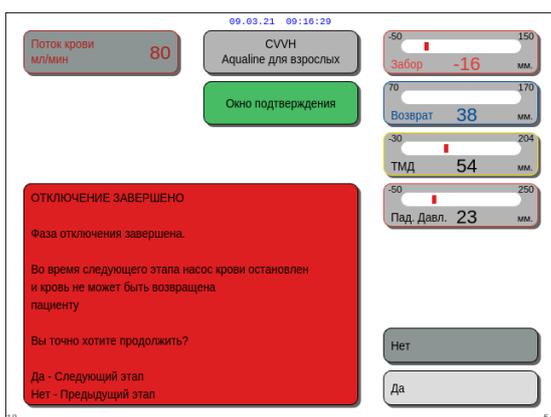


Рис. 190

- Если выбран и подтвержден элемент *Aquarius выкл.*, появится *Окно подтверждения*.

- Выберите *Окно подтверждения* и снова подтвердите действие.
 - Система Aquarius выключится.

Этап 10. Утилизируйте комплект магистралей в соответствии с требованиями местных норм (см. раздел 3.5 *Использованные материалы* (страница 3-7)).



Убедитесь, что система Aquarius выключена, подтвердив выбор элемента *Aquarius выкл.* или нажав кнопку *ВКЛ/ВЫКЛ*, расположенную с правой стороны от экрана дисплея, перед отключением этой системы от сети энергоснабжения (отсоединение кабеля или перевод выключателя сети в выключенное положение) во избежание разряда батареи.

5.10.1 Инструкции по снижению уровня давления



Используйте перчатки и очки согласно протоколу больничного отделения.

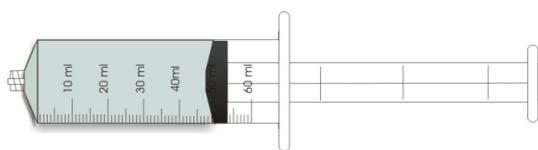


Рис. 191



Рис. 192

Этап 1. Подготовьте пустой шприц объемом 50 мл или мешок Aquasafe.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Мешок Aquasafe — это пустой мешок объемом 25 мл, используемый для стравливания избыточного давления из комплекта магистралей Aqualine.
- Мешок Aquasafe был успешно протестирован в системе Aquarius.
- Инструкции по эксплуатации см. на мешке Aquasafe.

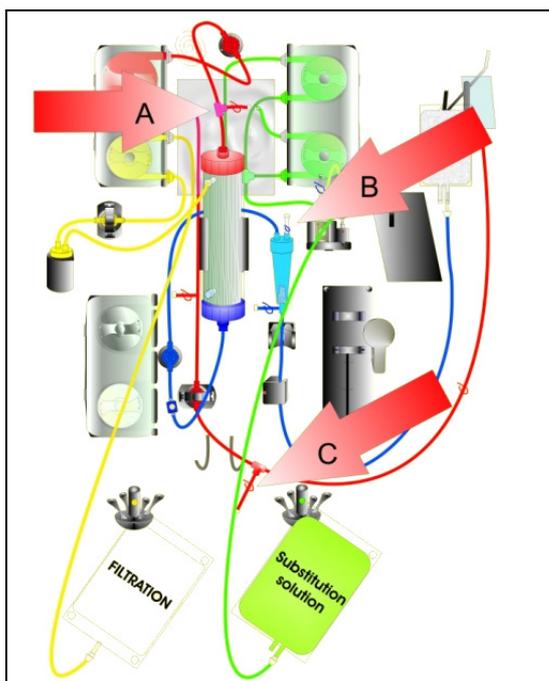


Рис. 193

В случае высокого давления префильтра соблюдайте приведенные ниже инструкции.

Этап 2. Закройте клапан (красного цвета) на линии преддилюции (A).

Этап 3. Подсоедините пустой шприц или мешок Aquasafe к порту забора преддилюции (A) и откройте клапан на линии.

В случае высокого давления возврата соблюдайте приведенные ниже инструкции.

Этап 2. Закройте клапан (синего цвета) на фитинге люэровского коннектора капельницы (B).

Этап 3. Подсоедините пустой шприц или мешок Aquasafe к фитингу люэровского коннектора капельницы (B) и откройте клапан на линии.

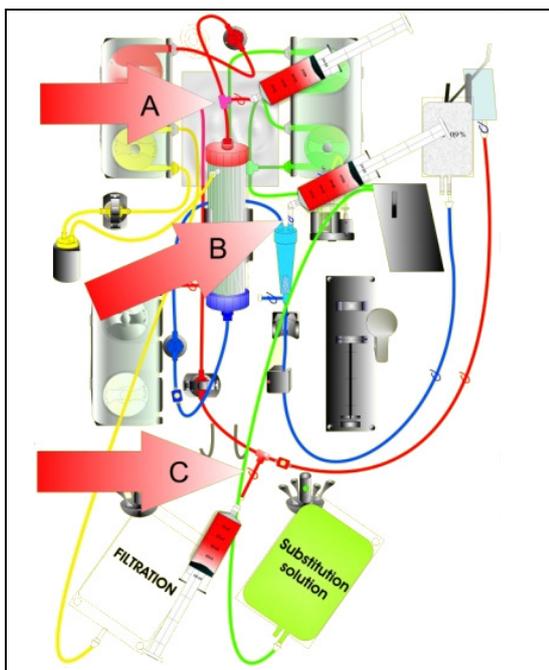


Рис. 194

В случае высокого давления забора соблюдайте приведенные ниже инструкции.

Этап 2. Закройте клапан (красного цвета) на линии порта забора (C).

Этап 3. Подсоедините пустой шприц или мешок Aquasafe к порту забора (C) и откройте клапан на линии.

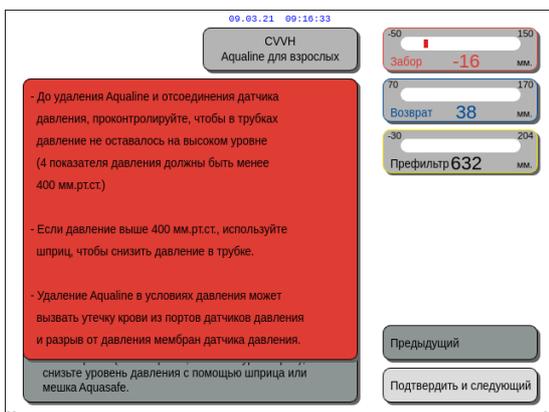


Рис. 195

Этап 4. Заполняйте шприцы или мешки Aquasafe жидкостью, пока отображаемое на экране значение давления не станет ниже 100 мм рт. ст.

Этап 5. Если любое из значений давления выше 100 мм рт. ст., возвратитесь к этапу 2 и уменьшите его уровень ниже 100 мм рт. ст.

5.11 Режимы процедур системы Aquarius

В этом разделе приводится описание процедур, которые можно провести с помощью системы Aquarius. Ее можно использовать лишь в рамках указанных технических характеристик и пределов, подробно описанных в настоящем руководстве по эксплуатации. Для каждой процедуры представлена схема установки комплекта магистралей.

Ниже приведены основные различия между процедурами.

- **Не** все насосы работают постоянно.
- Вводимые параметры пациента отличаются в зависимости от процедуры.
- Отображаемые параметры пациента отличаются.
- Во время преддилюции в процедуре CVWH сегмент линии преддилюции или диализата соединяется с линией забора префильтра.
- Во время процедуры CVHND или CVHDF сегмент линии преддилюции или диализата соединяется с портом впуска диализата.
- Во время процедуры TPE сегмент линии преддилюции или диализата должен быть соединен с линией забора префильтра.
- Регионарный цитратный антикоагулянт доступен в следующих процедурах: CVWH, CVHND и TPE. Чтобы узнать о дополнительных возможностях, обращайтесь к своему местному представителю.

Преддилюцию и постдилюцию в процедуре CVWH можно настроить в зависимости от предписания врача. Для этих режимов процедуры следует вводить только растворы без кальция или с цитратом (на усмотрение практикующих врачей).



Все сегменты насоса должны быть загружены в камеры насоса и заполнены до начала процедуры.



В ходе промывки системы Aquarius для процедуры SCUF, TPE или гемосорбции/гемоперфузии линию замещающего раствора следует подключить к мешку с физраствором объемом 1 л.



Если выполняется процедура SCUF или если не используется нагреватель замещающего раствора, обеспечьте поддержание температуры пациента. Холодные растворы или работа в очень холодных помещениях может вызвать гипотермию.



Если установлено значение температуры 0 °C (выкл.), не стоит полагаться на то, что система Aquarius обнаружит замещающий раствор, который находится за пределами физиологического диапазона. Необходимо использовать внешнее нагревательное устройство для мониторинга и контроля температуры замещающего раствора.

На следующих схемах:

- красным цветом обозначена линия с кровью до фильтра;
- синим цветом обозначена линия с кровью после фильтра;
- желтым цветом обозначена линия фильтрата;
- зеленым цветом обозначены линии замещающего раствора и/или диализата.
- пунктирные линии обозначают, что эти насосы не используются во время соответствующей процедуры.



Конфигурация режима процедуры по умолчанию для RCA — это постдилюция в процедуре CVWH. Ее может изменить только персонал с соответствующим разрешением от производителя.



Режимы процедур с RCA доступны для взрослых пациентов.

5.11.1 SCUF (медленная непрерывная ультрафильтрация)

В ходе медленной непрерывной ультрафильтрации кровь пропускается через гемофильтр по экстракорпоральному контуру.

Процедура SCUF используется в первую очередь для устранения гиперволемии. В основе процедуры удаления жидкости лежит принцип ультрафильтрации. В основе процедуры очищения лежит принцип конвекции.

Удаление жидкости регулируется и балансируется фильтрационным насосом и соответствующими весами.

Фильтрат не заменяется замещающим раствором.

В ходе медленной непрерывной ультрафильтрации насосы прецилиции и постцилиции не активны. Кровь перекачивается через гемофильтр и вливается обратно пациенту. Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.



Цитратная антикоагуляция не может использоваться вместе с процедурой SCUF. Если выбрана цитратная антикоагуляция, нельзя использовать процедуру SCUF.

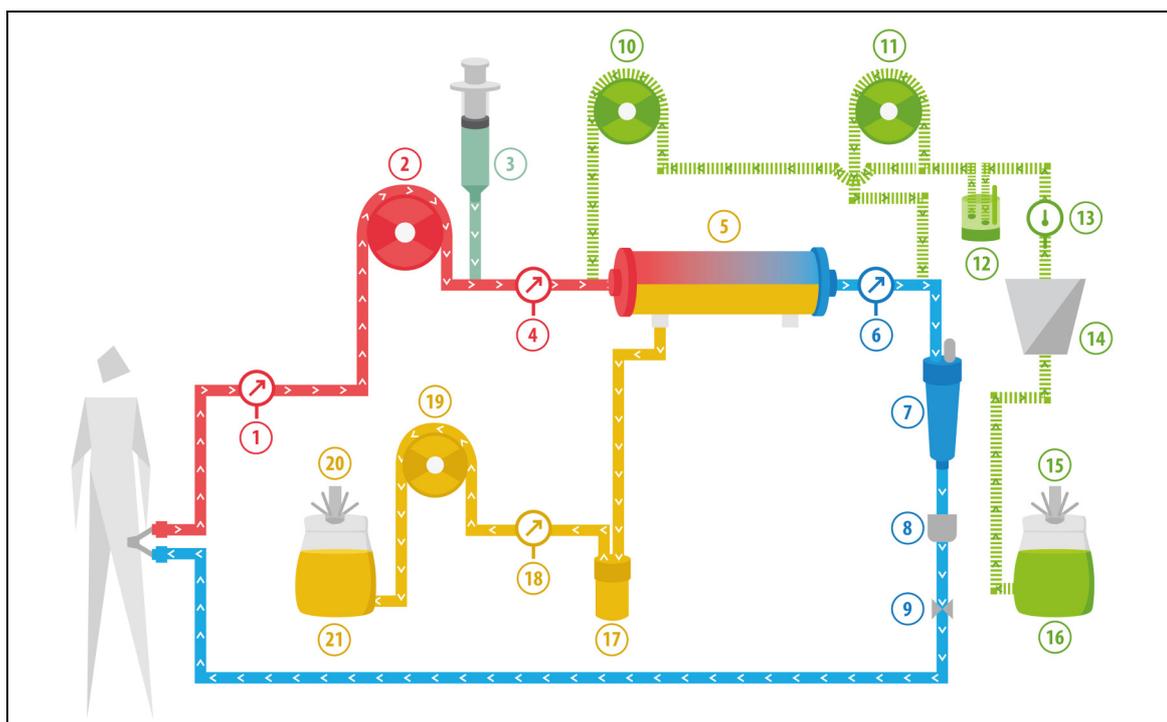


Рис. 196

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	12	Блок автоматической дегазации
2	Насос крови	13	Регулятор температуры
3	Насос гепарина	14	Нагреватель
4	Давление префильтра	15	Весы для замещающего раствора
5	Фильтр	16	Промывочный раствор
6	Давление возврата	17	Детектор утечки крови

№	Компонент	№	Компонент
7	Воздушная ловушка	18	Давление фильтрата
8	Детектор воздуха	19	Насос фильтрата
9	Автоматический клапан	20	Весы для фильтрата
10	Насос замещающего раствора предилюции (не работает)	21	Фильтрат
11	Насос замещающего раствора постдилюции (не работает)		

Для процедуры SCUF вводятся указанные далее параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость насоса крови	30–450	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч:мин	10 мин	10 мин
Скорость потери жидкости	0–2000	0–1000	мл/ч	10/100 мл/ч	10/100 мл/ч
Общее количество потерянной жидкости	0–32 000	0–15 000	мл	100 мл	10 мл
Количество мешков	1–4	1–2	5 л	1 мешок	1 мешок
Скорость потока гепарина	0–15	0–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл

В ходе процедуры SCUF на главном экране отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Скорость кровотока (мл/мин)
- Общее количество антикоагулянта (мл)
- Общее количество потерянной жидкости (мл)
- Оставшееся время (ч:мин)
- Замена мешка через (ч:мин)

В ходе процедуры SCUF на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- Температура (°C)
- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Предилюция (мл)
- Постдилюция (мл)
- Объем крови (л)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)
- УФ Вариация (UF) (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)
- Падение давления (мм рт. ст.)

№	Компонент	№	Компонент
4	Давление префильтра	15	Весы для замещающего раствора
5	Фильтр	16	Промывочный раствор
6	Давление возврата	17	Детектор утечки крови
7	Воздушная ловушка	18	Давление фильтрата
8	Детектор воздуха	19	Насос фильтрата
9	Автоматический клапан	20	Весы для фильтрата
10	Насос замещающего раствора предилюции	21	Фильтрат
11	Насос замещающего раствора постдилюции (не работает)		

- В ходе этой процедуры свободная линия насоса предилюции подключена к линии забора префильтра перед фильтром.
- В ходе процедуры CVWH кровь перекачивается через гемофильтр и вливается обратно пациенту.
- Во время предилюции в процедуре CVWH рекомендуется выключить насос постдилюции, установив скорость потока на 0 мл/ч (по умолчанию).
- Во время предилюции замещающий раствор вводится непосредственно перед фильтром.
- Мешки замещ. раствора подвешены на соответствующих весах.
- Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.



Если выполняется обычная процедура в системе Aquarius, настоятельно рекомендуется использовать обычный комплект магистралей Aqualine. Не используйте комплект магистралей RCA для обычных процедур.

5.11.2.2 Постдилюция в процедуре CVWH (обычная процедура)

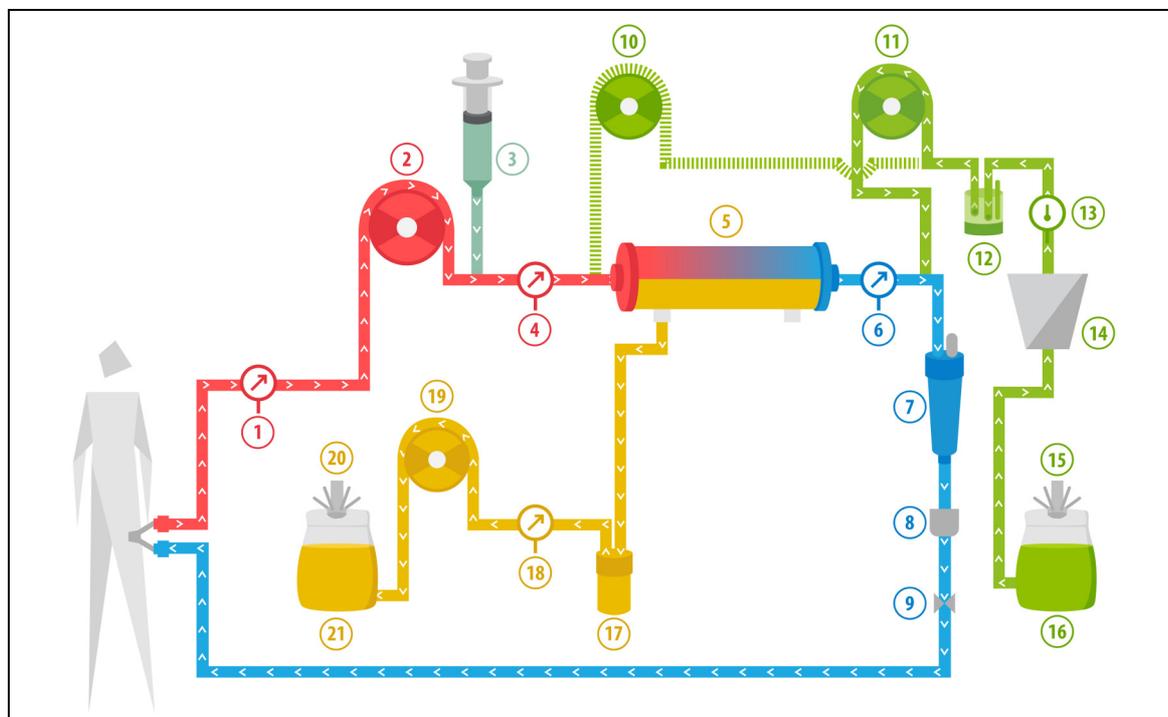


Рис. 198

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	12	Блок автоматической дегазации
2	Насос крови	13	Регулятор температуры
3	Насос гепарина	14	Нагреватель
4	Давление префильтра	15	Весы для замещающего раствора
5	Фильтр	16	Промывочный раствор
6	Давление возврата	17	Детектор утечки крови
7	Воздушная ловушка	18	Давление фильтрата
8	Детектор воздуха	19	Насос фильтрата
9	Автоматический клапан	20	Весы для фильтрата
10	Насос замещающего раствора преддилюции (не работает)	21	Фильтрат
11	Насос замещ. раствора постдилюции		

- Во время постдилюции в процедуре CVVH насос преддилюции не работает.
- Кровь перекачивается через гемофильтр и вливается обратно пациенту.
- Во время постдилюции замещающий раствор вводится после фильтра в возвратную капельницу.
- Мешки замещ. раствора подвешены на соответствующих весах.
- Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.



Если выполняется обычная процедура в системе Aquarius, настоятельно рекомендуется использовать обычный комплект магистралей Aqualine. Не используйте комплект магистралей RCA для обычных процедур.

5.11.2.3 Преддилюция и постдилюция в процедуре CVVH (обычная процедура)

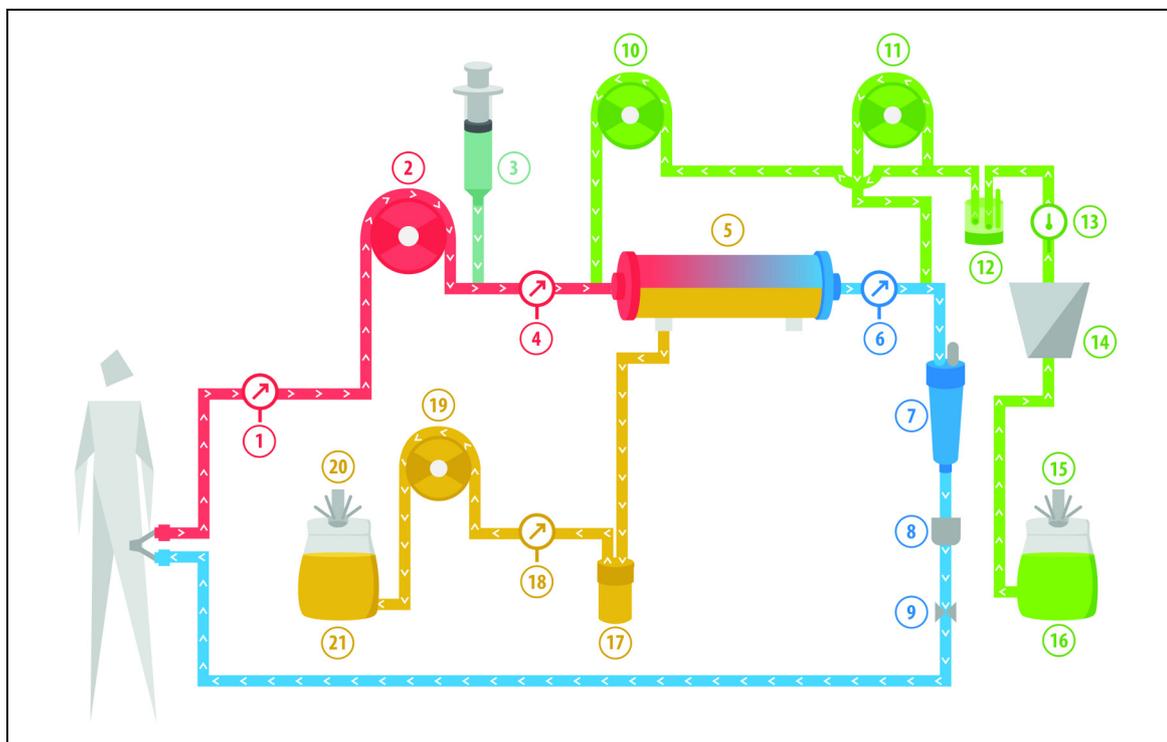


Рис. 199

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	12	Блок автоматической дегазации
2	Насос крови	13	Регулятор температуры
3	Насос гепарина	14	Нагреватель
4	Давление префильтра	15	Весы для замещающего раствора
5	Фильтр	16	Промывочный раствор
6	Давление возврата	17	Детектор утечки крови
7	Воздушная ловушка	18	Давление фильтрата
8	Детектор воздуха	19	Насос фильтрата
9	Автоматический клапан	20	Весы для фильтрата
10	Насос замещающего раствора предилюции	21	Фильтрат
11	Насос замещающего раствора постдилюции		

- Во время постдилюции и предилюции в процедуре CWH насосы постдилюции и предилюции можно включить отдельно, установив скорость потока.
- Кровь перекачивается через гемофильтр и вливается обратно пациенту.
- Насос постдилюции вводит замещающий раствор после фильтра в возвратной капельнице (в случае активного состояния).
- Насос предилюции вводит замещающий раствор между насосом крови и фильтром (в случае активного состояния).
- Мешок с замещающим раствором для постдилюции и предилюции подвешивается на весах для замещающего раствора.
- Фильтрат собирается в пустые мешки, подвешенные на соответствующих весах.



Если выполняется обычная процедура в системе Aquarius, настоятельно рекомендуется использовать обычный комплект магистралей Aqualine. Не используйте комплект магистралей RCA для обычных процедур.

5.11.2.4 Предиллюция в процедуре CVVH с RCA



Эта процедура недоступна, если настроены CVVHD с RCA.

Если аппарат Aquarius настроен на режим предиллюции в процедуре CVVH с RCA, применима указанная далее настройка.

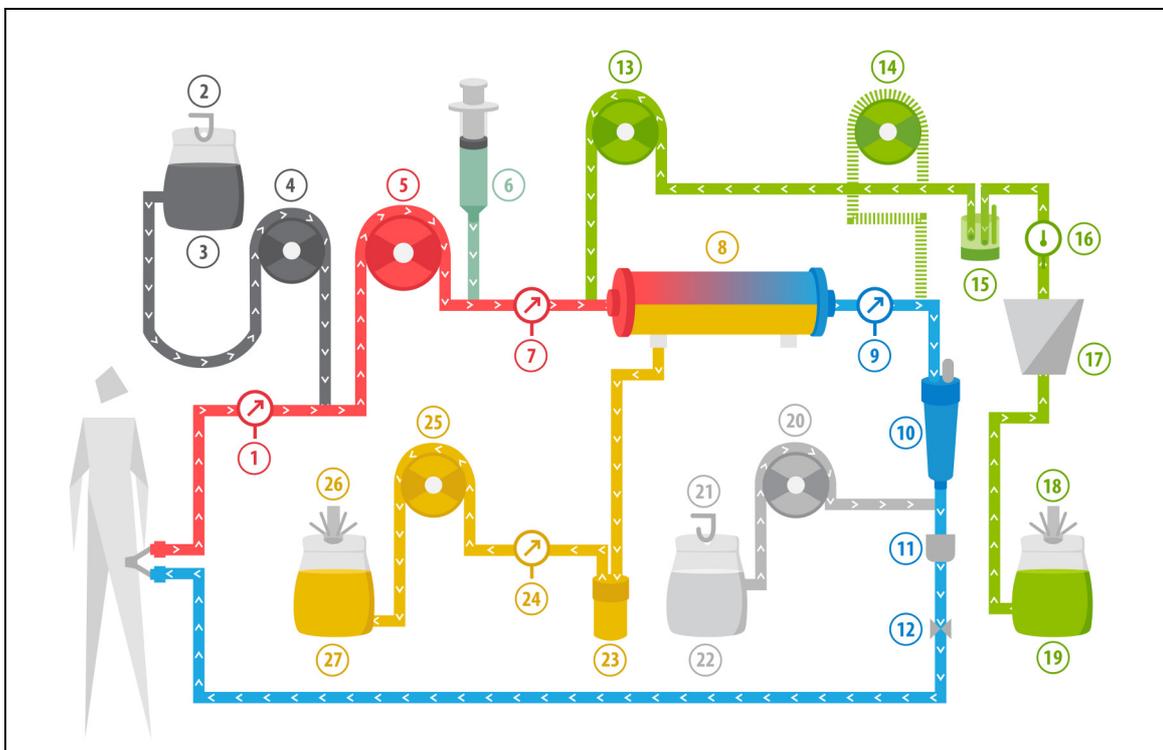


Рис. 200

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	15	Блок автоматической дегазации
2	Весы для цитрата	16	Регулятор температуры
3	Цитрат	17	Нагреватель
4	Насос цитрата	18	Весы для замещающего раствора
5	Насос крови	19	Замещающий раствор
6	Насос гепарина	20	Насос кальция
7	Давление префильтра	21	Весы для кальция
8	Фильтр	22	Кальций
9	Давление возврата	23	Детектор утечки крови
10	Воздушная ловушка	24	Давление фильтрата
11	Детектор воздуха	25	Насос фильтрата
12	Автоматический клапан	26	Весы для фильтрата
13	Насос замещающего раствора предиллюции	27	Фильтрат
14	Насос замещающего раствора постдиллюции (не работает)		

- В ходе этой процедуры свободная линия насоса префильтрации подключена к линии забора префильтра перед фильтром.
- В ходе процедуры CVVH кровь перекачивается через гемофильтр и вливается обратно пациенту.
- Во время префильтрации в процедуре CVVH насос постдилюции не работает.
- Во время префильтрации замещающий раствор вводится непосредственно перед фильтром.
- Мешки замещ. раствора подвешены на соответствующих весах.
- Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.
- Насос цитрата вводит цитратный раствор от весов для цитрата к линии забора крови. Если выбран замещающий раствор префильтрации с цитратом, насос цитрата можно выключить.
- Насос кальция вводит кальциевый раствор от весов для кальция к линии возврата крови после капельницы.



Для режима префильтрации в процедуре CVVH с RCA применимы только замещающие растворы без кальция или с цитратом.

5.11.2.5 Постдилюция в процедуре CVVH с RCA



Эта процедура недоступна, если настроены CWHD с RCA.

При постдилюции в процедуре CVVH с RCA цитратный раствор вливается в линию крови перед насосом крови, а раствор пополнения кальция вливается в линию крови между капельницей и детектором воздуха.

Контроль и баланс цитратного и кальциевого растворов осуществляются насосами цитрата и кальция, а также соответствующими весами.



Мешки с цитратом и кальцием не должны касаться мешков с замещающей жидкостью и фильтратом.

В случае соприкосновения мешков с цитратом и кальцием и мешков с замещающей жидкостью и фильтратом при активной системе балансировки могут быть поданы сигналы тревоги о потоке кальция и цитрата.

Чтобы мешки с замещающим раствором и фильтратом не касались друг друга, следует уменьшить их количество на весах.



Опасность для пациента вследствие применения неправильных или просроченных растворов.

⇒ **Используйте только замещающие растворы с маркировкой для внутривенного вливания и с соответствующим составом, которые предписаны врачом.**

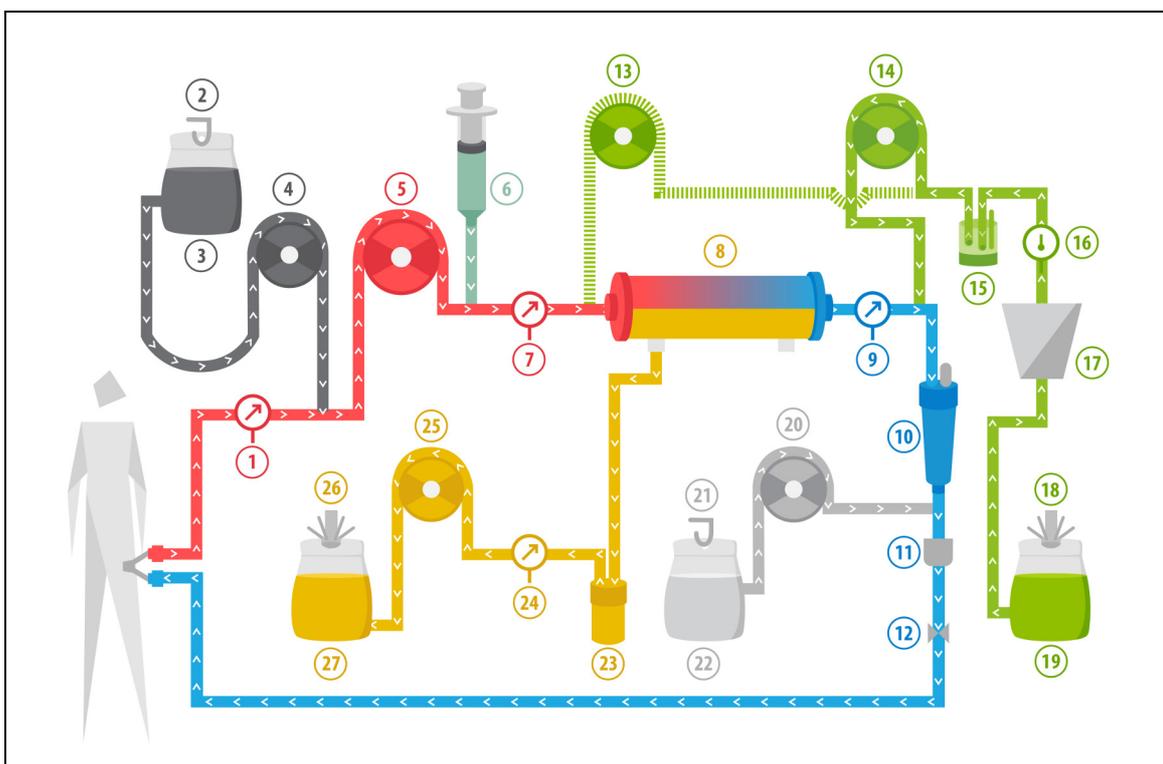


Рис. 201

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	15	Блок автоматической дегазации
2	Весы для цитрата	16	Регулятор температуры
3	Цитрат	17	Нагреватель
4	Насос цитрата	18	Весы для замещающего раствора
5	Насос крови	19	Замещающий раствор
6	Насос гепарина	20	Насос кальция
7	Давление префильтра	21	Весы для кальция
8	Фильтр	22	Кальций
9	Давление возврата	23	Детектор утечки крови
10	Воздушная ловушка	24	Давление фильтрата
11	Детектор воздуха	25	Насос фильтрата
12	Автоматический клапан	26	Весы для фильтрата
13	Насос замещающего раствора преддилюции (не работает)	27	Фильтрат
14	Насос замещающего раствора постдилюции		

- Во время постдилюции в процедуре CVVH насос преддилюции не работает. Линия преддилюции может быть перекрыта после завершения промывки.
 - Кровь перекачивается через гемофильтр и вливается обратно пациенту.
 - Во время постдилюции замещающий раствор вводится после фильтра и перед возвратной капельницей.
 - Мешок с замещ. раствором подвешен на соответствующих весах.
 - Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.
 - Насос цитрата вводит цитратный раствор от весов для цитрата к линии забора крови.
- Насос кальция вводит кальциевый раствор от весов для кальция к линии возврата крови после капельницы.

5.11.2.6 Параметры пациента для процедур CVNH

Для процедуры CVNH без цитратной антикоагуляции вводятся указанные далее параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость насоса крови	30–450	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч:мин	10 мин	10 мин
Скорость потери жидкости	от –100 до 2000	0–1000	мл/ч	10/100 мл/ч	10/100 мл/ч
Общее количество потерянной жидкости	от –1000 до 32 000	0–15 000	мл	100 мл	10 мл
Скорость прединфузии	0; 100–10 000 – скорость прединфузии	0; 100–6000 – скорость постдинфузии	мл/ч	100 мл/ч	10 мл/ч
Скорость постдинфузии	0; 100–10 000 – скорость прединфузии	0; 100–6000 – скорость постдинфузии	мл/ч	100 мл/ч	10 мл/ч
Количество мешков	1–4	1–2	5 л	1 мешок	1 мешок
Скорость потока гепарина	0–15	0–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл
Температура	0 (выкл.) или 35–39	0 (выкл.) или 35–39	°C	0,5 °C	0,5 °C

В ходе процедуры CVNH на главном экране отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Скорость кровотока (мл/мин)
- Общее количество антикоагулянта (мл)
- Общее количество потерянной жидкости (мл)
- Замещение (мл и л)
- Оставшееся время (ч:мин)
- Замена мешка через (ч:мин)
- Почечная доза (мл/кг/ч)

ПРИМЕЧАНИЕ Почечная доза определяется как терапевтическая доза, зависящая от веса тела пациента (см. раздел 5.4 *Тест датчиков давления и клапана (страница 5-41)*), от скорости потери жидкости и от объемов прединфузии и постдинфузии.

В начале процедуры или после изменения запрограммированных значений скорости потока крови, прединфузии, постдинфузии, потоков цитрата и кальция, а также скорости потери жидкости или веса тела пациента запрограммированное значение почечной дозы отображается в течение первых 2 минут после запуска системы балансировки. Через 2/10 минут непрерывной процедуры начинает отображаться расчетная почечная доза, основанная на фактических скоростях работы насосов и заданном весе пациента.

В ходе процедуры CVN на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°C)
- Предилюция (мл и л)
- Постдилюция (мл и л)
- Объем крови (л)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)
- УФ Вариация (UF) (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)

Для процедуры CVN с цитратной антикоагуляцией вводятся следующие параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость потока крови	30–300	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Скорость потока цитрата	0; 20–650	0; 20–650	мл/ч	1 мл/ч	1 мл/ч
Скорость потока кальция	0; 2–300	0; 2–300	мл/ч	2–30 мл с шагом 0,2 мл/ч; 30–300 мл с шагом 1 мл/ч	2–30 мл с шагом 0,2 мл/ч; 30–300 мл с шагом 1 мл/ч
Скорость потери жидкости	0–2000	0–1000	мл/ч	10/100 мл/ч	10 мл/ч
Общее количество потерянной жидкости	0–32 000	0–15 000	мл	100 мл	10 мл
Скорость потока постдилюции	0; 500–6000	0; 100–4000	мл/ч	100 мл/ч	10 мл/ч
Скорость потока предилюции	Доп. функция: обращайтесь к своему местному представителю	Доп. функция: обращайтесь к своему местному представителю	мл/ч	100 мл/ч	100 мл/ч
Количество мешков	1–4	1–2	5 л	1 мешок	1 мешок
Температура	0 (выкл.) или 35–39	0 (выкл.) или 35–39	°C	0,5 °C	0,5 °C
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч	10 мин	10 мин
Скорость потока гепарина	0 или 0,5–15	0 или 0,5–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл

В ходе процедуры CVH с цитратной антикоагуляцией на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- УФ Вариация (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)
- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°C)
- Преддилюция (мл и л)
- Постдилюция (мл и л)
- Объем крови (л)
- Общее количество цитрата (мл)
- Общее количество кальция (мл)
- Следующий мешок через (ч:мин)
- Падение давления (мм рт. ст.)

5.11.2.7 Замена мешка

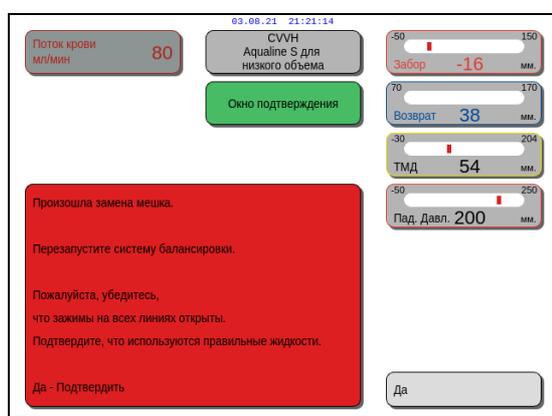


Рис. 202

Использование Aqualine S или Aqualine S RCA:

Этап 1. Замените мешок, если требуется.

- ▶ Появится окно *Подтвердите*.

Этап 2. Убедитесь, что все линии открыты, без зажимов, и используются правильные растворы. Это позволяет избежать свертывания, электролитных нарушений и гипер- или гиповолемии.

Этап 3. Выберите *Да*, чтобы подтвердить изменение.

- ▶ Окно подтверждения закрывается.
- ▶ Отсутствует влияние на ход процедуры.

5.11.2.8 Замена антикоагулянта



Замена антикоагулянта возможна, когда процедура начинается в режиме RCA.

Во время процедуры CVH RCA может быть показана замена антикоагулянта с RCA на гепарин.

Этап 1. Выберите *Опции* на главном экране, чтобы заменить антикоагулянт.

Этап 2. Выберите *Замена антикоагулянта*.

- ▶ Появится окно *Подтвердите*.

Этап 3. Выберите и подтвердите *Да*, чтобы подтвердить изменение.

- ▶ Насосы цитрата и кальция отключаются, и аппарат переходит на CVH с антикоагуляцией гепарином, см. раздел 5.11.2.3 (*страница 5-88*). В этом режиме можно дополнительно активировать насос преддилюции с использованием соответствующей замещающей жидкости.
- ▶ Если шприц вставить в насос гепарина, система Aquarius автоматически запустит процедуру CVH с гепарином. Если шприц не вставлен, и это было подтверждено, отображается сообщение, чтобы оператор подготовил и установил шприц с гепарином.

Этап 4. После каждой замены антикоагулянта проверяйте и подтверждайте все значения расхода согласно назначению пациента.

Если планируется замена насоса префильтрации после замены антикоагулянта, убедитесь, что клапан на линии префильтрации открыт.

Если в ходе этой процедуры будет показан переход с антикоагуляции гепарином снова в режим RCA и будет установлена магистраль Aqualine RCA, то можно будет вернуться к CVH с RCA.

5.11.3 CVVHD (непрерывный вено-венозный гемодиализ)

5.11.3.1 Процедура CVVHD (обычная процедура)

В ходе непрерывного вено-венозного гемодиализа кровь пропускается через гемофильтр/диализатор по экстракорпоральному контуру. Диализат протекает через отделение гемофильтра/диализатора для диализата в направлении противоположном потоку крови.

Процедура CVVHD используется для удаления растворенных в плазме веществ (малых и средних молекул) и одновременной регулировки жидкостного баланса. Объем фильтрата должен соответствовать необходимой чистой потере веса. Замещающий раствор не используется. В основе процедуры очищения лежит принцип диффузии.

Контроль диализата и фильтрата осуществляется насосом диализата (также называется насосом префильтрации), фильтрационным насосом и весами.

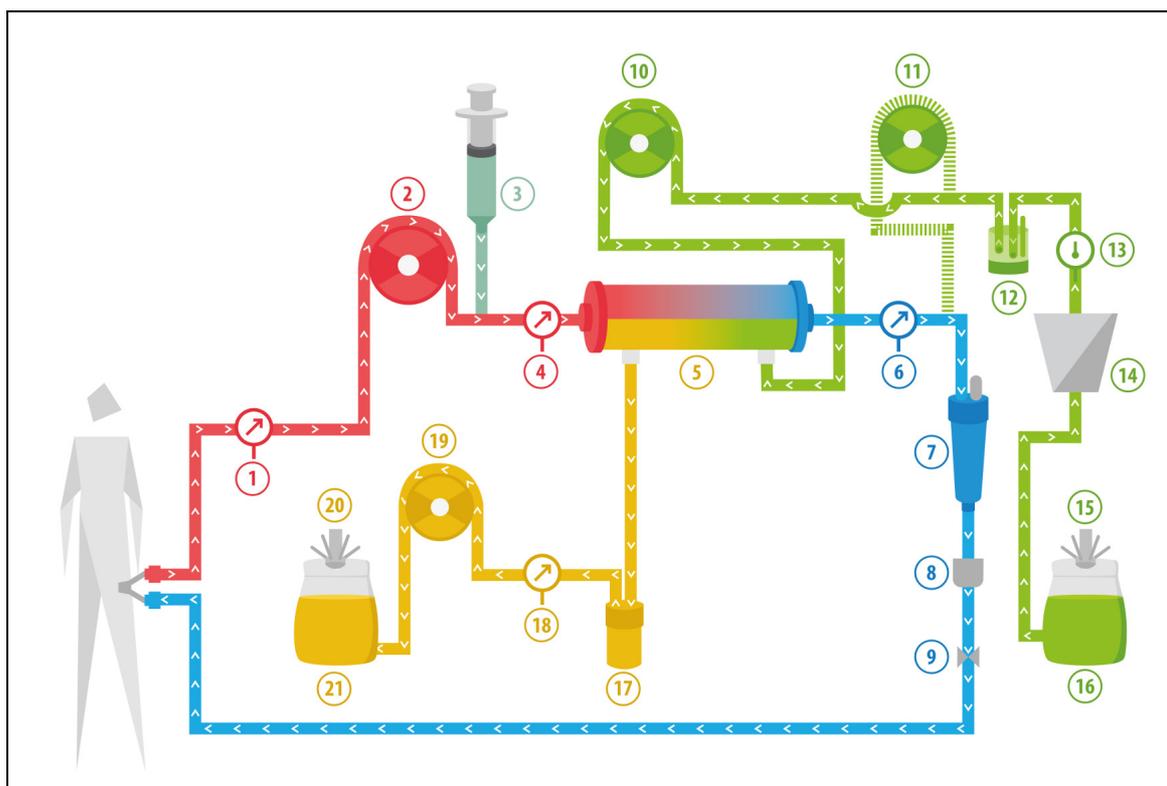


Рис. 203

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	12	Блок автоматической дегазации
2	Насос крови	13	Регулятор температуры
3	Насос гепарина	14	Нагреватель
4	Давление префильтра	15	Весы для диализата

№	Компонент	№	Компонент
5	Фильтр	16	Раствор диализата
6	Давление возврата	17	Детектор утечки крови
7	Воздушная ловушка	18	Давление фильтрата
8	Детектор воздуха	19	Насос фильтрата
9	Автоматический клапан	20	Весы для фильтрата
10	Насос диализата	21	Фильтрат или эффлюент
11	Насос замещающего раствора постдилюции (не работает)		

- Во время процедуры CVHD насос постдилюции не работает.
- Кровь перекачивается через полупроницаемый диализатор и вливается обратно пациенту.
- Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.
- Насос диализата доставляет диализат в диализатор в противотоке с потоком крови.

Для процедуры CWHD вводятся указанные далее параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость насоса крови	30–450	1–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч:мин	10 мин	10 мин
Скорость потери жидкости	от –100 до 2000	0–1000	мл/ч	10/100 мл/ч	10/100 мл/ч
Общее количество потерянной жидкости	от –1000 до 32 000	0–15 000	мл	100 мл	10 мл
Скорость диализата	0–10 000	0; 100–10 000	мл/ч	100 мл/ч	10 мл/ч
Количество мешков	1–4	1–2	5 л	1 мешок	1 мешок
Скорость потока гепарина	0–15	0–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл
Температура	0 (выкл.) или 35–39	0 (выкл.) или 35–39	°C	0,5 °C	0,5 °C

В ходе процедуры CWHD на главном экране отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Скорость кровотока (мл/мин)
- Общее количество антикоагулянта (мл)
- Общее количество потерянной жидкости (мл)
- Диализат (мл и л)
- Оставшееся время (ч: мин)
- Замена мешка через (ч: мин)
- Почечная доза (мл/кг/ч)

ПРИМЕЧАНИЕ Почечная доза определяется как терапевтическая доза, зависящая от веса тела пациента (см. раздел 5.4 *Тест датчиков давления и клапана (страница 5-41)*), от скорости потери жидкости и от объемов предилюции и постдилюции.

В начале процедуры или после изменения запрограммированных значений скорости потока крови, предилюции, постдилюции, потоков цитрата и кальция, а также скорости потери жидкости или веса тела пациента запрограммированное значение почечной дозы отображается в течение первых 2 минут после запуска системы балансировки. Через 2/10 минут непрерывной процедуры начинает отображаться расчетная почечная доза, основанная на фактических скоростях работы насосов и заданном весе пациента.

В ходе процедуры CWHD на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°C)
- Диализат (мл и л)
- Объем крови (л)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)
- УФ Вариация (UF) (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)

5.11.3.2 Процедура CVVHD с RCA



Эта процедура недоступна, если настроены CVH с RCA.



Рис. 204

Для процедуры **CVVHD** с RCA присоедините свободную линию к порту диализата (1) в нижней части фильтра.



Все сегменты насоса должны быть загружены в камеры насоса и заполнены до начала процедуры.



Для режима процедуры CVVHD с RCA применимы только замещающие растворы без кальция.

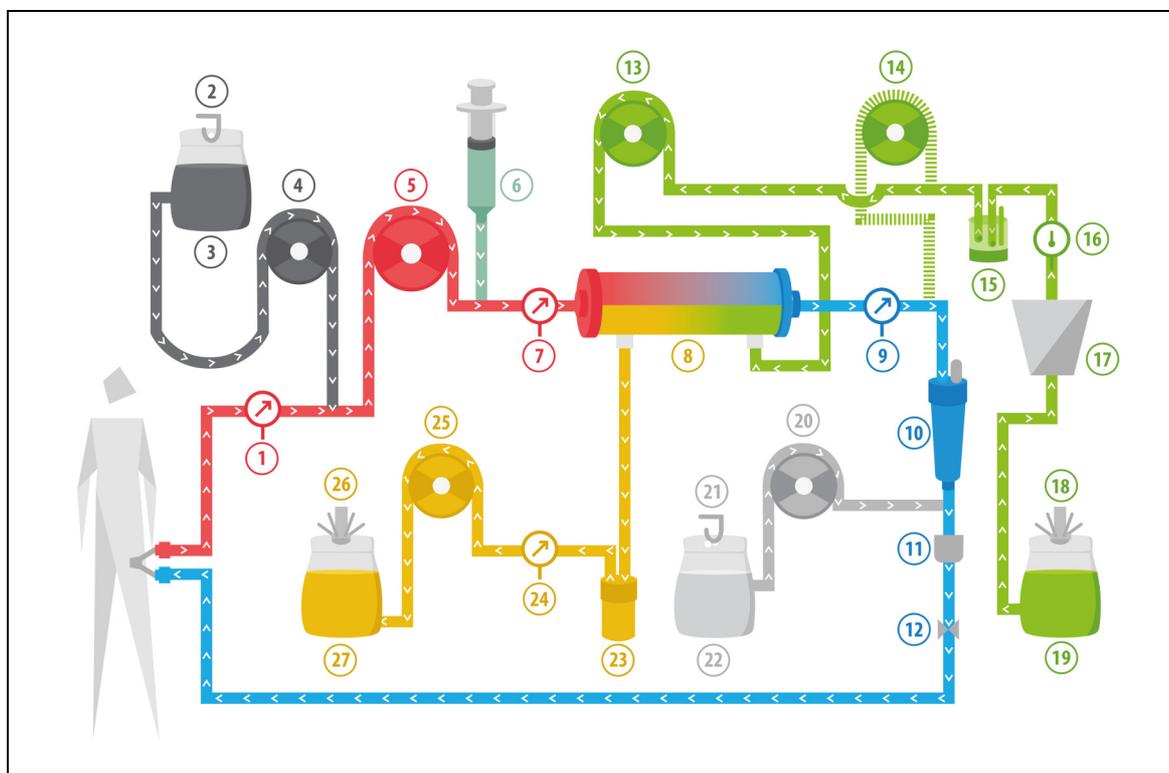


Рис. 205

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	15	Блок автоматической дегазации
2	Весы для цитрата	16	Регулятор температуры
3	Цитрат	17	Нагреватель
4	Насос цитрата	18	Весы для диализата
5	Насос крови	19	Раствор диализата
6	Насос гепарина	20	Насос кальция
7	Давление префилтра	21	Весы для кальция
8	Фильтр	22	Кальций
9	Давление возврата	23	Детектор утечки крови
10	Воздушная ловушка	24	Давление эффлюента
11	Детектор воздуха	25	Насос эффлюента
12	Автоматический клапан	26	Весы для эффлюента
13	Насос диализата	27	Эффлюент
14	Насос замещающего раствора постдилюции (не работает)		

- Во время непрерывного вено-венозного гемодиализа насос постдилюции неактивен.
- Кровь перекачивается через полупроницаемый диализатор и вливается обратно пациенту.
- Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.
- Насос диализата доставляет диализат в диализатор в противотоке с потоком крови.

Для процедуры CVHD с RCA вводятся указанные далее параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость насоса крови	30–300	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Скорость потока цитрата	0; 20–650	0; 20–650	мл/ч	1 мл/ч	1 мл/ч
Скорость потока кальция	0; 2–300	0; 2–300	мл/ч	от 2 до 30 мл с шагом 0,2 мл/ч от 30 до 300 мл с шагами 1 мл/ч	от 2 до 30 мл с шагом 0,2 мл/ч от 30 до 300 мл с шагами 1 мл/ч
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч:мин	10 мин	10 мин
Скорость потери жидкости	0; 10–2000	0–1000	мл/ч	10 мл/ч	10 мл/ч
Общее количество потерянной жидкости	0; 100–32000	0–15000	мл	100 мл	10 мл
Скорость потока диализата	0; 500–6000	0; 100–4000	мл/ч	100 мл/ч	10 мл/ч
Количество мешков	1–4	1–2	5 л	1 мешок	1 мешок
Скорость потока гепарина	0 или 0,5–15	0 или 0,5–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл
Температура	0 (выкл.) или 35–39	0 (выкл.) или 35–39	°С	0,5 °С	0,5 °С

В ходе процедуры CVHD с RCA на главном экране отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Скорость кровотока (мл/мин)
- Общее количество антикоагулянта (мл)
- Общее количество потерянной жидкости (мл)
- Диализат (мл и л)
- Оставшееся время (ч:мин)
- Замена мешка через (ч:мин)
- Почечная доза (мл/кг/ч)

ПРИМЕЧАНИЕ Почечная доза определяется как терапевтическая доза, зависящая от веса тела пациента (см. раздел 5.4 *Тест датчиков давления и клапана (страница 5-41)*), от скорости потери жидкости и от объемов предилюции и постдилюции.

В начале процедуры или после изменения запрограммированных значений скорости потока крови, предилюции, постдилюции, потоков цитрата и кальция, а также скорости потери жидкости или веса тела пациента запрограммированное значение почечной дозы отображается в течение первых 2 минут после запуска системы балансировки. Через 2/10 минут непрерывной процедуры начинает отображаться расчетная почечная доза, основанная на фактических скоростях работы насосов и заданном весе пациента.

В ходе процедуры CVVHD с RCA на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°C)
- Диализат (мл и л)
- Объем крови (л)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)
- УФ Вариация (UF) (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)

5.11.3.3 Замена мешка

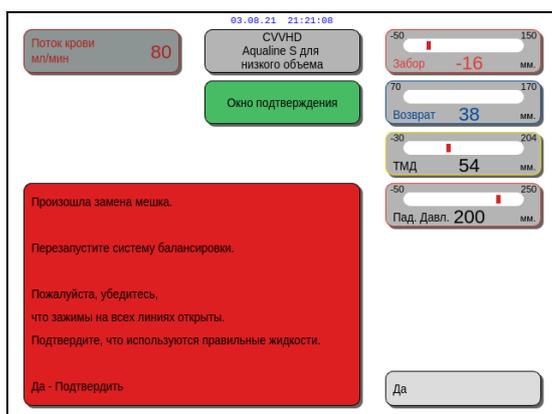


Рис. 206

Использование Aqualine S или Aqualine S RCA:

Этап 1. Замените мешок, если требуется.

- ▶ Появится окно *Подтвердите*.

Этап 2. Убедитесь, что все линии открыты, без зажимов, и используются правильные растворы. Это позволяет избежать свертывания, электролитных нарушений и гипер- или гиповолемии.

Этап 3. Выберите *Да*, чтобы подтвердить изменение.

- ▶ Окно подтверждения закрывается.
- ▶ Отсутствует влияние на ход процедуры.

5.11.4 CVVHDF (непрерывная вено-венозная гемодиализация)

В ходе непрерывной вено-венозной гемодиализации кровь пропускается через гемофильтр по экстракорпоральной линии крови.

После фильтра в линию крови вливается стерильный физиологический замещающий раствор. Одновременно, с равной или большей скоростью происходит удаление фильтрата.

Диализат протекает через отделение фильтра для диализата в противоположном направлении по отношению к потоку крови.

Процедура CVVHDF используется для удаления растворенных в плазме веществ (малых, средних и больших молекул) и одновременной регулировки жидкостного баланса.

В основе процедуры очищения лежат принципы конвекции и диффузии.

Контроль и баланс замещающего раствора, диализата и фильтрата осуществляются насосами постдилюции и диализата, фильтрационным насосом и весами.



Цитратная антикоагуляция не может использоваться вместе с процедурой CVVHDF.



Опасность для пациента вследствие применения неправильных или просроченных растворов.

⇒ Используйте только замещающие растворы с маркировкой для внутривенного вливания и с соответствующим составом, которые предписаны врачом.

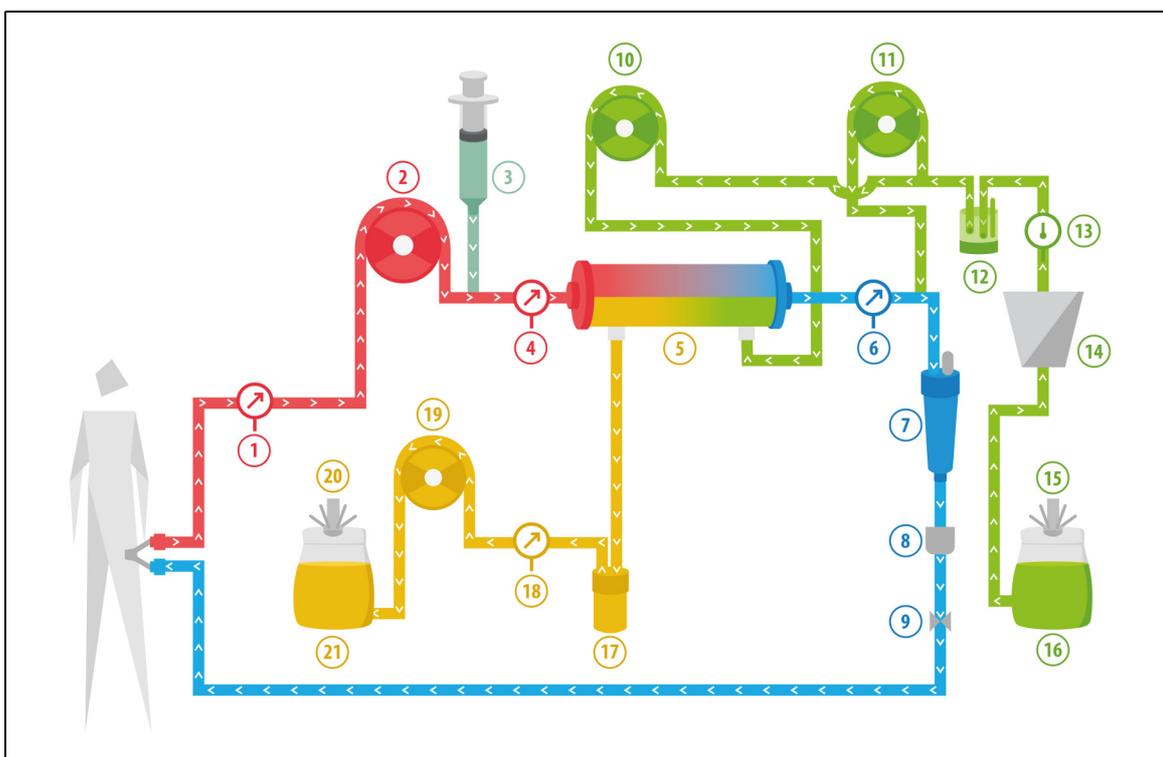


Рис. 207

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	12	Блок автоматической дегазации
2	Насос крови	13	Регулятор температуры
3	Насос гепарина	14	Нагреватель
4	Давление префильтра	15	Весы для диализата и замещающего раствора
5	Фильтр	16	Диализат и замещающий раствор
6	Давление возврата	17	Детектор утечки крови
7	Воздушная ловушка	18	Давление фильтрата
8	Детектор воздуха	19	Насос фильтрата
9	Автоматический клапан	20	Весы для фильтрата
10	Насос диализата	21	Фильтрат или эффлюент
11	Насос замещающего раствора постдилюции		

- В ходе процедуры CVHDF пациенту вводят замещающий раствор и диализат.
- Все насосы работают.
- Кровь перекачивается через гемофильтр и вливается обратно пациенту.
- Насос постдилюции используется для подачи замещающей жидкости.
- Насос предилюции доставляет диализат в диализатор.
- Фильтрат собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.



Нельзя использовать процедуру CVHDF, если выбрана цитратная антикоагуляция.

Для процедуры CVHDF вводятся указанные далее параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость насоса крови	30–450	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч:мин	10 мин	10 мин
Скорость потери жидкости	от –100 до 2000	0–1000	мл/ч	10/100 мл/ч	10/100 мл/ч
Общее количество потерянной жидкости	от –1000 до 32 000	0–15 000	мл	100 мл	10 мл
Скорость диализата	0; 100–10 000 – скорость постдилюции	0; 100–6000 – постдилюция	мл/ч	100 мл/ч	100 мл/ч
Скорость постдилюции	0; 100–10 000 – скорость диализата	0; 100–4000 – скорость диализата	мл/ч	100 мл/ч	100 мл/ч
Количество мешков	1–4	1–2	5 л	1 мешок	1 мешок
Скорость потока гепарина	0–15	0–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл
Температура	0 (выкл.) или 35–39	0 (выкл.) или 35–39	°С	0,5 °С	0,5 °С

В ходе процедуры CVHDF на главном экране отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Скорость кровотока (мл/мин)
- Общее количество антикоагулянта (мл)
- Общее количество потерянной жидкости (мл)
- Замещение (мл и л)
- Диализат (мл и л)
- Оставшееся время (ч:мин)
- Замена мешка через (ч:мин)
- Почечная доза (мл/(кг х ч))

ПРИМЕЧАНИЕ Почечная доза определяется как терапевтическая доза, зависящая от веса тела пациента (см. раздел 5.4 *Тест датчиков давления и клапана (страница 5-41)*), от скорости потери жидкости и от объемов преддилюции и постдилюции.

В начале процедуры или после изменения запрограммированных значений скорости потока крови, преддилюции, постдилюции, потоков цитрата и кальция, а также скорости потери жидкости или веса тела пациента запрограммированное значение почечной дозы отображается в течение первых 2 минут после запуска системы балансировки. Через 2/10 минут непрерывной процедуры начинает отображаться расчетная почечная доза, основанная на фактических скоростях работы насосов и заданном весе пациента.

В ходе процедуры CVVHDF на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°C)
- Диализат (мл и л)
- Постдилюция (мл и л)
- Объем крови (л)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)
- УФ Вариация (UF) (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)

5.11.4.1 Замена мешка

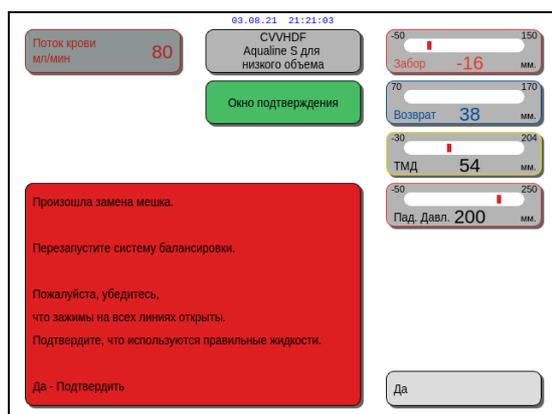


Рис. 208

Использование Aqualine S:

Этап 1. Замените мешок, если требуется.

- ▶ Появится окно *Подтвердите*.

Этап 2. Убедитесь, что все линии открыты, без зажимов, и используются правильные растворы.

Это позволяет избежать свертывания, электролитных нарушений и гипер- или гиповолемии.

Этап 3. Выберите *Да*, чтобы подтвердить изменение.

- ▶ Окно подтверждения закрывается.
- ▶ Отсутствует влияние на ход процедуры.

5.11.5 TPE (терапевтический плазмообмен)

В ходе процедуры TPE кровь пропускается через плазмофильтр по экстракорпоральному контуру крови. Плазма отделяется от компонентов крови и заменяется плазмозамещающей жидкостью, обычно альбуминами или свежзамороженной плазмой (FFP).

Терапевтический плазмообмен (TPE) используется для удаления токсичных веществ (большие молекулы). Жидкостный баланс обычно остается неизменным.

Контроль плазмообмена и баланс осуществляются насосом плазмы (также называется насосом постдилюции), фильтрационным насосом и весами.

5.11.5.1 Процедура ТРЕ (обычная процедура)

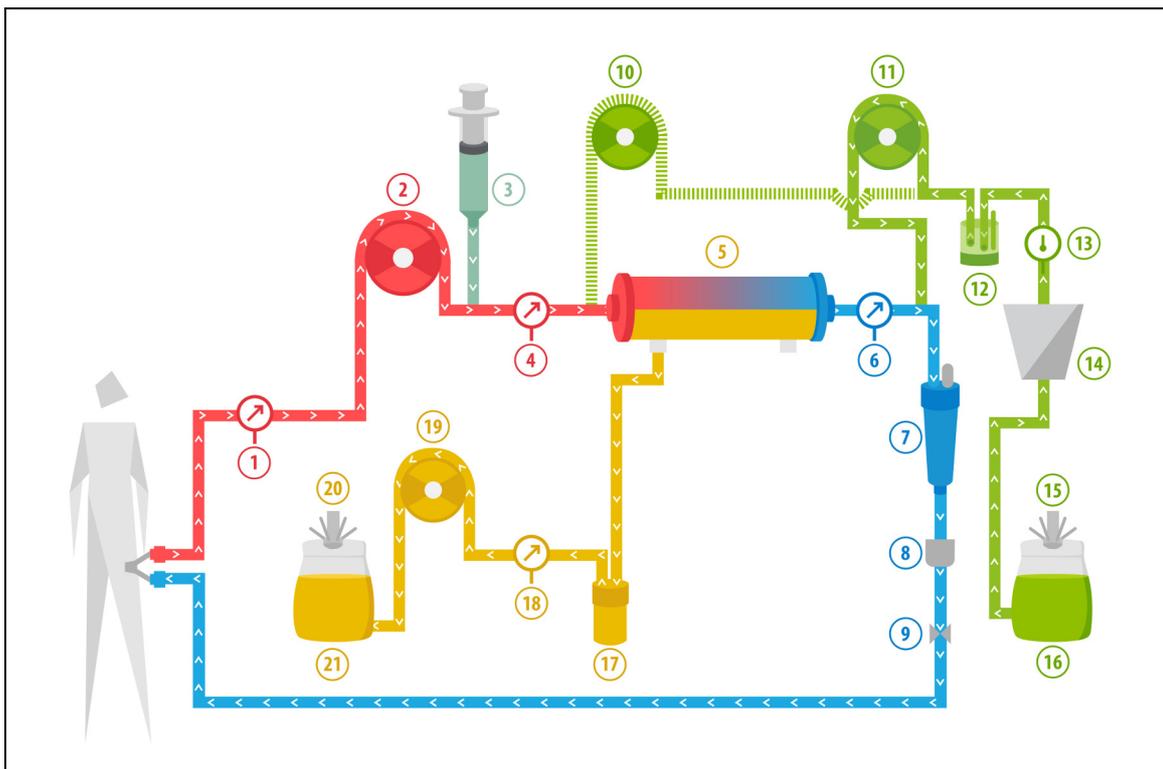


Рис. 209

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	12	Блок автоматической дегазации
2	Насос крови	13	Регулятор температуры
3	Насос гепарина	14	Нагреватель
4	Давление префильтра	15	Весы для замещающего раствора
5	Фильтр	16	Свежемороженая плазма или сыворотка альбумина
6	Давление возврата	17	Детектор утечки крови
7	Воздушная ловушка	18	Давление фильтрата
8	Детектор воздуха	19	Насос фильтрата
9	Автоматический клапан	20	Весы для фильтрата
10	Насос замещающего раствора предиллюции (не работает)	21	Отработанная плазма
11	Насос плазмы		

- В ходе процедуры ТРЕ кровь перекачивается через плазмофильтр. Корпускулярные компоненты крови отправляются обратно пациенту.
- Пациент получает свежемороженую плазму (FFP) или раствор альбумина через насос постдиллюции.
- Плазма собирается в пустой мешок, подвешенный на соответствующих весах.
- В ходе этой процедуры насос предиллюции не работает.

5.11.5.2 Процедура TPE с RCA

В ходе процедуры TPE с RCA цитратный раствор вливается в линию крови перед насосом крови. Кальциевый раствор вливается в линию крови после капельницы. В ходе процедуры TPE кальциевый раствор можно использовать на усмотрение врача.

Контроль и баланс объемов цитратного и кальциевого растворов осуществляются насосами цитрата и кальция, а также соответствующими весами. Объемы цитрата и кальция учитываются для балансировки пациента.

Методику осуществления процедуры TPE можно настроить на завершение процедуры либо при достижении цели по замещающему раствору (без объема антикоагулянта), либо при достижении цели по фильтрации (с объемом антикоагулянта). Цель процедуры можно выбрать в режиме *Обслуживание*. Цель по фильтрации: процедура прекращается, когда на весах для фильтрации получена запрограммированная жидкость (цитрат + кальций + плазма). Цель по замещающему раствору: процедура прекращается, когда на весах для замещающего раствора получена запрограммированная жидкость.

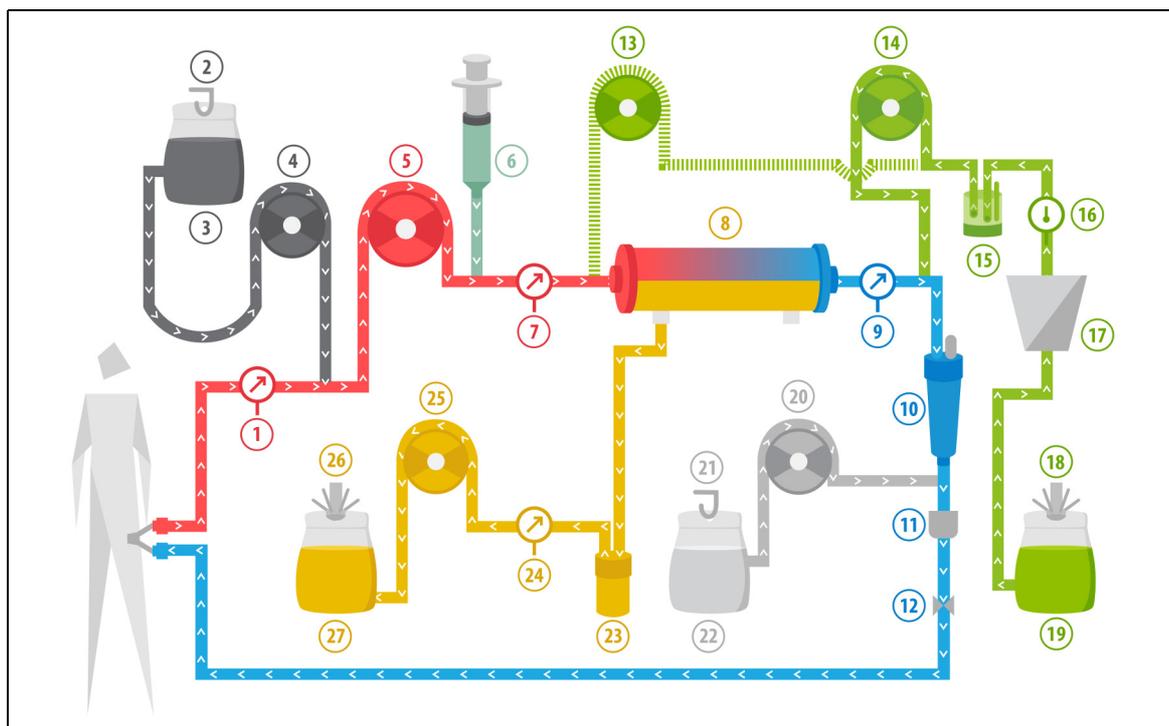


Рис. 210

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	15	Блок автоматической дегазации
2	Весы для цитрата	16	Регулятор температуры
3	Цитрат	17	Нагреватель
4	Насос цитрата	18	Весы для замещающего раствора
5	Насос крови	19	Свежемороженая плазма или сыворотка альбумина
6	Насос гепарина	20	Насос кальция
7	Давление префильтра	21	Весы для кальция
8	Фильтр	22	Кальций
9	Давление возврата	23	Детектор утечки крови
10	Воздушная ловушка	24	Давление фильтрата
11	Детектор воздуха	25	Насос фильтрата
12	Автоматический клапан	26	Весы для фильтрата
13	Насос замещающего раствора преддилюции (не работает)	27	Отработанная плазма
14	Насос плазмы		

5.11.5.3 Параметры пациента для процедур TPE

Для процедуры TPE без цитратной антикоагуляции вводятся указанные далее параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость насоса крови	30–250	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч:мин	10 мин	10 мин
Скорость потока плазмы	0; 100–3000	0; 10–1200	мл/ч	10 мл/ч	10 мл/ч
Общий объем плазмы	0–10 000	0–10 000	мл	10 мл	10 мл
Вес контейнера	0; 30–5000	0; 30–5000	г	10 г	10 г
Скорость потока гепарина	0–15	0–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл
Температура	0 (выкл.) или 35–39	0 (выкл.) или 35–39	°C	0,5 °C	0,5 °C

В ходе процедуры TPE на главном экране отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Скорость кровотока (мл/мин)
- Общее количество антикоагулянта (мл)
- Общее количество плазмы (мл)
- Оставшееся время (ч:мин)
- Замена мешка через (ч:мин)

В ходе процедуры TPE на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°C)
- Преддилюция (мл)
- Постдилюция (мл и л)
- Объем крови (л)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)
- УФ Вариация (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)

Для терапевтического плазмообмена с цитратной антикоагуляцией вводятся следующие параметры пациента.

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость потока крови	30–300	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Скорость потока цитрата	0; 20–650	0; 20–650	мл/ч	1 мл/ч	1 мл/ч
Скорость потока кальция	0; 2–300	0; 2–300	мл/ч	2–30 мл с шагом 0,2 мл/ч; 30–300 мл с шагом 1 мл/ч	2–30 мл с шагом 0,2 мл/ч; 30–300 мл с шагом 1 мл/ч
Общий объем плазмы	0–10 000	0–10 000	мл/ч	10 мл/ч	10 мл/ч
Скорость потока плазмы	0; 500–3000	0; 100–1200	мл	100 мл/ч	10 мл/ч
Вес контейнера	0; 30–5000	0; 30–5000	г	10 г	10 г
Температура	0 (выкл.) или 35–39	0 (выкл.) или 35–39	°С	0,5°С	0,5°С
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч	10 мин	10 мин
Скорость потока гепарина	0 или 0,5–15	0 или 0,5–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл

В ходе процедуры TPE с цитратной антикоагуляцией на экране «Подробнее» отображаются указанные далее параметры пациента.

- УФ Вариация (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)
- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°С)
- Объем плазмы (мл и л)
- Объем постдилюции (мл и л)
- Общее количество цитрата (мл)
- Общее количество кальция (мл)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)



Дополнительная цель по фильтрации: процедура продолжается, пока объем фильтрации не будет соответствовать запрограммированному объему плазмы (удаленная плазма + цитрат + кальций). Может потребоваться продолжить процедуру для обмена всего объема плазмы.

Дополнительная цель по замещающему раствору: процедура продолжается, пока не будет выполнен обмен всей плазмы. В мешке для фильтрации содержится вся замененная плазма, включая вливания цитрата и кальция.



Если будет выведено сообщение *Цель процедуры достигнута по времени* или *Цель процедуры достигнута*, все терапевтические насосы (постдилюции и фильтра) и насос кальция останутся. Насосы крови и цитрата будут продолжать работать с запрограммированной скоростью, пока не будет перекачан максимальный объем цитрата 50 мл. После перекачивания 50 мл цитрата насосы крови и цитрата остановятся. Объем цитрата, введенный в этот период, не будет удален из организма пациента.

5.11.5.4 Замена мешка

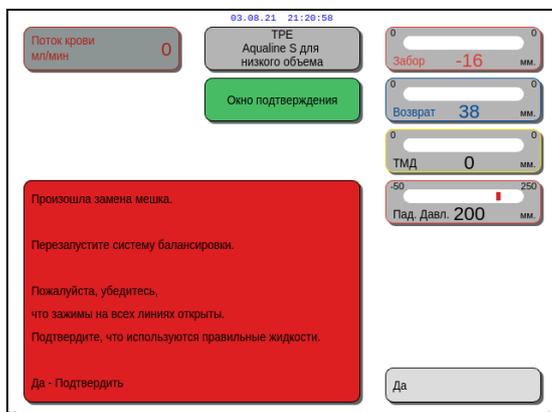


Рис. 211

Использование Aqualine S или Aqualine S RCA:

Этап 1. Замените мешок, если требуется.

- ▶ Появится окно *Подтвердите*.

Этап 2. Убедитесь, что все линии открыты, без зажимов, и используются правильные растворы.

- ▶ Это позволяет избежать свертывания, электролитных нарушений и гипер- или гиповолемии.

Этап 3. Выберите *Да*, чтобы подтвердить изменение.

- ▶ Окно подтверждения закрывается.
- ▶ Отсутствует влияние на ход процедуры.

5.11.6 Гемосорбция/гемоперфузия (детоксикация крови)

В ходе гемосорбции/гемоперфузии кровь пропускается через картридж гемосорбции/гемоперфузии по экстракорпоральному контуру. Целью гемосорбции/гемоперфузии является выведение токсичных веществ из крови посредством картриджа для гемосорбции/гемоперфузии.

В основе процедуры очищения лежит принцип адсорбции. В этой процедуре не используются замещающие растворы и не образуется фильтрат.



Цитратная антикоагуляция не может использоваться вместе с гемосорбцией/гемоперфузией.



Опасность для пациента вследствие применения неправильных одноразовых материалов.

- ⇒ При выполнении процедуры гемосорбции/гемоперфузии следует всегда использовать соответствующий картридж.
- ⇒ В отношении всех одноразовых материалов, утвержденных и валидированных NIKKISO Europe GmbH (например, картридж для гемосорбции/гемоперфузии и комплект магистралей), следуйте руководству по эксплуатации от соответствующего изготовителя.

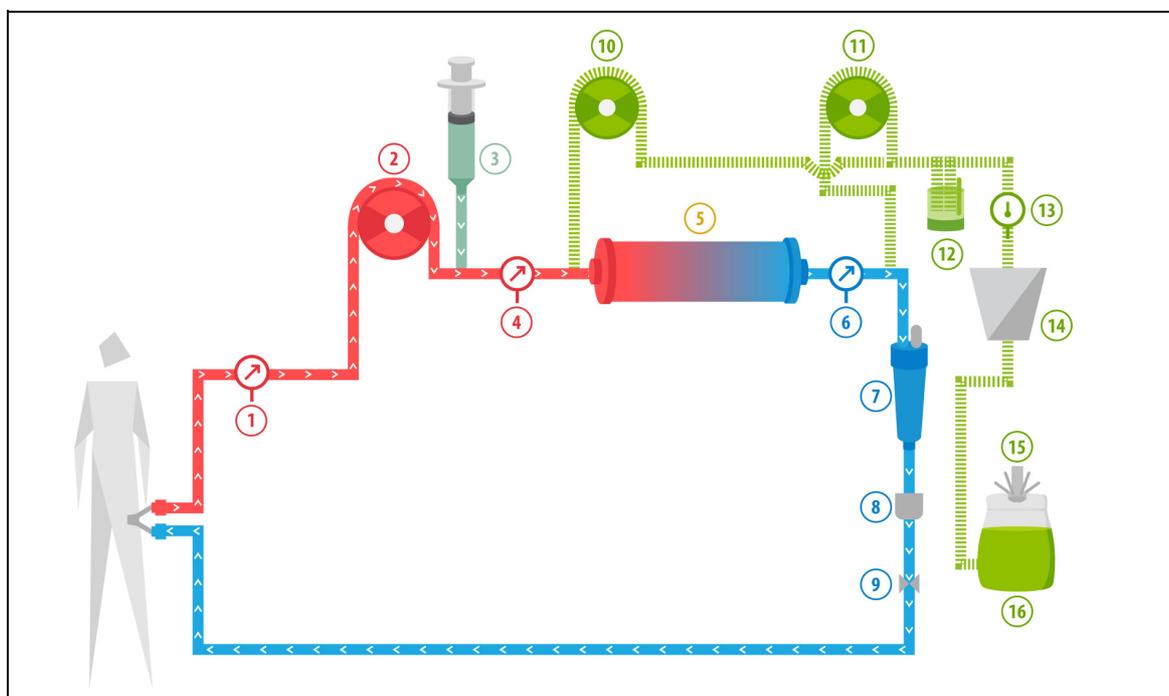


Рис. 212

№	Компонент	№	Компонент
1	Давление забора	9	Автоматический клапан
2	Насос крови	10	Насос замещающего раствора преддилюции (не работает)
3	Насос гепарина	11	Насос замещающего раствора постдилюции (не работает)
4	Давление префильтра	12	Блок автоматической дегазации
5	Картридж	13	Регулятор температуры

№	Компонент	№	Компонент
6	Давление возврата	14	Нагреватель
7	Воздушная ловушка	15	Весы для замещающего раствора
8	Детектор воздуха	16	Промывочный раствор

- В ходе гемосорбции/гемоперфузии кровь перекачивается через соответствующий картридж.
- Происходит адсорбция определенных веществ (например, токсинов), и очищенная кровь вливается обратно пациенту.
- Работает только насос крови.



Гемосорбцию/гемоперфузию нельзя использовать, если выбрана цитратная антикоагуляция.

Для процедуры гемосорбции/гемоперфузии вводятся указанные далее параметры пациента:

Параметр	Диапазон		Единицы измерения	Инкремент	
	Взрослые	Низкий объем		Взрослые	Низкий объем
Скорость насоса крови	30–450	10–200	мл/мин	10 мл/мин	2 мл/мин
Время	от 0 до 99:59	от 0 до 99:59	ч:мин	10 мин	10 мин
Скорость потока гепарина	0–15	0–15	мл/ч	0,1 мл/ч	0,1 мл/ч
Болюс гепарина	0–2,5	0–2,5	мл	0,5 мл	0,5 мл

В ходе процедуры гемосорбции/гемоперфузии на главном экране отображаются указанные далее параметры пациента:

- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Скорость кровотока (мл/мин)
- Общее количество антикоагулянта (мл)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Оставшееся время (ч:мин)
- Замена мешка через (ч:мин)

В ходе процедуры гемосорбции/гемоперфузии на экране *Подробнее* отображаются указанные далее параметры пациента.

- Давление префильтра (мм рт. ст.)
- Давление фильтрата (мм рт. ст.)
- Температура (°C)
- Преддилюция (мл)
- Постдилюция (мл)
- Объем крови (л)
- Следующая замена мешка через (ч:мин)
- УФ Вариация (UF) (мл)
- Фракция фильтрации (%)
- Пройденное время (ч:мин)
- Дозировка цитрата (ммоль/л)
- Давление забора (мм рт. ст.)
- Давление возврата (мм рт. ст.)
- ТМД (мм рт. ст.)
- Падение давления (мм рт. ст.)
- Детектор утечки крови (%)



Значение ТМД, отображаемое при гемосорбции/гемоперфузии, не является трансмембранным давлением. Это давление внутри картриджа. Принцип гемосорбции/гемоперфузии основан на адсорбции. В картридже отсутствует мембрана. Для процедуры гемосорбции/гемоперфузии ТМД не существует.

6 Сигналы тревоги и сообщения

6.1 Описание принципа подачи сигналов тревоги

События в случае тревоги или системной ошибки:

- Подаются визуальные и звуковые сигналы. Можно отключить звуковые сигналы на 2 минуты, нажав кнопку *Откл. звука (звуковая сигнализация приостановлена)* . Тем не менее, если причина сигнала тревоги не будет устранена за 2 минуты, звуковой сигнал включится снова. Кроме того, если во время периода, когда звук был отключен, будет подан другой сигнал тревоги или произойдет другая системная ошибка, звуковой сигнал включится сразу же.
- Загорится соответствующий световой индикатор состояния, расположенный на дисплее рабочего состояния (красного или желтого цвета).
- Отобразится главный экран, за исключением случая, когда активен экран программирования.
- Причина сигнала тревоги или системной ошибки будет показана в окне на экране. В случае многочисленных сигналов тревоги первым будет показан сигнал тревоги с наивысшим приоритетом.
- Функция *Помощь* позволит вывести на экран дополнительную информацию о сигнале тревоги. В случае многочисленных сигналов тревоги на экране *Помощь* отобразится информация только о сигнале тревоги с самым высоким приоритетом.

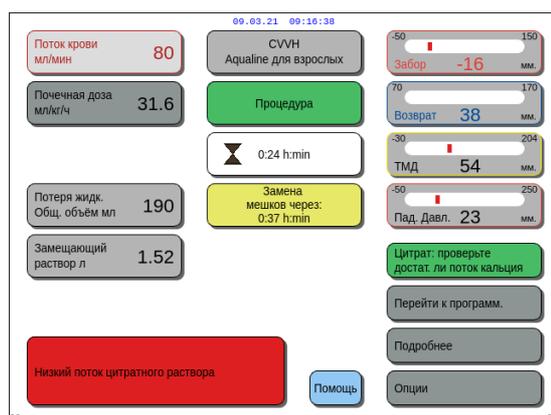


Рис. 213

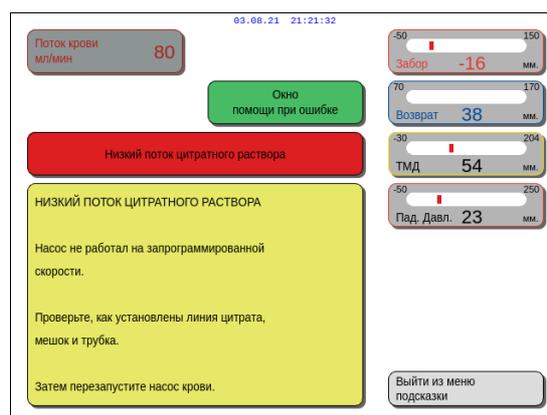


Рис. 214

- Как только причина сигнала тревоги будет устранена, можно возобновить процедуру, нажав кнопку *Процедура*  или кнопку *Насос крови* . Дополнительные сведения см. в разделе 6.2 *Сигналы тревоги, сообщения, системные ошибки и способы их устранения (страница 6-6)*.

События при появлении сообщения:

- Подаются визуальные и звуковые сигналы.
- Загорятся соответствующие световые индикаторы состояния, расположенные на дисплее рабочего состояния.
- Отобразится главный экран.
- Причина сообщения будет показана в окне на экране.
- Функция *Помощь* позволит вывести на экран дополнительную информацию о сигнале тревоги.



Если неустранимый сигнал тревоги, неустранимая неисправность или дефект системы Aquarius препятствуют контролируемому возврату крови, кровь можно вернуть пациенту вручную. К Aquarius прилагается ручка для насоса крови для вращения ротора насоса крови. Система Aquarius не является системой жизнеобеспечения, после замены устройства выбранную процедуру можно продолжить.

6.1.1 Классификация сигналов тревоги

Сигналы тревоги, системные ошибки и сообщения классифицируются в соответствии с их приоритетом.

Приоритет	Сигналы тревоги, системные ошибки, сообщения
Высокий приоритет	Системные ошибки, сигналы тревоги <i>Обнаружен воздух, Низкое давление возврата, Насос крови выключен</i>
Средний приоритет	Все сигналы тревоги, за исключением сигналов тревоги с высоким приоритетом
Низкий приоритет	Все сообщения

Системные ошибки являются сигналами тревоги технического характера, все остальные сигналы тревоги основаны на физиологии, сообщения являются уведомлениями для оператора.

6.1.2 Сигналы тревоги на линии крови

События в случае тревоги в линии крови:

- Подаются визуальные и звуковые сигналы.
- Все насосы остановятся.
- Начнут мигать светодиодные индикаторы на кнопках *Насос крови*  и *Процедура* .
- Если обнаружится воздух или микропузырьки либо если давление возврата выйдет за нижний предел сигнала тревоги, клапан линии возврата закроется.



При подаче сигнала тревоги на линии фильтра или диализата насос кальция остановится, а насосы крови и цитрата продолжат работать, пока не будет влит максимальный объем цитрата 50 мл, после чего оба насоса остановятся.

Сброс сигнала тревоги на линии крови:

Этап 1. Устраните причину сигнала тревоги.

Этап 2. Нажмите кнопки *Насос крови*  и *Процедура*  для возобновления процедуры.

Установка пределов сигнала тревоги:

Все пределы сигналов тревоги предварительно установлены в системе Aquarius, и пользователь не может их изменять. После сбоя энергоснабжения или частичного нарушения электроснабжения вследствие короткого замыкания предварительные установки сигналов тревоги остаются неизменными.

6.1.3 Нагреватель раствора Aquarius

В системе Aquarius есть встроенный нагреватель, который можно использовать для подогрева замещающего раствора перед вливанием пациенту.

Если терапевтические насосы останавливаются более чем на 15 секунд и температура плиты выше 43 °С, температура жидкости в спирали нагревателя может повыситься. В этом случае система Aquarius запускает управление остыванием нагревателя: температура плиты уменьшится до запрограммированного значения, и на экране отобразится желтое сообщение *Нагреватель остывает*.

Управление остыванием нагревателя может занять до 10 минут. Если температура плиты нагревателя ниже 42 °С, сообщение *Нагреватель остывает* исчезает, и процедура запускается повторно автоматически. Если перед появлением сообщения *Нагреватель остывает* возникает тревога балансировки, активируется управление потерей жидкости.

Управление остыванием нагревателя. Процедура приостанавливается, пока температура не окажется в безопасном диапазоне (ниже 42 °С). Насосы замещающего раствора будут работать с низкой скоростью, способствуя остыванию (исключение: в ходе компенсации общего количества потерянной жидкости насосы балансировки замещающего раствора работать не будут).

Если значение температуры на экране *Подробнее* выше 40 °С и (или) температура плиты нагревателя в любой момент превысит 57 °С, подается красный сигнал тревоги *Высокая температура*. Насосы жидкости остановятся, пока температура, отображаемая на экране *Подробнее*, не будет ниже 40 °С и температура плиты нагревателя не будет ниже 57 °С. В этот период на экране отображается красный сигнал тревоги *Высокая температура*.

После исчезновения сигнала тревоги *Высокая температура* терапевтические насосы автоматически перезапустятся.

6.1.4 Сигналы тревоги в контуре жидкости (фильтрата, замещающего раствора, диализата)

События в случае сигнала тревоги в контуре жидкости:

- Подаются визуальные и звуковые сигналы.
- Насосы фильтрата, преддилюции и постдилюции остановятся.
- Начнет мигать светодиодный индикатор кнопки *Процедура* .

Кроме того, если используется цитратная антикоагуляция, произойдут указанные далее события:

- Насос кальция остановится.
- Насосы крови и цитрата будут работать с соответствующей скоростью потока, пока не будет влит максимальный объем цитрата 50 мл. Показатели скорости характерны для линий насосов крови и цитрата при активации.
- Фильтрационный насос будет работать со скоростью потока насоса цитрата. Если значение показателя «УФ Вариация» будет отрицательным, фильтрационный насос остановится.



В случае подачи красного сигнала тревоги *Высокая температура* или тревоги балансировки с последующим выводом желтого сообщения *Нагреватель остывает* насос цитрата будет работать с пониженной скоростью, а насос кальция остановится, что приведет к вливанию цитрата без кальция, пока будет отображаться сообщение *Нагреватель остывает*. В случае отрицательного отклонения ультрафильтрации скорость фильтрационного насоса будет автоматически установлена на ноль.

Сброс сигнала тревоги в контуре жидкости:

Этап 1. Устраните причину сигнала тревоги.

Этап 2. Нажмите кнопку *Процедура*  для возобновления процедуры.

6.1.5 Управление общим количеством потерянной жидкости (TFL)

В ходе процедуры насосы работают, чтобы достичь запрограммированного объема фильтрации (или объема потери жидкости). Балансировочные весы измеряют разницу между объемом замещающего раствора и объемом фильтрации, которая называется объемом ультрафильтрации. В случае процедур для взрослых возникает тревога балансировки, когда обнаруживается разница в 50 г (20 г в случае процедур с низким объемом) между запрограммированным и фактическим объемами ультрафильтрации. Когда насосы запускаются повторно посредством нажатия кнопки *Процедура*, система автоматически компенсирует разницу в объеме. Эта функция называется управлением общим количеством потерянной жидкости (TFL).

При возникновении тревоги балансировки в желтом поле будет указано количество учтенных тревог такого типа, которые были обнаружены в течение 20 минут. Если в течение 20 минут обнаружатся 5 учтенных тревог балансировки, отобразится красное поле с уведомлением для оператора об остановке процедуры. Только насос крови будет продолжать работать. В это время нажмите кнопку *Следующий*, чтобы перейти в режим *Отключение*. Соблюдайте инструкции, приведенные в разделе 5.9 (страница 5-74).

Счетчик тревог балансировки будет сброшен только после непрерывной работы системы Aquarius в течение 20 минут без остановки насосов. Любой сигнал тревоги, приводящий к остановке системы балансировки, или остановка системы балансировки оператором вручную вновь запустит этот 20-минутный период.

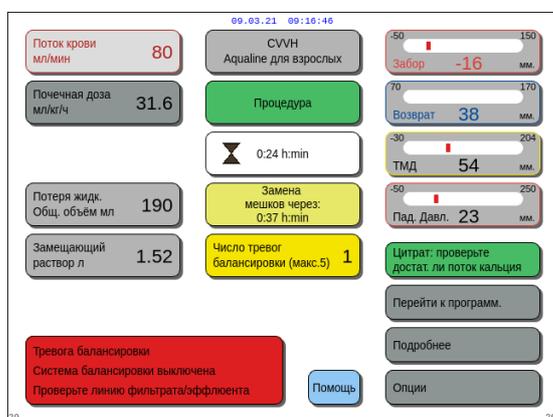


Рис. 215

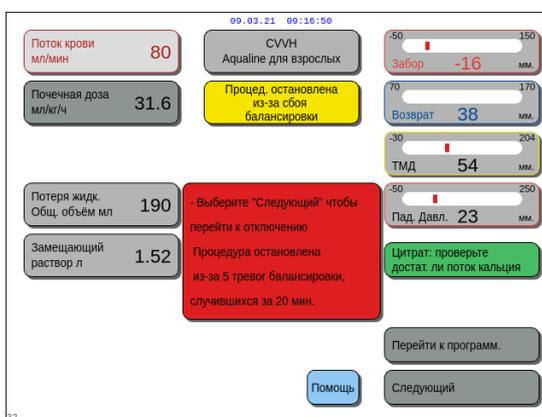


Рис. 216

Компенсация общего количества потерянной жидкости может быть задержана, если отображается сообщение *Нагреватель остывает*. После исчезновения сообщения *Нагреватель остывает* система автоматически компенсирует разницу в объеме жидкости, вызывающую тревогу балансировки.



Риск гипер- или гиповолемии при отклонении веса больше ± 120 г.

Если отклонения веса вызывают тревогу балансировки, но количество этих тревог не увеличивается, вариация УФ будет сброшена до значения, которое отображалось до появления отклонений. Отклонение веса не будет компенсироваться при повторном запуске процедуры, поскольку оно не связано с отклонением жидкости в организме пациента.

- ⇒ При добавлении мешка на весы или удалении его с весов во время процедуры всегда останавливайте систему балансировки.
- ⇒ Сразу же устраняйте любые утечки жидкости.
- ⇒ Не перемещайте систему Aquarius при работающей системе балансировки

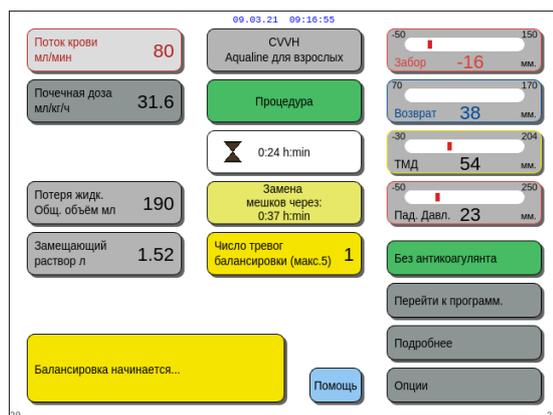


Рис. 217

ПРИМЕЧАНИЕ

В ходе компенсации общего количества потерянной жидкости отображается сообщение *Балансировка начинается.*

6.1.6 Сигналы тревоги на линии цитрата или кальция

В случае появления сигналов тревоги на линии цитрата или кальция при использовании цитратной антикоагуляции произойдут указанные далее события:

- Подаются визуальные и звуковые сигналы.
- Терапевтические насосы и насос кальция остановятся.

Более того, в случае подачи других сигналов тревоги, кроме сигналов тревоги *Сбой насоса цитрата*, *Сбой циркуляции цитрата*, *Клапан на линии цитрата* и *Мешок цитрата отсутствует*, произойдут указанные далее события:

- Начнут мигать светодиодные индикаторы на кнопках *Насос крови*  и *Процедура* .
- Насосы крови, процедуры и цитрата остановятся.

В случае подачи сигнала тревоги *Замена мешка цитрата* произойдут указанные далее события:

- За 20 секунд до срабатывания сигнала тревоги *Замена мешка цитрата* насосы балансировки и насос кальция останавливаются. При срабатывании сигнала тревоги также останавливаются насосы крови и цитрата.
- Начнут мигать светодиодные индикаторы кнопки *Процедура*  и кнопки *Насос крови* .

Сброс сигнала тревоги на линии цитрата или кальция:

Этап 1. Устраните причину сигнала тревоги.

Этап 2. Нажмите кнопку *Насос крови*  для возобновления процедуры.

6.1.7 Программа остановки насоса крови

Когда используется цитратная антикоагуляция, насосы крови и цитрата будут продолжать работать до тех пор, пока не будет влит максимальный объем цитрата 50 мл. После перекачивания 50 мл цитрата насосы крови и цитрата остановятся. Объем введенного цитрата будет удален после повторного запуска терапевтических насосов.

6.2 Сигналы тревоги, сообщения, системные ошибки и способы их устранения

6.2.1 Сигналы тревоги

Если система Aquarius обнаруживает состояние вне диапазона при проведении теста системы или во время эксплуатации либо если параметры выйдут за верхний или нижний предел, подается сигнал тревоги и система Aquarius переходит в режим безопасности. Сигнал тревоги сопровождается звуковым оповещением. Помните, что в случае некоторых сигналов тревоги требуется ручной перезапуск насоса крови.

Все сигналы тревоги вызывают определенную реакцию системы Aquarius. Ни один сигнал тревоги не может быть подавлен сигналом тревоги с более высоким приоритетом. Причины сигналов тревоги с наивысшим приоритетом выводятся в виде простого текста на экране. На экране может одновременно отображаться не более четырех причин появления сигналов тревоги.



Не следует постоянно сбрасывать сигналы тревоги и повторно запускать процедуру, если не выявлена и не устранена причина появления этих сигналов.

В основе времени задержки сигнала тревоги лежат максимальное состояние тревоги и время задержки формирования сигнала тревоги. Время задержки формирования сигнала тревоги может составлять не более 3 с, таким образом указанное время сигнала тревоги может варьироваться в диапазоне от 0 до -3 с. Среднее время задержки сигнала тревоги — это указанное максимальное время задержки сигнала тревоги минус 0,5 с. Система Aquarius не задерживает состояние тревоги.

* L (фиксированный) — сигнал тревоги НЕ сбрасывается, если состояние тревоги уже устранено.

** NL (не фиксированный) — сигнал тревоги сбрасывается, если состояние тревоги уже устранено.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
СРУ2: тревога балансировки	109	≤ 30 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Контроллер обнаруживает отклонение балансировки более 75 г. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Проверьте линии замещающего раствора и фильтрата для выявления препятствий или зажимов. ⇨ Повторно запустите систему балансировки. ⇨ Если сигнал тревоги часто повторяется, прекратите процедуру и передайте аппарат в службу технической поддержки.
Высокая температура	77	≤ 15 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> Значение температуры на экране <i>Подробнее</i> выше 40 °С. (Подробную информацию относительно температуры, отображаемой на экране <i>Подробнее</i>, см. в разделе 5.8.6 (страница 5-64).) Аппарат Aquarius обнаружил, что температура плиты нагревателя выше 57 °С. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь в отсутствии воздуха внутри спирали нагревателя. В случае обнаружения воздуха устранили его, встряхнув спираль нагревателя после перезапуска насосов. После повторной установки спирали нагревателя убедитесь в том, что дверца нагревателя закрыта. Дождитесь понижения температуры. <ul style="list-style-type: none"> ▶ При сбрасывании сигнала тревоги терапевтические насосы запустятся автоматически. <p> В случае подачи красного сигнала тревоги <i>Высокая температура</i> с последующим выводом желтого сообщения <i>Нагреватель остывает</i> насос цитрата будет работать с пониженной скоростью, а насос кальция остановится, что приведет к вливанию цитрата без кальция, пока будет отображаться сообщение <i>Нагреватель остывает</i>. В случае отрицательного отклонения ультрафильтрации скорость фильтрационного насоса будет автоматически установлена на ноль.</p>

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Высокий поток кальциевого раствора	162	Зависит от потока: от 60 с до 3330 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Балансировка превышает установленные оператором значения для кальция более чем на 5 %. 	<ol style="list-style-type: none"> Уменьшите количество мешков с замещающим раствором и фильтратом на весах. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Насос кальция работает слишком быстро. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что мешок с кальцием не двигается. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Диаметр сегмента насоса находится за пределами допустимых значений. 	<p>⇨ В случае повторного срабатывания сигнала тревоги прекратите процедуру и замените линии. Проверьте содержание кальция в организме пациента.</p>
				<ul style="list-style-type: none"> Мешок с кальцием касается другого мешка или магистрали. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь, что мешок с кальцием не движется, например, после смены мешка. Убедитесь в том, что мешок с кальцием не касается другого мешка или магистрали. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Высокий поток цитратного раствора	161	Зависит от потока: от 60 с до 330 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Балансировка превышает установленные оператором значения для цитрата более чем на 5 %. 	<ol style="list-style-type: none"> Уменьшите количество мешков с замещающим раствором и фильтратом на весах. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Сегмент насоса не вставлен. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что насосный сегмент вставлен в насос цитрата. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Насос цитрата работает слишком быстро. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте степень цитратной интоксикации пациента, если сегмент насоса не был вставлен и цитрат быстро вливался насосом крови. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Диаметр сегмента насоса находится за пределами допустимых значений. 	<ol style="list-style-type: none"> В случае повторного срабатывания сигнала тревоги прекратите процедуру и замените линии. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Высокий поток цитратного раствора (продолжение)				<ul style="list-style-type: none"> Мешок с цитратом касается другого мешка или магистрали. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь, что мешок с цитратом не движется, например, после смены мешка. Убедитесь в том, что мешок с цитратом не касается другого мешка или магистрали. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
Высокое давление префилтра	73	≤ 5 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> Давление префилтра выходит за верхний предел сигнала тревоги. Быстрое увеличение давления префилтра без изменения параметров процедуры указывает на забившуюся мембрану, полную коагуляцию в фильтре или наличие сгустков в камере линии возврата. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Проверьте датчик давления. ⇨ При необходимости проверьте фильтр и контур обмена. ⇨ Проверьте поток крови. ⇨ Проверьте магистраль на наличие узких участков. ⇨ Проверьте линию забора на наличие перегибов и закупорок. ⇨ В случае коагуляции приготовьтесь завершить процедуру; увеличьте скорость потока предилюции и скорость потока крови в следующем цикле.
Высокое ТМД	71	≤ 5 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> ТМД медленно повысилось – фильтр засорен. ТМД быстро повысилось – линия фильтрата или мешки перекручены или перекрыты. Высокое ТМД с самого начала. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Более подробная информация о давлении представлена на экране <i>Подробнее</i>. Скорость изменений по сравнению с начальным трансмембранным давлением (с той же скоростью фильтрации и обмена) указывает на изменения давления в фильтре. ⇨ Снизьте скорость потока постдилюции и увеличьте скорость потока предилюции. ⇨ Откройте клапан или устраните перегибы на линии. ⇨ Проверьте соотношение потока крови и обмена. ⇨ Увеличьте скорость потока крови соответствующим образом.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Высокое давление возврата	66	≤ 5 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> • Линия возврата перекручена или перекрыта. • Коагуляция в камере возврата. • Закупорка или коагуляция в линии возврата. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте линию возврата для выявления перегибов или закупорок. ⇒ Приготовьтесь завершить процедуру. ⇒ Проверьте положение фистульной иглы у пациента. ⇒ Проверьте датчик давления возврата. В случае неисправного датчика остановите процедуру и обратитесь в службу технической поддержки.
Высокое давление забора	68	≤ 5 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> • Давление забора вышло за верхний предел сигнала тревоги. • Коагуляция в возвратной капельнице. • Проблема с катетером. • Линии перекручены. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Замените комплект магистралей Aqualine. ⇒ Проверьте положение фистульной иглы у пациента. ⇒ Проверьте линию забора, включая датчики забора и префильтра, на наличие перегибов и закупорок. ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i> для возобновления процедуры.
Высокое давление фильтрата	81	≤ 5 с	NL	Давление фильтрата выходит за верхние пределы сигналов тревоги.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте датчик давления. ⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков. ⇒ При необходимости проверьте фильтр и контур обмена. ⇒ Проверьте соотношение потока крови и фильтрации.
Дверь насоса, дверь насоса открыта	75, 118	≤ 5 с	NL	Одна из дверец насоса открыта.	⇒ Закройте дверцу.
				В режиме <i>Подготовка</i> , перед переходом в режим <i>Начать промывку</i> , система Aquarius не обнаружила активации переключателя дверцы.	⇒ Откройте и закройте все дверцы насоса. Если сигнал тревоги не исчезает, обратитесь в службу технической поддержки.
Замена мешка кальция	171	≤ 15 с	L	Мешок с кальцием пуст.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дождитесь остановки насоса крови. 2. Замените пустой мешок из-под кальциевого раствора новым мешком с кальциевым раствором.
Замена мешка цитрата	170	≤ 15 с	NL	Мешок с цитратом пуст.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дождитесь остановки насоса крови. 2. Замените пустой мешок из-под цитратного раствора новым мешком с цитратным раствором.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Замените фильтр и комплект	102	≤ 5 с	L	Уведомление для оператора о том, что аппарат работает дольше максимального времени лечения. Звук сообщения можно заглушить 8 раз на 1 ч.	⇒ Отключите и начните новую процедуру с новым фильтром и новой системой магистралей.
Максимальное время лечения	117	≤ 5 с	L	Достигнуто максимальное время работы насоса крови.	⇒ Прекратите процедуру. ⇒ Отключите пациента. ⇒ Для продолжения начните новую процедуру с новым фильтром и новой системой магистралей.
Мешок кальция отсутствует	107/ 169	≤ 15 с	L	На весах для кальция не подвешен мешок.	1. Подвесьте мешок с кальциевым раствором на весах для кальция. 2. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>  для возобновления процедуры.
Мешок цитрата отсутствует	106/ 168	≤ 15 с	L	На весах для цитрата не подвешен мешок.	1. Подвесьте мешок с цитратным раствором на весах для цитрата. 2. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i> для возобновления процедуры.
Насос крови выключен	83	≤ 65 с	L	Насос крови не работал в течение 1 мин.	⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>  для повторного включения насоса крови.
Не хватает шприца с гепарином	116	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Скорость гепарина была запрограммирована, но шприц не был вставлен в поршень. Шприц вставлен неправильно. 	1. Если требуется гепарин, правильно вставьте шприц с гепарином. 2. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i> для возобновления процедуры.
					1. Если антикоагулянт не требуется, установите скорость антикоагулянта на ноль. 2. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i> для возобновления процедуры.
Низкая температура	78	≤ 610 с	NL	Температура плиты нагревателя была ниже 33 °C в течение более 10 мин.	⇒ Проверьте настройку температуры замещающего раствора. ⇒ Убедитесь в том, что мешки замещающего раствора достаточно теплые (окружающая температура) для инфузии.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Низкий поток кальциевого раствора	173	Зависит от потока: от 60 с до 3330 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Балансировка отклоняется от заданных оператором значений для кальция на 5 %. 	<ol style="list-style-type: none"> Уменьшите количество мешков с замещающим раствором и фильтратом на весах. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Сегмент насоса кальция неправильно установлен в насос кальция или вообще не установлен. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь в правильной установке сегмента насоса кальция на магистрали. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Сегмент насоса кальция неправильно промыт. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте магистраль кальция, в том числе соединение с Aqualine, и убедитесь в том, что она не закрыта клапаном и не перекручена. Проверьте соединение линии кальция и мешка с кальцием. Проверьте соединение линии кальция и магистрали Aqualine. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Низкий поток кальциевого раствора (продолжение)				<ul style="list-style-type: none"> Диаметр сегмента насоса находится за пределами допустимых значений. 	⇒ В случае повторного срабатывания сигнала тревоги прекратите процедуру и замените линии. Проверьте содержание кальция в организме пациента.
				<ul style="list-style-type: none"> Мешок с кальцием касается другого мешка или магистрали. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь, что мешок с кальцием не движется, например, после смены мешка. Убедитесь в том, что мешок с кальцием не касается другого мешка или магистрали. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
Низкий поток цитратного раствора	172	Зависит от потока: от 60 с до 330 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Балансировка отклоняется от заданных оператором значений для цитрата на 5 %. 	<ol style="list-style-type: none"> Уменьшите количество мешков с замещающим раствором и фильтратом на весах. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Сегмент насоса цитрата неправильно установлен в насос цитрата или вообще не установлен. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь в правильной установке сегмента насоса цитрата на магистрали. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Низкий поток цитратного раствора (продолжение)				<ul style="list-style-type: none"> Сегмент насоса цитрата неправильно промыт. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте магистраль цитрата, в том числе соединение с Aqualine, и убедитесь в том, что она не закрыта клапаном и не перекручена. Проверьте соединение линии цитрата и мешка с цитратом. Проверьте соединение линии цитрата и магистрали Aqualine. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Диаметр сегмента насоса находится за пределами допустимых значений. 	<ol style="list-style-type: none"> В случае повторного срабатывания сигнала тревоги прекратите процедуру и замените линии. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.
				<ul style="list-style-type: none"> Мешок с цитратом касается другого мешка или магистрали. 	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь, что мешок с цитратом не движется, например, после смены мешка. Убедитесь в том, что мешок с цитратом не касается другого мешка или магистрали. Повторно запустите насос крови и продолжите процедуру. Проверьте системный уровень кальция в организме пациента (см. раздел 2.4 (страница 2-3)) и, если потребуется, уменьшите или увеличьте поток кальция.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Низкое давление префильтра	74	≤ 10 с	NL	Давление префильтра вышло за нижний предел сигнала тревоги.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте датчик давления. ⇒ При необходимости проверьте фильтр и контур обмена. ⇒ Проверьте поток крови. ⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков. ⇒ Проверьте линию забора на наличие перегибов и закупорок. ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>, чтобы возобновить процедуру (в случае низкого давления префильтра). ⇒ В случае коагуляции приготовьтесь завершить процедуру; увеличьте скорость потока преддилюции и скорость потока крови в следующем цикле.
Низкое ТМД	72	≤ 20 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> • Фильтрационный насос работает медленнее, чем насос диализата. • Линия фильтрата закрыта между фильтром и мешком. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Более подробная информация о давлении представлена на экране <i>Подробнее</i>. Скорость изменений по сравнению с начальным трансмембранным давлением (с той же скоростью фильтрации и обмена) указывает на изменения давления в фильтре. ⇒ Измените скорость потока крови и/или обмена жидкости, это окажет влияние на соотношение тока крови к выведению жидкости или потока крови к общему объему циркуляции крови.
Низкое давление возврата	65	≤ 5 с	L	• Слишком низкая скорость потока крови.	⇒ Увеличьте скорость кровотока.
				• Насос крови остановился.	⇒ Отключите любую первичную тревогу и перезапустите насос крови.
				• Линия возврата отключена.	⇒ Заново присоедините линию возврата к катетеру.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Низкое давление забора	67	≤ 5 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> • Давление забора вышло за нижний предел сигнала тревоги. • Катетер находится в неправильном положении. • Проблема с катетером. • Линии перекручены. 	<p>⇒ Проверьте скорость потока крови.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ Если скорость потока крови изменена, проверьте фракцию фильтрации, отображаемую на экране <i>Подробнее</i>.</p> <p>⇒ Проверьте положение катетера и фистульной иглы у пациента.</p> <p>⇒ Повторно заправьте катетер или замените его.</p> <p>⇒ Проверьте линию забора, включая датчики забора и префильтра, на наличие перегибов и закупорок.</p>
Низкое давление фильтрата	82	≤ 5 с	NL	Давление фильтрата вышло за нижние пределы сигнала тревоги.	<p>⇒ Проверьте датчик давления.</p> <p>⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков.</p> <p>⇒ При необходимости проверьте фильтр и контур обмена.</p> <p>⇒ Проверьте соотношение потока крови и фильтрации.</p>

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Обнаружен воздух	64	≤ 1 с	L	<ul style="list-style-type: none"> • Линия возврата содержит воздух или микропузырьки. • Линия возврата неправильно расположена. • Уровень крови слишком низкий в камере возврата. • Детектор неисправен. 	<p>⇒ Убедитесь, что линия не содержит воздуха.</p> <p>⇒ Проверьте соединения забора и фильтра для выявления источников утечки воздуха.</p> <p>⇒ Когда вы сбрасываете сигнал тревоги <i>Обнаружен воздух</i>, убедитесь, что воздух или пузырьки не застряли в линии между капельницей и стороной пациента.</p> <p>Удаление воздуха из линии.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Присоедините шприц к верхней части возвратной капельницы после аккуратного стравливания давления на линии. 2. Нажмите кнопку <i>Клапан</i>  для открытия клапана линии возврата. 3. Удалите весь воздух из возвратной капельницы с помощью шприца. 4. Поместите трубки обратно в детектор воздуха и возвратите его на место. 5. Если уровень в капельнице правильный и пузырьки удалены из линии, нажмите кнопку <i>Клапан</i>, чтобы закрыть клапан линии возврата. 6. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>, чтобы возобновить процедуру. <p> Если невозможно сбросить сигнал тревоги <i>Обнаружен воздух</i> и пузырьки воздуха видны в возвратной капельнице, отключите пациента от аппарата и выполните рециркуляцию в соответствии с процедурой вашего центра.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ Вы можете увидеть микропузырьки, размер которых меньше размера, на который реагирует детектор воздуха.</p>

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Основная батарея высок. напряж.	88	≤ 10 с	NL	В основной батарее обнаружено высокое напряжение.	⇨ Если сигнал тревоги не будет сброшен, обратитесь в службу технической поддержки.
Отклонение циркуляции	98	≥ 605 с	L	<p>Скорость насоса балансировки систематически выше (или ниже) запрограммированной скорости в течение более 20 последовательных минут для обеспечения точной доставки жидкости.</p> <p>Возможные причины.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Утечка жидкости. • Причины ограничения доставки жидкости. <ul style="list-style-type: none"> - Неправильная установка линии (перегнутые трубки, закрытые или частично закрытые клапаны, перекрытые линии). - Неправильная установка мешка (неправильное закрытие мешка с замещающим раствором, конусная пробка или хрупкий соединитель блокирует ход жидкости, хрупкий соединитель сломан не полностью, мешок не подвешен свободно, мешок качается). • Калибровка насоса вне диапазона. • Неподходящий фильтр для значений скорости доставки жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Остановите насосы балансировки. 2. Убедитесь в отсутствии утечек жидкости. 3. Убедитесь, что линии и мешки подвешены свободно. 4. Убедитесь, что линии и мешки не перекрыты и не перекрыты. 5. Проверьте открытие всех клапанов. 6. Убедитесь, что мешки не качаются. 7. Убедитесь, что фильтр рассчитан на предписанные врачом значения скорости потока. При необходимости используйте фильтр с большей площадью поверхности. 8. Повторно запустите насосы балансировки. 9. Если проблема не исчезнет, обратитесь в службу технической поддержки.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Отсутствует камера дегазации	76	≤ 20 с	NL	Камера дегазации замещающего раствора не вставлена или датчики неисправны.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильно вставьте камеру замещающего раствора. 2. Убедитесь в том, что камера находится в контакте с датчиком держателя. 3. Запустите насосы балансировки. <p>⇒ Если сигнал тревоги блока автоматической дегазации (<i>Проверьте камеру дегазации, Камера дегазации не обнаружена</i> или <i>Отсутствует камера дегазации</i>) не сбрасывается во время самотестирования, настройки, промывки или процедуры, выведите систему Aquarius из эксплуатации и обратитесь в службу технической поддержки.</p>
Перегрузка весов кальция/цитрата	165	≤ 5 с	L	На весах для цитрата и (или) кальция подвешен слишком большой вес (предел = 2,2 кг).	<p>⇒ Подвешивайте на весах для кальция/цитрата только один мешок с кальцием или цитратом весом менее 2,2 кг.</p>
Перенос клавиши мастер	86	≤ 85 с	L	<ul style="list-style-type: none"> • Мастер CPU обнаружил, что кнопка находилась в нажатом состоянии дольше 60 с. • Кратковременные нарушения связи между мастером CPU и контроллером CPU. 	<p>⇒ Сбросьте сигнал тревоги, нажав кнопку <i>Насос крови</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Система автоматически исправляет ошибку; сигнал тревоги необходим только для уведомления пользователя о том, что ошибка имела место. <p>⇒ Если сигнал тревоги не будет сброшен, обратитесь в службу технической поддержки.</p>

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Проверьте камеру дегазации	157	≤ 30 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> Двигатель работает дольше 25 с, не обнаруживая заполненной камеры. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Проверьте, открыты ли все клапаны. ⇨ Проверьте линию замещающего раствора на наличие перегибов. ⇨ Проверьте 4-сторонний соединитель на наличие перегибов. ⇨ Проверьте, хорошо ли сломаны хрупкие соединители на мешках.
				<ul style="list-style-type: none"> Гидрофобный фильтр заблокирован (измеренное давление ниже -300 мм рт. ст.). 	<ol style="list-style-type: none"> Перекройте линию к гидрофобному фильтру. Откройте клапан линии замещающего раствора или 4-х стороннего коннектора. Отключите линию с гидрофобным фильтром. Откройте клапан и подключите ее заново. Нажмите кнопку <i>Откл. звука</i>.
				<ul style="list-style-type: none"> Система обнаруживает положительное давление больше 30 мм рт. ст. Ошибка теста системы. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ После теста системы. Дефект датчика давления дегазации или модуля дегазации. Прекратите эксплуатацию системы Aquarius и обратитесь в службу технической поддержки. ⇨ Во время использования: датчик давления обнаруживает значение менее -300 мм рт. ст. Фильтр дегазации влажный. Перекройте линию давления, отключите фильтр от датчика и используйте шприц, чтобы просушить. Подключите повторно линию и откройте клапан.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Проверьте камеру дегазации (продолжение)				<ul style="list-style-type: none"> Жидкость обнаруживается в линии датчика блока автоматической дегазации.  <p>При появлении сигнала тревоги Проверьте камеру дегазации в первые две минуты промывки (линия постдилюции) и при одновременном присутствии жидкости в линии нагревателя после сброса сигнала тревоги и повторного запуска промывки можно закачать до 120 мл диализата или замещающего раствора в мешок с физраствором. По завершении промывки замените мешок с физраствором и выполните повторную промывку линии крови, если диализат или замещающий раствор не предназначены для инфузии.</p>	⇒ Если сигнал тревоги блока автоматической дегазации (<i>Проверьте камеру дегазации, Камера дегазации не обнаружена</i> или <i>Отсутствует камера дегазации</i>) не сбрасывается во время самотестирования, настройки, промывки или процедуры, выведите систему Aquarius из эксплуатации и обратитесь в службу технической поддержки.
Проверьте коагуляцию крови	104	≤5 с	L	Насос крови отключается более чем на 5 минут.	Риск свертывания крови в экстракорпоральном контуре. ⇒ Проверьте линию крови на сгустки.
Проверьте коагуляцию крови и Замените фильтр и комплект	104 110	≤5 с	L	Насос крови отключается более чем на 15 минут.	⇒ Проверьте линию крови на сгустки. Если сгустков не обнаружено: 1. Сбросьте сигнал тревоги, нажав кнопку <i>Насос крови</i> . 2. Повторно запустите насос крови. В случае наличия сгустков: 1. Прекратите процедуру. 2. Отключите пациента. 3. Для продолжения начните новую процедуру с новым фильтром и новой системой магистралей.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Проверьте линию замещ. раст./ диализата или Проверьте линию фильтрата/ эффлюента	99 100	≤ 5 с	L	Балансировка отклоняется от заданных оператором значений.	<p>⇒ Проверьте скорости потоков в насосах.</p> <p>⇒ Проверьте введенные параметры удаления и циркуляции жидкости.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ Обычно насосы не могут выполнить программу по перекачиванию очень большого объема жидкости из-за пиков давления.</p> <p>⇒ Проверьте мешок, подвешенный на весах. (Фильтрация или замещение)</p> <p>⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков (фильтрации или замещения).</p>
Проверьте соединения датчика	95	≤ 20 с	NL	В куполах давления не обнаружено никаких изменений давления в течение 15 с.	<p>⇒ Убедитесь в том, что купола правильно подключены. ВАЖНО: не удаляйте никакие датчики давления.</p> <p>⇒ Если купола на месте: увеличьте скорость насоса крови, если показатель давления возврата низкий.</p>
Проверьте соотношение для цитрата	80	≤ 65 с	NL	<ul style="list-style-type: none"> Концентрация цитрата в крови находится за пределами диапазона 2,5–5 ммоль/л. Запрограммированное соотношение между потоком крови и потоком цитрата изменилось более чем на 20%. 	<p>⇒ Исправьте значения скорости потоков цитрата и крови, чтобы достичь требуемых концентрации и соотношения.</p> <p>⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>  чтобы отключить сигнал тревоги на один час.</p>
Регулятор температуры	79	≤ 20 с	NL	Высокая температура нагревателя на регуляторе.	<p>⇒ См. <i>способы</i> устранения ошибки, указанной в сообщении <i>Высокая температура</i>.</p> <p>⇒ Если сигнал тревоги не исчезает, обратитесь в службу технической поддержки.</p>
Сбой клавиатуры	85	≤ 65 с	L	Мастер CPU обнаружил, что кнопка находилась в нажатом состоянии дольше 60 с.	⇒ Если сигнал тревоги не будет сброшен, обратитесь в службу технической поддержки.
Сбой линии/ замещающ. раствора	96/ 97	≤ 5 с	NL	Обнаружено отклонение замещающего раствора, которое влияет на балансировку пациента.	<p>⇒ Проверьте линии.</p> <p>⇒ Проверьте клапаны.</p> <p>⇒ Проверьте мешки.</p> <p>⇒ Проверьте наличие утечек.</p>

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Сбой постдилуции	91	≤ 310 с	L	Количество оборотов насоса выходит за верхние или нижние пределы сигнала тревоги на ± 5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте скорость потока постдилуции. ⇒ Проверьте линию постдилуции. ⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков.
Сбой потока крови	89	≤ 10 с (направление вращения) ≤ 35 с (отклонение потока) ≤ 65 с (насос крови не вращается)	L	Количество оборотов насоса крови выходит за верхние или нижние пределы сигнала тревоги на ± 5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте скорость потока крови. ⇒ Проверьте линию насоса крови. ⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков.
Сбой потока фильтра	90	≤ 310 с	L	Количество оборотов насоса выходит за верхние или нижние пределы сигнала тревоги на ± 5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте скорость потока фильтрации. ⇒ Проверьте линию фильтрации. ⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков.
Сбой преддилуции	92	≤ 310 с	L	Количество оборотов насоса выходит за верхние или нижние пределы сигнала тревоги на ± 5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте скорость преддилуции. ⇒ Проверьте линию преддилуции. ⇒ Проверьте магистраль на наличие узких участков.
Сбой связи с модулем цитрата	160	≤ 5 с	L	Отсутствует связь между мастер-модулем и модулем цитрата.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторно запустите процедуру, нажав кнопку <i>Насос крови</i>. ⇒ Если сигнал тревоги часто повторяется, прекратите процедуру и передайте аппарат в службу технической поддержки.
Система балансировки выключена	84	≤ 305 с	L	Система балансировки выключена в течение 5 мин. Все насосы жидкости остановились.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Устраните причину и снова включите систему балансировки.
Слишком большая фракция фильтрации	111	≤ 5 с	NL	Фракция фильтрации больше 43 %.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличьте поток крови. 2. Уменьшите поток замещающего раствора.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
Тревога балансировки	70	≤ 20 с	L	<p>Если <i>тревога балансировки</i> учитывается (см. счетчик сигналов тревоги в желтом поле на главном экране), это говорит о следующем.</p> <ul style="list-style-type: none"> Жидкостный баланс пациента отклоняется более чем на 50 г (в процедурах для взрослых) или более чем на 20 г (в процедурах с низким объемом) в течение более 15 с. Отклонение меньше 120 г. Компенсация отклонения невозможна в ходе компенсации общего количества потерянной жидкости. <p>Возможные причины.</p> <ul style="list-style-type: none"> Линии/адаптеры жидкости перекручены или перекрыты. Накидное соединение на мешке с жидкостью не сломано. Мешки качаются на весах или соприкасаются с рамой Aquarius. Если на весах подвешено несколько мешков, при их соприкосновении друг с другом или при расположении линий на раме опорожнение мешков может привести к их перемещению, на несколько мгновений изменяя массу на весах. Магистралы касаются рамы или свисают с нее. Утечка жидкости, или мешок снят с весов. Прикасание к мешкам фильтрата или замещающего раствора в период активности системы балансировки. Добавление или удаление мешка без остановки системы балансировки. Перемещение системы Aquarius при работающей системе балансировки. 	<p>1. Если <i>тревога балансировки</i> учитывается, убедитесь в следующем.</p> <ul style="list-style-type: none"> Все клапаны открыты. Линии и мешки свободно подвешены. Линии и мешки не перекручены и не перекрыты. Соединения мешка в порядке. Мешки и линии не свисают с рамы. <p>2. Повторно запустите насосы балансировки, нажав кнопку <i>Процедура</i>.</p>
Проверьте линию замещ. раст./ диализата	99				
или					
Тревога балансировки	70				
Проверьте линию фильтрата/эффлюента	100				

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки
<p>Тревога балансировки</p> <p>Проверьте линию замещ. раст./ диализата или Тревога балансировки</p> <p>Проверьте линию фильтра/ эффлюента (продолжение)</p>				<p>Если <i>тревога балансировки</i> не учитывается (см. счетчик сигналов тревоги в желтом поле на главном экране), это говорит о следующем.</p> <ul style="list-style-type: none"> Жидкостный баланс пациента отклоняется более чем на 120 г в течение более 15 секунд. <p>Возможные причины.</p> <ul style="list-style-type: none"> Мешки качаются на весах или соприкасаются с рамой системы Aquarius. Если на весах подвешено несколько мешков, при их соприкосновении друг с другом или при расположении линий на раме опорожнение мешков может привести к их смещению, что способствует временному изменению нагрузки на весы. Мешок снят с весов. Добавление или удаление мешка без остановки системы балансировки. Перемещение системы Aquarius при работающей системе балансировки. 	<p>1. Если <i>тревога балансировки</i> не учитывается, убедитесь в следующем.</p> <ul style="list-style-type: none"> Все мешки подвешены на весах. Все мешки свободно подвешены и не двигаются. <p>2. Повторно запустите насосы балансировки, нажав кнопку <i>Процедура</i>.</p>
Установ. зажим на гепарин. линию	94	≤ 5 с	L	Удален шприц с гепарином.	⇒ Перекройте линию антикоагулянта.
Утечка крови	69	≤ 10 с	L	<ul style="list-style-type: none"> В фильтрате или плазме содержится кровь. Мембрана фильтра повреждена или разорвана. 	<p>1. Прекратите процедуру.</p> <p>2. Замените контур.</p>
				<ul style="list-style-type: none"> В ходе процедуры камеру детектора утечки крови сняли с корпуса. Камера детектора утечки крови не заполнена жидкостью. 	<p>⇒ Установите заново камеру детектора утечки крови.</p> <p>⇒ Перейдите к экрану <i>Повторная промывка</i> и выберите линию ультрафильтра.</p>
				<ul style="list-style-type: none"> Пыль на зеркале корпуса. 	<p>1. Снимите зеркало.</p> <p>2. Очистите его и установите на то же место.</p>
Шприц пуст: измените в Опциях	119	≤ 5 с	L	Шприц с гепарином пуст.	<p>⇒ Выберите <i>Опции</i> и замените пустой шприц заполненным.</p> <p>⇒ Выберите <i>Опции</i> и запрограммируйте для потока гепарина нулевое значение, если гепарин больше не будет использоваться.</p>

6.2.2 Сообщения

В случае, когда система Aquarius обнаруживает состояния вне диапазона (или напоминания об использовании системы не по назначению). Сообщение сопровождается звуковым сигналом тревоги. Оператор получает подробную информацию о конкретном состоянии, и система переключается в режим безопасности.



Не отключайте постоянно сообщения и повторно не запускайте процедуру, пока не удастся определить и разрешить причину сообщения.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Балансировка начинается...	126	<ul style="list-style-type: none"> Весы и насосы жидкости начинают работать при запуске системы балансировки. Возникает каждый раз при ВКЛЮЧЕНИИ системы балансировки. Возникает во время компенсации общего количества потерянной жидкости. 	Это напоминание. Дальнейшие действия не требуются.
Большая фракция фильтрации (желтый или красный цвет)	120	<ul style="list-style-type: none"> Пропорциональное соотношение удаленных жидкостей превышает запрограммированный предел (например, 33 %). 	⇒ Снизьте скорость удаления жидкости или плазмообмена.
		<ul style="list-style-type: none"> Обмен жидкости или плазмы через мембрану слишком высок по сравнению со скоростью потока крови. 	⇒ Увеличьте скорость потока крови.
		<ul style="list-style-type: none"> Скорость замещающего раствора постдилюции превышает допустимое значение для текущей скорости потока крови и запрограммированного предела. 	⇒ Сравните коэффициенты замещающих растворов пре- и постдилюции.
Вставьте камеру детект. утеч. крови	125	Детектор утечки крови установлен неправильно в камеру утечки крови.	<ol style="list-style-type: none"> Правильно вставьте камеру. Проведите повторную промывку, чтобы правильно заполнить камеру. Убедитесь, что на камере магистрали Aqualine нет царапин или отметин.
Вставьте трубку в детектор воздуха	148	Система детектора воздуха не работает после промывки.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Правильно вставьте линию возврата в систему детектора воздуха. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Зеленый диод кнопки <i>Клапан</i> должен гореть. ⇒ Убедитесь, что система детектора воздуха вставлена надлежащим образом; если это не так, вдавите ее обратно вглубь. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Зеленый диод кнопки <i>Клапан</i> должен гореть.
Дверь насоса открыта	118	Одна из дверей насоса открыта.	⇒ Закройте дверцу насоса.
Ждите!	129	Система балансировки остановлена.	Это указывает на автоматический запуск системы через несколько минут.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Замена цитрата и кальция	175	Во время промывки мешок с кальцием подвешен на весах для цитрата, а мешок с цитратом — на весах для кальция.	⇒ Правильно подвесьте мешки.
Замените мешок замещ. раст./ диализата или Замените мешок фильтрата/ эффлюента	114	<ul style="list-style-type: none"> Мешок с фильтратом достиг максимального допустимого веса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените полный мешок с фильтратом пустым мешком. 2. Откройте мешки. Убедитесь в том, что линия не перекручена и не перекрыта. 3. Обеспечьте правильное расположение мешков на крюках весов. 4. Убедитесь в том, что входные отверстия находятся снизу.
	115	<ul style="list-style-type: none"> В мешках с замещающим раствором отсутствует раствор. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените пустой мешок с замещающим раствором новым мешком, заполненным раствором. 2. Откройте мешки. Убедитесь в том, что линия не перекручена и не перекрыта. 3. Обеспечьте правильное расположение мешков на крюках весов. 4. Убедитесь в том, что входные отверстия находятся снизу.
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Если мешок с замещающим раствором еще почти полный: проверьте, чтобы количество мешков на экране программирования совпадало с количеством мешков на весах. Если количество совпадает, замените лишь мешки с фильтратом. 2. Откройте мешки. Убедитесь в том, что линия не перекручена и не перекрыта. 3. Обеспечьте правильное расположение мешков на крюках весов. 4. Убедитесь в том, что входные отверстия находятся снизу.
Запрограммируйте диализат	145	В процедуре CWHD скорость диализата не запрограммирована.	⇒ Выберите режим программирования и запрограммируйте скорость диализата.
Запрограммируйте насосы процедуры	144	В процедуре CWH или CWHDF пре- и постдилюция или постдилюция и диализат не запрограммированы.	⇒ Выберите режим программирования и запрограммируйте скорость пре- и постдилюции или постдилюции и диализата.
Идет самотестирование нагревателя	159	При появлении экрана <i>Начать промывку</i> выполняется самотестирование нагревателя.	⇒ Дождитесь завершения самотестирования нагревателя. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Во время самотестирования нагревателя мигает зеленый световой индикатор состояния. ▶ По завершении самотестирования нагревателя зеленый световой индикатор состояния загорится постоянным светом.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Камера дегазации не обнаружена	127	Камера дегазации замещающего раствора не вставлена.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Правильно вставьте камеру. ⇒ Если сигнал тревоги блока автоматической дегазации (<i>Проверьте камеру дегазации, Камера дегазации не обнаружена или Отсутствует камера дегазации</i>) не сбрасывается во время самотестирования, настройки, промывки или процедуры, выведите систему Aquarius из эксплуатации и обратитесь в службу технической поддержки.
Мешок кальция отсутствует	107/169	На весах для кальция не подвешен мешок.	⇒ Подвесьте мешок с кальциевым раствором на весах для кальция.
Мешок цитрата отсутствует	106/168	На весах для цитрата не подвешен мешок.	⇒ Подвесьте мешок с цитратным раствором на весах для цитрата.
Нагреватель остывает	130	Система балансировки остановлена более чем на 15 с, и температура плиты нагревателя превышает 43 °C.	<p>Это уведомление. Дальнейшие действия не требуются.</p> <p>Процедура приостанавливается, пока температура не окажется в безопасном диапазоне (ниже 42 °C).</p> <p>Насосы замещающего раствора работают с низкой скоростью, способствуя остыванию. (Исключение: в ходе компенсации общего количества потерянной жидкости насосы балансировки замещающего раствора работать не будут).</p> <p>Управление остыванием нагревателя может занять до 10 минут.</p> <p>Процедура запустится повторно автоматически.</p> <p> В случае подачи красного сигнала тревоги <i>Высокая температура с</i> последующим выводом желтого сообщения <i>Нагреватель остывает</i> насос цитрата будет работать с пониженной скоростью, а насос кальция остановится, что приведет к вливанию цитрата без кальция, пока будет отображаться сообщение <i>Нагреватель остывает</i>. В случае отрицательного отклонения ультраfiltrации скорость filtrationного насоса будет автоматически установлена на ноль.</p>
Напоминание: время процедуры 72 часа	117	Процедура завершена.	⇒ Отключите пациента или перепрограммируйте его параметр.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Напоминание: время процедуры 24 часа	140	Это сообщение отображается каждые 24 часа использования одного и того же фильтра и комплекта магистралей (включая время промывки, подключения, рециркуляции и процедуры).	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Если продолжительность эксплуатации фильтра и линии не превысила максимальное время лечения, сбросьте это сообщение. ⇒ Отключите и начните новую процедуру с новым фильтром и новой системой магистралей.
Нарушение энергоснабжения	132	Электроснабжение прервано. В зависимости от состояния заряда основной батареи насос крови будет работать около 2 мин.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Запустите насос крови. ⇒ Проверьте подключение сетевого шнура. ⇒ Рукояткой вручную верните кровь пациенту, если нарушение энергоснабжения длится дольше, чем выдерживает батарея.
Насос крови выключен	112	Насос крови был выключен вручную.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>  для повторного включения насоса крови.
Насос шприца выключен	121	Скорость гепарина запрограммирована на ноль.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Если гепарин не требуется, перейдите на следующий экран. ⇒ Если требуется гепарин, вставьте шприц с гепарином и запрограммируйте необходимую скорость гепарина.
Не хватает шприца с гепарином	116	<ul style="list-style-type: none"> • Скорость гепарина была запрограммирована, но шприц не вставлен в поршень. • Шприц с гепарином вставлен неправильно. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Если требуется гепарин, вставьте шприц с гепарином. ⇒ Если антикоагулянт не требуется, установите скорость гепарина на ноль.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Нет мешка	135	<ul style="list-style-type: none"> Мешок с промывочным раствором весит менее 1000 г. 	⇒ Повесьте мешок весом более 1000 г на весы для замещающего раствора.
		<p>Менее 45 г обнаруживаются на одних весах во время процедуры.</p> <p>Возможные причины.</p> <ul style="list-style-type: none"> Нет мешка, установленного на весы для фильтрации. 	⇒ Убедитесь, что мешок с фильтратом подвешен на весах для фильтрации. ⇒ Если проблема не исчезнет, обратитесь в службу технической поддержки.
		<ul style="list-style-type: none"> Вес мешка меньше 45 г. 	⇒ Подвесьте по дополнительному мешку на каждые весы указанным далее образом. <ol style="list-style-type: none"> Перейдите на экран <i>Программирование</i>. Запрограммируйте 2 мешка. Убедитесь, что 2 пустых мешка эффлюента подвешены на весах для фильтрата и подключены как к мешкам, так и к линии фильтрата. Убедитесь, что 2 мешка с замещающим раствором подвешены на соответствующих весах; подключите оба мешка к линии замещающего раствора. ⇒ Если проблема не исчезнет, обратитесь в службу технической поддержки.
		<ul style="list-style-type: none"> Неправильная установка мешка (линии или конусная пробка касаются рамы системы Aquarius или линии перекручены). 	⇒ Проверьте линию фильтрата и убедитесь, что она не соприкасается с рамой системы Aquarius и не перекручена. Убедитесь, что мешок фильтрации свободно подвешен на весах. ⇒ Если проблема не исчезнет, обратитесь в службу технической поддержки.
		<ul style="list-style-type: none"> Тест системы Aquarius проводится с мешками, подвешенными на весах. 	⇒ Если вышеуказанные меры не могут исправить проблему, начните новую процедуру и убедитесь, что в ходе теста системы на весы не оказывается никакая нагрузка. ⇒ Если проблема не исчезнет, обратитесь в службу технической поддержки.
		<ul style="list-style-type: none"> Калибровка весов за пределами допустимых значений. 	⇒ Убедитесь в том, что используется правильный мешок для отходов (см. раздел 3.3 (страница 3-1)). ⇒ Если проблема не исчезнет, обратитесь в службу технической поддержки.
Низкое давление возврата	123	Давление возврата ниже 20 мм рт. ст.	⇒ В течение первой минуты процедуры это является напоминанием.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Обнаружен воздух	128	<ul style="list-style-type: none"> Система детектора воздуха не обнаруживает магистраль «без воздуха». <i>Тест датчиков давления и клапана</i> выключен. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что в комплекте магистралей отсутствует воздух. ⇒ Убедитесь, что линия возврата установлена правильно в системе клапанов детектора воздуха. ⇒ Убедитесь, что линия возврата не поцарапана на участке контакта.
Обнаружена кровь	122	В ходе фазы подключения или рециркуляции обнаружена кровь в линии возврата.	⇒ Переключитесь в режим <i>Процедура</i> .
Основная батарея разряжена	133	После нарушения энергоснабжения необходимо зарядить основную батарею подачи питания. Это сообщение указывает на то, что в случае нарушения энергоснабжения система Aquarius будет работать менее 2 мин.	⇒ Продолжите эту процедуру для автоматического заряда батареи.
Отрицательная UF	124	Запрограммирована отрицательная ультрафильтрация.	Это напоминание. Дальнейшие действия не требуются.
Пожалуйста, запрограммируйте	139	Почасовая потеря жидкости или общее количество потерянной жидкости не запрограммированы.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Выберите режим программирования и запрограммируйте как почасовую потерю жидкости, так и общее количество потерянной жидкости. ⇒ В процедурах CWH, CVHD и CVHDF, если потеря жидкости не является обязательной, нужно запрограммировать время процедуры.
Проверьте камеру дегазации	157	⇒ См. причины сообщения «Проверьте камеру дегазации», указанные в разделе 6.2.1 (страница 6-6).	⇒ См. способы устранения ошибки «Проверьте камеру дегазации», как указано в разделе 6.2.1 (страница 6-6).
Проверьте линии	137	Насос постдилюции не работал дольше 3 минут, чтобы отрегулировать потерю жидкости.	⇒ Убедитесь в том, что линии замещающего раствора и фильтрата, а также все мешки открыты, все клапаны удалены, а трубки и входные отверстия мешков не перекручены.
Проверьте соединения датчика забора	142	<ul style="list-style-type: none"> Датчик забора или возврата не регистрирует изменение давления при работающем насосе крови. При проведении теста клапана и давления не отмечается увеличение давления, если клапан закрыт. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Проверьте соединение купола. ⇒ Повторно присоедините купол указанным далее способом. <ol style="list-style-type: none"> 1. Остановите насос крови. 2. Подождите 15 с. 3. Правильно присоедините купол. 4. Запустите насос крови.
Прочтите инструкции при ошибке	143	Для устранения сигнала тревоги необходима дополнительная информация.	⇒ Дополнительную информацию можно получить на экранах <i>помощи</i> .
Система балансировки выключена	113	Система балансировки выключена, все насосы жидкости остановлены.	⇒ Исправьте причину и снова включите систему балансировки.
Скоро замен. меш. для фильтр./эффл.	154	Замена мешка с фильтратом или эффлюентом менее чем через 10 мин.	Подготовьте новый пустой мешок с фильтратом или эффлюентом. Будьте готовы к замене мешка.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Скоро замен. меш. замещ.р./диализ.	153	Замена мешка с замещающим раствором или диализатом менее чем через 10 мин.	⇒ Подготовьтесь к замене мешка с замещающим раствором и (или) диализатом.
Скоро заменить мешок кальция	156	Мешок с кальцием опустеет в течение следующих 10 мин.	Подготовьте новый мешок с кальциевым раствором. Будьте готовы к замене мешка.
Скоро заменить мешок цитрата	155	Мешок с цитратом опустеет в течение следующих 10 мин.	Подготовьте новый мешок с цитратным раствором. Будьте готовы к замене мешка.
Слишком большой вес	136	<ul style="list-style-type: none"> На одних весах обнаружена нагрузка более чем 20 кг. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что на крюках весов подвешено одно и то же количество мешков с замещающим раствором и фильтратом. ⇒ Убедитесь, что мешок с фильтратом и замещающим раствором полные. ⇒ Уменьшите вес: замените мешки с фильтратом, уменьшите количество мешков с замещающим раствором.
		<ul style="list-style-type: none"> Общая масса на обоих весах превышает максимальную. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что мешки с замещающим раствором/диализатом не касаются мешков с фильтратом/эффлюентом. ⇒ Замените мешки с фильтратом пустыми. <p>ПРИМЕЧАНИЕ Максимальное количество мешков на каждом весах составляет 4 мешка по 5 кг в каждом.</p>
Смените мешок для заполнения	147	<ul style="list-style-type: none"> Во время промывки мешок для отходов полон или мешок для заполнения пуст. 	⇒ Замените мешок для отходов и мешок для заполнения и повторно запустите насос крови.
		<ul style="list-style-type: none"> Закрытый клапан располагается на линии забора или на линии возврата. 	⇒ Откройте закрытые клапаны на линии забора или на линии возврата.
Тест давления выключен	131	<ul style="list-style-type: none"> Система детектора воздуха не обнаруживает магистраль «без воздуха». Тест датчиков давления и клапана выключен. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что в комплекте магистралей отсутствует воздух. ⇒ Убедитесь, что линия возврата установлена правильно в системе клапанов детектора воздуха. ⇒ Убедитесь, что линия возврата не поцарапана на участке контакта.
Функция недоступна	138	В ходе процедуры используется кнопка <i>ВКЛ/ВЫКЛ</i> .	<ol style="list-style-type: none"> Выберите <i>Завершить процедуру</i> для выключения аппарата. Выполняйте программу отключения до появления сообщения <i>Aquarius выкл.</i>
Цель программы	141	Цель процедуры не запрограммирована.	⇒ Выберите режим программирования и запрограммируйте время, потерю жидкости и общее количество потерянной жидкости.

Отображается	ID	Причина	Способы устранения ошибки
Шприц пуст: измените в опциях	119	Шприц, расположенный в гепариновом насосе, пуст.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соблюдайте инструкции на экранах <i>Замените шприц</i>; вынимайте шприц только в случае, когда дано соответствующее указание. 2. Установите зажим на гепариновую линию. 3. Выньте шприц из насоса и отсоедините от линии. 4. Заполните новый шприц гепарином. 5. Введите объем шприца и подтвердите. 6. Вставьте шприц в насос и подключите линию. 7. Убедитесь, что поршень и крылышки вставлены. 8. Откройте клапан и подтвердите. <p>ПРИМЕЧАНИЕ Если используете шприц BD: проверьте, чтобы борозды на поршне были направлены в сторону аппарата.</p>

6.2.3 Системные ошибки

При проведении теста системы (после включения системы), а также во время работы система Aquarius автоматически проводит тесты, чтобы проверить критические для безопасности компоненты. Если при проведении этого теста возникнут ошибки, система перейдет в режим безопасности, появится красное сообщение о системной ошибке и подастся звуковой сигнал тревоги. Это сообщение об ошибке имеет аббревиатуру CPU1 (блок управляющего процессора 1) или CPU2.

Если нельзя устранить указанные далее системные ошибки, обратитесь в службу технической поддержки.

* L (фиксированный) — сигнал тревоги НЕ сбрасывается, если состояние тревоги уже устранено.

** NL (не фиксированный) — сигнал тревоги сбрасывается, если состояние тревоги уже устранено.

Сообщение или описание		Макс. задержка до индикации сигнала тревоги	L* или NL**	Рабочий режим для обнаружения
CPU1: ADC/напряжение CPU2	Сбой подачи напряжения или аналого-цифрового преобразователя	≤ 5 с	L	Все
CPU1: EEPROM	Сбой теста калибровочных данных мастера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU1: XRAM	Сбой теста внешнего RAM мастера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU1: датчик напряжения	Сбой подачи напряжения или аналого-цифрового преобразователя	≤ 20 с	L	Все
CPU1: КОД	Сбой теста программного кода мастера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU1: ошибка 1 CPU	Сбой теста регистра мастера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU1: ошибка 2 CPU	Сбой теста RAM мастера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование

Сообщение или описание		Макс. задержка до индикации сигнала тревоги	L* или NL**	Рабочий режим для обнаружения
CPU1: ошибка 3 CPU	Сбой теста переходов мастера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU1: работа программы	Сбой программы мастера CPU	≤ 15 с	L	Все
CPU2: ADC/напряжение CPU1	Сбой подачи напряжения или аналого-цифрового преобразователя	≤ 5 с	L	Все
CPU2: EEPROM	Сбой теста калибровочных данных контроллера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU2: XRAM	Сбой теста внешнего RAM контроллера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU2: КОД	Сбой теста программного кода контроллера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU2: ошибка 1 CPU	Сбой теста регистра контроллера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU2: ошибка 2 CPU	Сбой теста RAM контроллера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU2: ошибка 3 CPU	Сбой теста переходов контроллера CPU	≤ 5 с	L	Начальное самотестирование
CPU2: работа программы	Сбой программы контроллера CPU	≤ 5 с	L	Все

* L (фиксированный) — сигнал тревоги НЕ сбрасывается, если состояние тревоги уже устранено.

** NL (не фиксированный) — сигнал тревоги сбрасывается, если состояние тревоги уже устранено.

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
CPU1: ADC/напряжение CPU2	19	≤ 5 с	L	Сбой подачи напряжения или аналого-цифрового преобразователя — мастер CPU или контроллер CPU обнаруживает высокое или низкое напряжение в источнике питания для мастера CPU или контроллера CPU.	⇒ Завершите процедуру и обратитесь в службу технической поддержки.	Непрерывно: $< 2 \text{ с}^{-1}$
CPU2: ADC/напряжение CPU1	51					
CPU1: EEPROM	5	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста калибровочных данных мастера CPU. Сбой теста калибровочных данных контроллера CPU. 	⇒ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки..	Начальное самотестирование
CPU2: EEPROM	37					
CPU1: Vcc главной/связи	21	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> В источнике питания мастера было обнаружено высокое или низкое напряжение. RAM, EPROM или EEPROM имеют дефект. Значения для систем защиты и контроля отклоняются друг от друга (выходят за пределы). 	<ol style="list-style-type: none"> Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>, чтобы сбросить сообщение. Если ошибку нельзя сбросить, завершите процедуру и уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Непрерывно: $< 2 \text{ с}^{-1}$
CPU2: Vcc главной/связи	53					
CPU1: XRAM	3	≤ 5 с	L	При проведении теста системы была обнаружена неисправность ПЗУ (RAM) контроллера CPU.	<ol style="list-style-type: none"> Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Начальное самотестирование
CPU2: XRAM	35					

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
СРУ1: балансировка замещ. раствора СРУ2: балансировка замещ. раствора	13 45	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Значения для систем защиты и контроля отклоняются друг от друга (выходят за пределы). Настоящие значения выходят за пределы. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Проверьте весы для замещающего раствора. ⇨ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇨ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
СРУ1: балансировка фильтрации СРУ2: балансировка фильтрации	26 58	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Значения для систем защиты и контроля отклоняются друг от друга (выходят за пределы). Настоящие значения выходят за пределы. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Проверьте весы для фильтрации. ⇨ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇨ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
СРУ1: датчик возврата СРУ2: датчик возврата	30 62	СРУ1: ≤ 15 с СРУ2: ≤ 3 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Значения датчика давления возврата отклоняются от пределов. При проведении теста клапана и давления не обнаружено повышение давления. 	<p>После теста системы.</p> <ol style="list-style-type: none"> Убедитесь, что при проведении теста системы на аппарате нет линий. Повторите тест системы. Если снова произойдет сбой, обратитесь в службу технической поддержки. <ol style="list-style-type: none"> Убедитесь, что купола линии возврата и префильтра расположены правильно. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>, чтобы сбросить сигнал тревоги и продолжить тест датчиков давления и клапана. 	Непрерывно: < 30 с ⁻¹

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
CPU1: датчик забора CPU2: датчик забора	29	≤ 15 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Значения датчика давления забора отклоняются от пределов. 	После теста системы. ⇨ Убедитесь, что при проведении теста системы на аппарате нет линий. ⇨ Повторите тест системы. Если снова произойдет сбой, обратитесь в службу техподдержки.	Непрерывно: 2 с ⁻¹
	61			<ul style="list-style-type: none"> При проведении теста клапана или давления не обнаружено повышение давления. 	При проведении теста клапана и давления выполните указанные далее действия. 1. Убедитесь в том, что купол забора расположен правильно. 2. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i> , чтобы сбросить сигнал тревоги и продолжить тест датчиков давления и клапана.	
CPU1: датчик напряжения CPU2: датчик напряжения	20	≤ 20 с	L	<ul style="list-style-type: none"> В источниках питания датчиков обнаружено высокое или низкое напряжение. Сбой подачи напряжения или аналого-цифрового преобразователя 	1. Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). 2. Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки.	Непрерывно: < 30 с ⁻¹
	52					
CPU1: детектор воздуха CPU2: детектор воздуха	6	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста детектора воздуха. 	⇨ Повторите тест системы. Если снова произойдет сбой, обратитесь в службу технической поддержки.	Непрерывно: < 1 с ⁻¹ (мастер) < 3 с ⁻¹ (защита)
	38			<ul style="list-style-type: none"> Отличается информация о воздушном сигнале тревоги у мастера CPU и у контроллера CPU. 	⇨ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i> . Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки.	

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
СРУ1: детектор утечки крови	12	≤ 5 с	L	Детектор утечки крови (BLD) плохо работает.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>. ⇒ Если системную ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Непрерывно: < 5 с ⁻¹
СРУ2: детектор утечки крови	44					
СРУ1: клапан не закрывается	14	≤ 5 с во время POST	L	<ul style="list-style-type: none"> • Сбой теста клапана. • Клапан не закрывается. • Клапан не открывается. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Отрегулируйте положение комплекта магистралей в клапане. ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>. Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Непрерывно: < 1 с ⁻¹
СРУ2: клапан не открывается	47	≤ 15 с во время процедуры				
СРУ1: КОД	4	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> • Сбой теста программного кода контроллера CPU. • Сбой теста программного кода мастера CPU. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
СРУ2: КОД	36					
СРУ1: коммуник. система защиты	22	≤ 10 с	L	<ul style="list-style-type: none"> • Ошибка передачи данных. • Нарушено энергоснабжение системы защиты. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>. ⇒ Выключите, а затем снова включите систему примерно через 1 минуту. ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Непрерывно: < 2 с ⁻¹

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
CPU1: нагреватель CPU2: нагреватель	25	≤ 5 с	L	Во время теста системы. <ul style="list-style-type: none"> Сбой теста системы нагревателя. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторите тест системы. ⇒ Если сообщение появится повторно, обратитесь в службу техподдержки. ⇒ Не используйте систему для процедуры. 	Начальное самотестирование Непрерывно: $< 1 \text{ с}^{-1}$
	57			В ходе процедуры. <ul style="list-style-type: none"> Мастер и контроллер выявляют разные значения на датчиках температуры. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в отсутствии воздуха в спирали нагревателя. 2. В случае обнаружения воздуха выполните указанные ниже действия по его устранению. <p>Большой объем воздуха (приблизительно больше 1/3 спирали нагревателя или при лечении с низким объемом):</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ воздух можно удалить с помощью шприца через порт забора на камере дегазации. <p>Небольшой объем воздуха (приблизительно меньше 1/3 спирали нагревателя):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Извлеките спираль из нагревателя. 2. Сбросьте сигнал тревоги. 3. Дождитесь запуска терапевтических насосов. 4. Аккуратно встряхните спираль нагревателя во время работы терапевтических насосов. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Камера дегазации удалит воздух автоматически. 5. После повторной установки спирали нагревателя убедитесь в том, что дверца нагревателя закрыта. 6. Если проблема все равно не исчезнет, уведомьте об этом службу технической поддержки. 	

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
СРУ1: насос гепарина СРУ2: насос гепарина	11 43	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Фактические значения систем контроля и защиты отклоняются друг от друга (выходят за пределы). Фактические значения отклоняются от пределов. Насос заглох. Поршень установлен неправильно. 	<p>После теста системы.</p> <ol style="list-style-type: none"> Повторно запустите систему (магистраль не должна быть установлена). Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки. <p>В ходе процедуры.</p> <ol style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что гепариновая линия не перекрыта. Перейдите в <i>Опции</i> и выберите <i>Замените шприц</i>. Следуйте инструкциям на экране. <p>ПРИМЕЧАНИЕ Во время этого процесса необязательно удалять шприц.</p> <ol style="list-style-type: none"> Если проблема не исчезнет, запрограммируйте насос на «0», перекройте линию и удалите шприц. Если проблема не исчезнет, завершите процедуру и обратитесь в службу технической поддержки. 	Непрерывно: < 2 с ⁻¹
СРУ1: насос крови СРУ2: насос крови	7 39	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста скорости потока. Привод насоса крови имеет дефект. Насос крови не остановился. Настоящее значение числа оборотов отклоняется от заданного значения и выходит за пределы. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что дверца насоса закрыта. ⇒ Выключите, а затем снова включите систему примерно через 1 минуту (магистраль не должна быть установлена). ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>. ⇒ Если ошибку нельзя устранить, уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Непрерывно: < 25 с ⁻¹

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
СРУ1: насос постдилюции СРУ2: насос постдилюции	9 41	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста скорости потока. Привод насоса постдилюции имеет дефект. Насос постдилюции не остановился. Настоящее значение числа оборотов отклоняется от заданного значения и выходит за пределы. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что дверца насоса закрыта. ⇒ Выключите, а затем снова включите систему примерно через 1 минуту (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Нажмите кнопку <i>Процедура</i>. ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Непрерывно: $< 30 \text{ с}^{-1}$
СРУ1: насос преддилюции СРУ2: насос преддилюции	10 42	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста скорости потока. Привод насоса преддилюции имеет дефект. Насос преддилюции не остановился. Настоящее значение числа оборотов отклоняется от заданного значения и выходит за пределы. Насос работает на неправильной скорости. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что дверца насоса закрыта. ⇒ Выключите, а затем снова включите систему примерно через 1 минуту (магистраль не должна быть установлена). ⇒ Нажмите кнопку <i>Процедура</i>. ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Непрерывно: $< 30 \text{ с}^{-1}$
СРУ1: насос фильтрации СРУ2: насос фильтрации	8 40	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста скорости потока. Привод фильтрационного насоса неисправен. Фильтрационный насос не остановился. Настоящее значение числа оборотов отклоняется от заданного значения и выходит за пределы. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Убедитесь, что дверца насоса закрыта. ⇒ Выключите, а затем снова включите систему примерно через 1 минуту (магистраль не должна быть установлена). ⇒ Нажмите кнопку <i>Процедура</i>. ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, уведомьте об этом службу технической поддержки. 	Начальное самотестирование Непрерывно: $< 30 \text{ с}^{-1}$

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
CPU1: ошибка 1 CPU CPU2: ошибка 1 CPU	0 32	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста регистра мастера CPU. Сбой теста регистра контроллера CPU. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
CPU1: ошибка 2 CPU CPU2: ошибка 2 CPU	1 33	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста RAM мастера CPU. Сбой теста RAM контроллера CPU. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
CPU1: ошибка 3 CPU CPU2: ошибка 3 CPU	2 34	≤ 5 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой теста переходов мастера CPU. Сбой теста переходов контроллера CPU. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
CPU1: ошибка обнаружения крови CPU2: ошибка обнаружения крови	16 48	≤ 5 с	L	Кровь на оптическом датчике (детектор воздуха)	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
CPU1: передняя система comtu	23	≤ 20 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка связи между мастером CPU и дисплеем. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Настройте режим безопасности для пациента. 2. Выключите, а затем снова включите систему примерно через 1 минуту (магистраль не должна быть установлена). 3. Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Непрерывно: < 5 с ⁻¹

Отображается	ID	Макс. время задержки сигнала тревоги	L* или NL**	Причина	Способы устранения ошибки	Тестовая частота
СРУ1: работа программы	17	СРУ1: ≤ 15 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Сбой программы мастера СРУ. Сбой программы контроллера СРУ. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>, чтобы сбросить сигнал тревоги. ⇒ Если сообщение появляется постоянно, завершите процедуру и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Непрерывно: < 25 с ⁻¹
СРУ2: работа программы	49	СРУ2: ≤ 5 с				
СРУ1: режим работы	24	≤ 15 с	L	Отклонения значений передачи данных о режиме работы между мастером СРУ и контроллером СРУ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>, чтобы запустить новую проверку. 2. Если сигнал тревоги возникнет снова, обратитесь в службу техподдержки. 	Непрерывно: < 2 с ⁻¹
СРУ2: режим работы	56					
СРУ1: резерв	27	≤ 5 с	L	В резерве не указаны даты.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторно запустите систему (можно не устанавливать магистраль). ⇒ Если ошибку нельзя сбросить, выведите систему из эксплуатации и уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальное самотестирование
СРУ1: таймер	28	≤ 210 с	L	Отклонение таймера между мастером и контроллером.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажмите кнопку <i>Насос крови</i>, чтобы удалить сообщение. 2. Если сообщение появляется постоянно, завершите процедуру и обратитесь в службу техподдержки. 	Непрерывно: < 25 с ⁻¹
СРУ2: таймер	60					
СРУ1: ТМД датчик	31	≤ 15 с	L	Рассчитанное значение ТМД или показатель датчика давления фильтра находится вне диапазона.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что при проведении теста системы на аппарате нет линий. 2. Повторите тест системы. 3. Если произойдет еще одна ошибка теста, уведомьте об этом службу техподдержки. 	Непрерывно: < 2 с ⁻¹
СРУ2: ТМД датчик	63					
СРУ2: система контроля сотти	54	≤ 10 с	L	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка связи между мастером и контроллером. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Если сообщение невозможно сбросить, выключите и затем снова включите систему Aquarius. 	Непрерывно: < 5 с ⁻¹
Сбой модуля цитрата	18		L	Обнаружен сбой во время теста системы модуля цитрата.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Повторите тест. ⇒ Если проблема не исчезнет, уведомьте об этом службу техподдержки. 	Начальный тест

7 Очистка и дезинфекция



Опасность для жизни от электрического напряжения. Перед очисткой или дезинфекцией аппарата всегда выключайте систему Aquarius и отключайте ее от внешнего источника напряжения.

7.1 Очистка

Поверхности системы Aquarius, корпуса и колесного основания можно протирать мягкой, влажной тканью. Для очистки поверхности используйте мягкое стандартное чистящее средство для поверхностей, разведенное водой. Все загрязнения следует убирать, уделяя особое внимание краям и углам. Соблюдайте инструкции производителя относительно использования, концентрации, сфер применения и безопасности.

Покрытие можно вытирать мягкой, влажной тканью.



Риск повреждения имущества. Не используйте для датчиков давления йодидсодержащие чистящие средства.

7.2 Дезинфекция

Компоненты системы Aquarius не соприкасаются с кровью пациента. Таким образом, дезинфекция внутренних компонентов не обязательна. С кровью напрямую контактируют только магистрали и фильтры. Это одноразовые материалы, которые выбрасывают после каждой процедуры.

Для дезинфекции поверхности используйте средство для дезинфекции поверхности, указанное ниже. Соблюдайте инструкции производителя относительно использования, концентрации, сфер применения и безопасности.



Риск повреждения имущества. Не используйте для датчиков давления йодидсодержащие дезинфицирующие средства.

Рекомендуется использовать следующее дезинфицирующее средство:

- 70%-ный изопропиловый спирт



Прежде чем использовать дезинфицирующее средство, прочитайте руководство по эксплуатации и внимательно следуйте ему.

Контаминирующие загрязнения, например, кровью, компонентами крови и фильтратом, требуется убирать одноразовой салфеткой, смоченной в дезинфицирующем средстве. Затем поверхность требуется снова дезинфицировать путем распыления дезинфектанта, особое внимание уделяя краям и углам. Насосы можно дезинфицировать, сняв роторы и распылив дезинфицирующее средство в корпус насоса. Роторы должны обрабатываться этим средством отдельно.

После обработки дезинфицирующим средством выждите десять минут, прежде чем сушить поверхность. Всегда проверяйте, чтобы области датчиков и актуаторов были чистыми, в противном случае их работа может быть нарушена.

8 Рекомендации и декларация производителя — электромагнитные излучения

8.1 Правила безопасности — электромагнитная совместимость

Необходимо соблюдать специальные предосторожности относительно электромагнитной совместимости при работе с медицинским электрооборудованием. Поэтому необходимо вести записи по установке и работе согласно рекомендациям и декларации производителя.

Характеристики излучения и защищенности аппарата соответствуют требованиям для оборудования, которое не предназначено для поддержания жизнедеятельности и используется в обычной клинической среде при нормальных условиях эксплуатации.



Электромагнитные помехи.

Электромагнитные помехи могут влиять на работу системы Aquarius. Основные рабочие характеристики, такие как потоки крови, фильтрата, пре- и постдилюции, а также соответственно поток диализата, полностью не поддерживаются. Фактический результат лечения может отличаться от ожидаемого результата.

⇒ Не используйте портативные и мобильные устройства радиочастотной (РЧ) связи, такие как мобильные телефоны, ноутбуки с поддержкой технологий WLAN и Bluetooth, а также другое аналогичное оборудование рядом с системой Aquarius.



Ухудшение рабочих характеристик системы Aquarius.

⇒ Не используйте портативные устройства РЧ связи (включая периферийное оборудование, такое как антенные кабели и внешние антенны) на расстоянии ближе чем 30 см (12 дюймов) от любого компонента системы Aquarius.



Ухудшение рабочих характеристик системы Aquarius.

⇒ Запрещается эксплуатация аппарата, расположенного рядом, на или под другим оборудованием. Если такая эксплуатация необходима, следует контролировать работу аппарата, чтобы обеспечить его нормальное функционирование в используемой конфигурации.



Повышение излучений и (или) снижение защищенности аппарата.

⇒ Не вносите в аппарат несанкционированные изменения, не осуществляйте модификации, починки или сервисное обслуживание.

⇒ Не используйте незарегистрированное оборудование вместе с системой Aquarius.



Потеря или ухудшение основных рабочих характеристик аппарата Aquarius. Потеря или ухудшение основных рабочих характеристик может привести к следующему: токсичность цитрата, смерть, гипо- или гиперкоагулопатия, гипо- или гиперкальциемия, гипертония, гипо- или гиперволемия, неудовлетворительное лечение, общее недомогание, метаболический ацидоз, метаболический алкалоз, шок, анафилактический шок.

⇒ Запрещается эксплуатация аппарата Aquarius в следующих специальных условиях:

- на участках военных действий (на подводных лодках, рядом с радиолокационными установками и системами управления вооружением);
- на участках тяжелой промышленности (на электростанциях, металлургических комбинатах, целлюлозно-бумажных, литейных, автомобильных и нефтегазоперерабатывающих заводах, предприятиях по производству электрических бытовых приборов, осуществлению плавильных и горно-добывающих работ);
- на участках, где осуществляется медицинское обслуживание с применением высокоомощного МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ (ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОРОТКОВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ, в помещении с РЧ экранированием, где МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОСИСТЕМА используется для магнитно-резонансной томографии).



Повышение излучений и (или) снижение защищенности аппарата.

⇒ Запрещается маневрирование аппарата Aquarius с помощью сетевого шнура длиной более 4 м.



Потеря или ухудшение базовых характеристик безопасности и основных рабочих характеристик аппарата Aquarius.

⇒ Чтобы обеспечить базовые характеристики безопасности и основные рабочие характеристики системы Aquarius в отношении электромагнитных помех в течение ожидаемого срока ее службы, проводите техническое обслуживание с указанными интервалами в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве по техническому обслуживанию.

⇒ Устанавливайте только запасные части, указанные официальным производителем NIKKISO.

8.2 Рекомендации и декларация производителя — электромагнитные излучения и защищенность

Таблица 1. Рекомендации и декларация производителя — электромагнитное излучение		
Система Aquarius предназначена для использования в электромагнитной среде, условия которой указаны ниже. Оператор системы Aquarius должен обеспечить использование аппарата именно в такой среде.		
Тест излучения	Соответствие	Электромагнитная среда — рекомендации
Радиочастотные излучения (CISPR 11)	Группа 1	Радиочастотная энергия используется в системе Aquarius только для внутреннего функционирования. Поэтому радиочастотные излучения очень низкие, и есть лишь малая доля вероятности, что они могут вызвать помехи в расположенном поблизости электронном оборудовании.
Радиочастотное излучение (CISPR 11)	Класс А	Характеристики излучения системы Aquarius обеспечивают ее пригодность для применения в промышленных зонах и больницах. Если система используется в жилом районе (для которого обычно требуется соблюдение стандарта CISPR 11 класса В), система Aquarius может не обеспечивать надлежащую степень защиты службам радиочастотной связи. Пользователю может потребоваться принять меры по ослаблению воздействия, например переместить систему Aquarius или изменить ее ориентацию.
Излучения, создаваемые гармоническими токами (IEC 61000-3-2)	Класс А	
Излучения при колебании напряжения или мерцании (IEC 61000-3-3)	Соответствует	

Таблица 2. Рекомендации и декларация производителя — защищенность по стандарту ЭМС

Система Aquarius предназначена для использования в электромагнитной среде, условия которой указаны ниже. Оператор системы Aquarius должен обеспечить использование аппарата именно в такой среде.

Тест защищенности	IEC 60601-уровень тестирования	Уровень соответствия	Электромагнитная среда — рекомендации
EMS — электростатический разряд (IEC 61000-4-2)	±8 кВ (контактный разряд) ±15 кВ (воздушный разряд)	±8 кВ (контактный разряд) ±15 кВ (воздушный разряд)	Напольное покрытие должно быть деревянным, бетонированным или из керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, относительная влажность должна быть не менее 30 %.
EMS — импульсы (IEC 61000-4-4)	±2 кВ (входные линии энергоснабжения и защитное заземление (PE)) ±1 кВ (для входных и выходных линий)	±2 кВ (входные линии энергоснабжения) Н/Д	Качество энергии в сетевых розетках должно быть таким же, как в стандартной коммерческой или больничной среде.
EMS — скачки напряжения (IEC 61000-4-5)	±1 кВ (амплитудно-импульсная линия питания, сим.) ±2 кВ (амплитудно-импульсная линия питания, несим.)	±1 кВ (амплитудно-импульсная линия питания, сим.) ±2 кВ (амплитудно-импульсная линия питания, несим.)	Качество энергии в сетевых розетках должно быть таким же, как в стандартной коммерческой или больничной среде.
EMS — падения напряжения, кратковременные нарушения и перепады напряжения на входных линиях энергоснабжения (IEC 61000-4-11)	< 5 % U_T (падение > 95 % в U_T для ½ циклов) 40 % U_T (падение 60 % в U_T для 5 циклов) 70 % U_T (падение 30 % в U_T для 25 циклов) < 5 % U_T (падение > 95 % в U_T на 5 секунд)	< 5 % U_T (падение > 95 % в U_T для ½ циклов) 40 % U_T (падение 60 % в U_T для 5 циклов) 70 % U_T (падение 30 % в U_T для 25 циклов) < 5 % U_T (падение > 95 % в U_T на 5 секунд)	Качество энергии в сетевых розетках должно быть таким же, как в стандартной коммерческой или больничной среде. Если оператору системы Aquarius необходимо, чтобы система непрерывно работала во время нарушения энергоснабжения, рекомендуется подключить систему Aquarius к источнику бесперебойного питания или к батарее.
EMS — магнитное поле промышленной частоты (50 или 60 Гц) (IEC 61000-4-8)	3 А/м	3 А/м	Характеристики магнитных полей промышленной частоты должны быть такими же, как в стандартной коммерческой или больничной среде.
ПРИМЕЧАНИЕ U_T — это напряжение сети переменного тока до применения уровня тестирования.			

Таблица 3. Рекомендации и декларация производителя — защищенность по стандарту ЭМС

Система Aquarius предназначена для использования в электромагнитной среде, условия которой указаны ниже. Оператор системы Aquarius должен обеспечить использование аппарата именно в такой среде.

Тест защищенности	IEC 60601-уровень тестирования	Уровень соответствия	Электромагнитная среда — рекомендации
EMS — кондуктивные помехи (IEC 61000-4-6)	3 В _{скз} От 150 кГц до 80 МГц	3 В _{скз} От 150 кГц до 80 МГц	<p>Портативные и мобильные устройства РЧ связи нельзя использовать вблизи любого компонента системы Aquarius, включая кабель (сетевой шнур длиной 4 м), если разделяющее расстояние меньше рекомендуемого, которое рассчитывается по формуле для частоты передатчика.</p> <p>Рекомендуемое разделяющее расстояние: $d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$ $d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$</p>

Таблица 3. Рекомендации и декларация производителя — защищенность по стандарту ЭМС

Система Aquarius предназначена для использования в электромагнитной среде, условия которой указаны ниже. Оператор системы Aquarius должен обеспечить использование аппарата именно в такой среде.

EMS — радиация (IEC 61000-4-3)	3 В/м от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м от 80 МГц до 2,5 ГГц	<p>Для диапазона от 80 МГц до 800 МГц</p> $d = 2,33 \cdot \sqrt{P}$ <p>Для диапазона от 800 МГц до 2,5 ГГц</p> <p>где «P» — это максимальная номинальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) согласно техническим характеристикам производителя передатчика, а «d» — это рекомендуемое разделяющее расстояние в метрах (м).</p> <p>Напряженность поля от фиксированных радиочастотных передатчиков, как определено в ходе исследования электромагнитного участка^{a)}, должна быть ниже уровня соответствия в каждом диапазоне частот^{b)}.</p> <p>Помехи могут возникать вблизи оборудования, обозначенного следующим символом:</p> 
-----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--

ПРИМЕЧАНИЕ 1. При значениях частоты 80 МГц и 800 МГц применим более высокий диапазон частот.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Рекомендации могут быть применимы не ко всем ситуациям. Распространение электромагнитного излучения зависит от абсорбции и отражения от структур, объектов и людей.

a) Теоретически нельзя точно предсказать напряженность поля от фиксированных передатчиков, таких как центральные станции для радиотелефонов (сотовые/беспроволочные) и наземной подвижной радиосвязи, любительские радио, AM и FM радиовещание и TV вещание. Чтобы оценить электромагнитную среду, вызванную фиксированными радиочастотными передатчиками, необходимо изучить электромагнитный участок. Если измеренная напряженность поля в том месте, где используется система Aquarius, превышает указанный выше применимый уровень радиочастотного соответствия, могут потребоваться дополнительные меры, такие как перемещение или изменение ориентации системы Aquarius.

b) Напряженность поля в диапазоне частот от 150 кГц до 80 МГц должна быть ниже 3 В/м.

Таблица 4. Рекомендуемые разделяющие расстояния между портативными и мобильными устройствами РЧ связи и системой Aquarius

Система Aquarius предназначена для работы в электромагнитной среде, где контролируются излучаемые РЧ помехи. Пользователь или оператор системы Aquarius может помочь предотвратить электромагнитные помехи, сохраняя минимальное расстояние между портативными и мобильными устройствами РЧ связи (передатчиками) и системой Aquarius в соответствии с указанной ниже рекомендацией, согласно максимальной выходной мощности оборудования связи.

Максимальная номинальная выходная мощность передатчика Вт	Разделяющее расстояние согласно частоте передатчика (м)		
	От 150 кГц до 80 МГц	От 80 МГц до 800 МГц	От 800 МГц до 2,5 ГГц
	$d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$	$d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$	$d = 2,33 \cdot \sqrt{P}$
0,01	0,1167	0,1167	0,233
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,167	1,167	2,33
10	5,30	5,30	7,4
100	11,67	11,67	23,33

Для передатчиков, максимальная номинальная выходная мощность которых не указана выше, рекомендуемое разделяющее расстояние d в метрах (м) можно приблизительно определить по формуле расчета частоты передатчиков, где p — это максимальная номинальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) согласно производителю передатчика.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. Для значений частоты 80 МГц и 800 МГц применимо разделяющее расстояние для более высокого частотного диапазона.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Эти рекомендации не всегда применимы ко всем ситуациям. Распространение электромагнитного излучения зависит от абсорбции и отражения от структур, объектов и людей.

8.3 Класс и группа излучения, уровень при проведении теста защищенности

Приведенные далее таблицы являются частью последней версии стандарта ЭМС (IEC 60601-1-2). Поэтому нумерация аналогична системе, приведенной в этом стандарте. Более того, указанные в таблицах ссылки связаны непосредственно со стандартом IEC 60601-1-2 или с конкретными стандартами, которые упомянуты.

Таблица 4. Порт корпуса			
Явление	Базовый стандарт ЭМС или метод тестирования	Уровни теста защищенности	
		Среда специализированного медицинского учреждения	Среда оказания медицинской помощи на дому
Электростатический разряд	IEC 61000-4-2	±8 кВ (контакт) ±2, ±4, ±8, ±15 кВ (воздух)	
Электромагнитные поля излучаемых радиочастот ^{a)}	IEC 61000-4-3	3 В/м ^{f)} От 80 МГц до 2,7 ГГц ^{b)} Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{c)}	10 В/м ^{f)} От 80 МГц до 2,7 ГГц ^{b)} Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{c)}
Поля в ближней зоне оборудования беспроводной РЧ связи	IEC 61000-4-3	См. таблицу 9	
Магнитные поля номинальной промышленной частоты ^{d)} ^{e)}	IEC 61000-4-8	30 А/м ^{g)} 50 Гц или 60 Гц	
<p>a) Соединение между средством моделирования физиологического сигнала пациента, если используется, и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ или МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОСИСТЕМОЙ должно располагаться в пределах 0,1 м на вертикальной плоскости зоны однородного поля в одной ориентации МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ или МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ.</p> <p>b) МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ и МЕДИЦИНСКИЕ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ, намеренно получающие РЧ электромагнитную энергию для обеспечения своей работы, должны пройти тестирование на частоте приема сигнала. Тестирование можно провести на других частотах модуляции, определенных в ходе процесса управления рисками. Этот тест оценивает базовые характеристики безопасности и основные рабочие характеристики запланированного приемника, когда внешний сигнал находится в полосе пропускания. Подразумевается, что приемник может не достичь стандартного приема сигнала в ходе теста.</p> <p>c) Тестирование можно провести на других частотах модуляции, определенных в ходе процесса управления рисками.</p> <p>d) Применимо только к МЕДИЦИНСКОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАМ с магниточувствительными компонентами или контуром.</p> <p>e) В ходе теста на МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ или МЕДИЦИНСКУЮ ЭЛЕКТРОСИСТЕМУ может подаваться любое номинальное входное питающее напряжение, но с той же частотой, на которой подается тестовый сигнал (см. таблицу 1 в стандарте IEC 60601-1-2).</p> <p>f) До применения модуляции.</p> <p>g) Этот тестовый уровень предполагает, что МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ или МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОСИСТЕМА и источники магнитного поля промышленной частоты находятся на расстоянии не менее 15 см друг от друга. Если по результатам анализа рисков стало очевидно, что МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ или МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОСИСТЕМА будет использоваться на расстоянии ближе чем 15 см от источников магнитного поля промышленной частоты, уровень теста защищенности следует скорректировать надлежащим образом в соответствии с минимальным ожидаемым расстоянием.</p>			

Таблица 5. Порт подводимого питания переменного тока			
Явление	Базовый стандарт ЭМС	Уровни теста защищенности	
		Среда специализированного медицинского учреждения	Среда оказания медицинской помощи на дому
Кратковременные выбросы напряжения, импульсы ^{a) l) o)}	IEC 61000-4-4	±2 кВ Частота повторения 100 кГц	
Скачки напряжения ^{a) b) j) o)} Междуфазное напряжение	IEC 61000-4-5	±0,5, ±1 кВ	
Скачки напряжения ^{a) b) j) k) o)} Фазное напряжение	IEC 61000-4-5	±0,5, ±1, ±2 кВ	
Кондуктивные помехи, наводимые РЧ полями ^{c) d) o)}	IEC 61000-4-6	3 В ^{m)} 0,15–80 МГц 6 В ^{m)} в промышленном, научном и медицинском диапазонах (ISM) от 0,15 до 80 МГц ⁿ⁾ Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{e)}	3 В ^{m)} 0,15–80 МГц 6 В ^{m)} в диапазонах ISM или диапазоне радилюбительской связи от 0,15 МГц до 80 МГц ⁿ⁾ Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{e)}
Падения напряжения ^{f) p) r)}	IEC 61000-4-11	0 % U _T ; 0,5 цикла ^{g)} При 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° и 315° ^{q)} 0 % U _T ; 1 цикл и 70 % U _T ; 25/30 циклов ^{h)} Одна фаза: при 0°	
Кратковременные исчезновения напряжения ^{f) i) o) r)}	IEC 61000-4-11	0 % U _T ; 250/300 циклов ^{h)}	

Таблица 5. Порт подводимого питания переменного тока				
Явление	Базовый стандарт ЭМС	Уровни теста защищенности		
		Среда специализированного медицинского учреждения	Среда оказания медицинской помощи на дому	
<p>a) Тест можно провести при любом одном входном напряжении питания в пределах номинального диапазона напряжения МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ или МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ. Если МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ или МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОСИСТЕМА тестируется при одном входном напряжении питания, не обязательно проводить повторный тест с другими показателями напряжения.</p> <p>b) В ходе теста подключаются все кабели МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ и МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ.</p> <p>c) Следует выполнить калибровку токовых клещей связи в системе с сопротивлением 150 Ом.</p> <p>d) Если при пошаговом выборе частоты диапазоны ISM и радиоловительский диапазон пропускаются, с учетом конкретных обстоятельств, следует использовать дополнительную тестовую частоту в этих диапазонах. Это применимо ко всем диапазонам ISM и радиоловительской связи в пределах указанной полосы частот.</p> <p>e) Тестирование можно провести на других частотах модуляции, определенных в ходе процесса управления рисками.</p> <p>f) МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ и МЕДИЦИНСКИЕ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ с входом питания постоянного тока, предназначенные для использования вместе с преобразователями переменного-постоянного тока, должны быть протестированы с помощью преобразователя, который соответствует техническим характеристикам производителя упомянутого электрооборудования или электросистемы. Уровни теста защищенности применяются ко входу питания переменного тока в преобразователе.</p> <p>g) Применимо только к МЕДИЦИНСКОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАМ, подключенным к сети с однофазной цепью переменного тока.</p> <p>h) Например, «10/12» означает 10 циклов при частоте 50 Гц или 12 циклов при частоте 60 Гц.</p> <p>i) Работа МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ и МЕДИЦИНСКИХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ с номинальным входным током больше 16 А/фаза будет прервана однократно в течение 250/300 циклов при любом показателе угла и на всех фазах одновременно (если применимо). После проведения теста работа линии питания будет возобновлена в МЕДИЦИНСКОМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ и МЕДИЦИНСКИХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАХ с резервным батарейным питанием. Для МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ и МЕДИЦИНСКИХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ с НОМИНАЛЬНЫМ входным током менее 16 А все фазы будут разомкнуты одновременно.</p> <p>j) МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ и МЕДИЦИНСКИЕ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ, у которых отсутствует устройство защиты от импульсных перенапряжений в первичном контуре питания, могут быть протестированы только при фазном напряжении ± 2 кВ и при междуфазном напряжении ± 1 кВ.</p> <p>k) Не применимо к МЕДИЦИНСКОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАМ КЛАССА II.</p> <p>l) Следует использовать прямое соединение.</p> <p>m) Среднеквадратичное значение (СКЗ) до применения модуляции.</p> <p>n) Диапазоны ISM (промышленный, научный и медицинский) от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 6,765–6,795 МГц, 13,553–13,567 МГц, 26,957–27,283 МГц и 40,66–40,70 МГц. Диапазоны радиоловительской связи от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 1,8–2,0 МГц, 3,5–4,0 МГц, 5,3–5,4 МГц, 7–7,3 МГц, 10,1–10,15 МГц, 14–14,2 МГц, 18,07–18,17 МГц, 21,0–21,4 МГц, 24,89–24,99 МГц, 28,0–29,7 МГц и 50,0–54,0 МГц.</p> <p>o) Применимо к МЕДИЦИНСКОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАМ с номинальным входным током менее чем или равным 16 А/фаза, а также к МЕДИЦИНСКОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАМ с номинальным входным током более 16 А/фаза.</p> <p>p) Применимо к МЕДИЦИНСКОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАМ с номинальным входным током менее чем или равным 16 А/фаза.</p> <p>q) При некоторых значениях фазовых углов применение этого теста к МЕДИЦИНСКОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ с сетевым трансформаторного сетевого питания может привести к размыканию устройства защиты от перегрузки по току. Это может произойти из-за насыщения магнитным потоком сердечника трансформатора после падения напряжения. Если это произошло, МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ или МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОСИСТЕМА должны обеспечивать базовые характеристики безопасности во время и после проведения теста.</p> <p>r) Для МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ и МЕДИЦИНСКИХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ, у которых имеется несколько параметров напряжения или автоматически варьирующееся максимально допустимое напряжение, тест следует проводить с минимальным и максимальным номинальным входным напряжением. МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ и МЕДИЦИНСКИЕ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ с диапазоном номинального входного напряжения менее 25 % от максимального номинального входного напряжения должны тестироваться с одним показателем номинального входного напряжения в пределах этого диапазона. Примеры расчетов см. в таблице 1, примечание «с») (IEC 60601-1-2).</p>				

Таблица 6. Порт подводимого питания постоянного тока			
Явление	Базовый стандарт ЭМС	Уровни теста защищенности	
		Среда специализированного медицинского учреждения	Среда оказания медицинской помощи на дому
Кратковременные выбросы напряжения, импульсы ^{a) g)}	IEC 61000-4-4	±2 кВ Частота повторения 100 кГц	
Скачки напряжения ^{a) b) g)} Междуфазное напряжение	IEC 61000-4-5	±0,5, ±1 кВ	
Скачки напряжения ^{a) b) g)} Фазное напряжение	IEC 61000-4-5	±0,5, ±1, ±2 кВ	
Кондуктивные помехи, наводимые РЧ полями ^{a) c) d) i)}	IEC 61000-4-6	3 В ^{h)} 0,15–80 МГц 6 В ^{h)} в диапазонах ISM от 0,15 до 80 МГц ^{j)} Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{e)}	3 В ^{h)} 0,15–80 МГц 6 В ^{h)} в диапазонах ISM или диапазоне радилюбительской связи от 0,15 МГц до 80 МГц ^{j)} Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{e)}
Нестационарная электропроводность по питающим линиям ^{f)}	ISO 7637-2	Не используется	Как указано в стандарте ISO 7637-2
<p>a) Тест применим ко всем портам питания постоянного тока, которые предназначены для постоянного подключения к кабелям длиннее 3 м.</p> <p>b) В ходе теста должны быть подключены все кабели МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ и МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ.</p> <p>c) МЕДИЦИНСКОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ с внутренним источником питания исключается из данного теста, если не может использоваться во время заряда батареи, если его максимальные размеры составляют менее 0,4 м, включая максимальную длину всех указанных кабелей, и если не имеет подключения к заземлению, телекоммуникационным системам и любому другому оборудованию или пациенту.</p> <p>d) Тест можно проводить с МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ или МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОСИСТЕМОЙ с любым одним номинальным входным питающим напряжением.</p> <p>e) Тестирование можно провести на других частотах модуляции, определенных в ходе процесса управления рисками.</p> <p>f) Для МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ и МЕДИЦИНСКИХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ, предназначенных для установки в легковых и легких коммерческих автомобилях, включая машины скорой помощи, оснащенные электрическими системами напряжением 12 В, или в коммерческих автомобилях, включая машины скорой помощи, оснащенные электрическими системами напряжением 24 В.</p> <p>g) Следует использовать прямое соединение.</p> <p>h) Среднеквадратичное значение (СКЗ) до применения модуляции.</p> <p>i) Если при пошаговом выборе частоты диапазоны ISM и радилюбительской связи пропускаются, с учетом конкретных обстоятельств, следует использовать дополнительную тестовую частоту в этих диапазонах. Это применимо ко всем диапазонам ISM и радилюбительской связи в пределах указанной полосы частот.</p> <p>j) Диапазоны ISM (промышленный, научный и медицинский) от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 6,765–6,795 МГц, 13,553–13,567 МГц, 26,957–27,283 МГц и 40,66–40,70 МГц. Диапазоны радилюбительской связи от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 1,8–2,0 МГц, 3,5–4,0 МГц, 5,3–5,4 МГц, 7–7,3 МГц, 10,1–10,15 МГц, 14–14,2 МГц, 18,07–18,17 МГц, 21,0–21,4 МГц, 24,89–24,99 МГц, 28,0–29,7 МГц и 50,0–54,0 МГц.</p>			

Таблица 7. Порт подключения пациента			
Явление	Базовый стандарт ЭМС	Уровни теста защищенности	
		Среда специализированного медицинского учреждения	Среда оказания медицинской помощи на дому
Электростатический разряд ^{c)}	IEC 61000-4-2	±8 кВ (контакт) ±2, ±4, ±8, ±15 кВ (воздух)	
Кондуктивные помехи, наводимые РЧ полями ^{a)}	IEC 61000-4-6	3 В ^{b)} 0,15–80 МГц 6 В ^{b)} в диапазонах ISM от 0,15 до 80 МГц Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{a)}	3 В ^{b)} 0,15–80 МГц 6 В ^{b)} в диапазонах ISM или диапазоне радиоловительской связи от 0,15 МГц до 80 МГц Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{a)}
<p>a) Применимо указанное далее.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подлежат тестированию все подключаемые к пациенту кабели, будь то индивидуально или в пучке. – Подключаемые к пациенту кабели должны тестироваться с помощью токовых клещей, если только эти клещи подходят. В случаях, когда токовые клещи не подходят, следует использовать электромагнитный зажим. – Ни в коем случае не следует использовать принудительно размыкающее устройство между точкой связи и точкой подключения к пациенту. – Тестирование можно провести на других частотах модуляции, определенных в ходе процесса управления рисками. – Трубки, намеренно заполненные проводящими жидкостями и предназначенные для подключения к пациенту, должны считаться подключаемыми к пациенту кабелями. – Если при пошаговом выборе частоты диапазоны ISM и радиоловительской связи пропускаются, с учетом конкретных обстоятельств, следует использовать дополнительную тестовую частоту в этих диапазонах. Это применимо ко всем диапазонам ISM и радиоловительской связи в пределах указанной полосы частот. – Диапазоны ISM (промышленный, научный и медицинский) от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 6,765–6,795 МГц, 13,553–13,567 МГц, 26,957–27,283 МГц и 40,66–40,70 МГц. Диапазоны радиоловительской связи от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 1,8–2,0 МГц, 3,5–4,0 МГц, 5,3–5,4 МГц, 7–7,3 МГц, 10,1–10,15 МГц, 14–14,2 МГц, 18,07–18,17 МГц, 21,0–21,4 МГц, 24,89–24,99 МГц, 28,0–29,7 МГц и 50,0–54,0 МГц. <p>b) Среднеквадратичное значение (СКЗ) до применения модуляции.</p> <p>c) Разряды должны применяться в случае отсутствия подключения к искусственной руке и к средству моделирования пациента. Средство моделирования пациента можно подключать после проведения теста, если это потребуется для проверки базовых характеристик безопасности и основных рабочих характеристик.</p>			

Таблица 8. Порт входа или выхода сигнала			
Явление	Базовый стандарт ЭМС	Уровни теста защищенности	
		Среда специализированного медицинского учреждения	Среда оказания медицинской помощи на дому
Электростатический разряд ^{e)}	IEC 61000-4-2	±8 кВ (контакт) ±2, ±4, ±8, ±15 кВ (воздух)	
Кратковременные выбросы напряжения, импульсы ^{b) f)}	IEC 61000-4-4	±1 кВ Частота повторения 100 кГц	
Скачки напряжения Фазное напряжение ^{a)}	IEC 61000-4-5	±2 кВ	
Кондуктивные помехи, наводимые РЧ полями ^{a)}	IEC 61000-4-6	3 В ^{h)} 0,15–80 МГц 6 В ^{h)} в диапазонах ISM от 0,15 до 80 МГц ⁱ⁾ Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{c)}	3 В ^{h)} 0,15–80 МГц 6 В ^{h)} в диапазонах ISM или диапазоне радиоловительской связи от 0,15 МГц до 80 МГц ⁱ⁾ Амплитудная модуляция 80 % при частоте 1 кГц ^{c)}

a) Этот тест применим только к выходным линиям, предназначенным для непосредственного подключения к наружным кабелям.

b) Исключаются SIP/SOPS с максимальной длиной кабелей менее 3 м.

c) Тестирование можно провести на других частотах модуляции, определенных в ходе процесса управления рисками.

d) Следует выполнить калибровку токовых клещей связи в системе с сопротивлением 150 Ом.

e) Коннекторы должны быть протестированы в соответствии с пунктом 8.3.2 и таблицей 4 стандарта IEC 61000-4-2:2008. Для изолированных оболочек коннекторов выполните тестирование оболочки коннектора и штифтов с применением воздушного разряда и контакта со скругленным кончиком генератора электростатических разрядов при условии, что единственными тестируемыми штифтами коннектора будут являться штифты, к которым можно подключить или с которыми может соприкоснуться стандартный тестовый контакт, с учетом использования по назначению, показанный на рисунке 6 общего стандарта и используемый в согнутом или прямом положении.

f) Следует использовать емкостное соединение.

g) Если при пошаговом выборе частоты диапазоны ISM и радиоловительской связи пропускаются, с учетом конкретных обстоятельств, следует использовать дополнительную тестовую частоту в этих диапазонах. Это применимо ко всем диапазонам ISM и радиоловительской связи в пределах указанной полосы частот.

h) Среднеквадратичное значение (СКЗ) до применения модуляции.

i) Диапазоны ISM (промышленный, научный и медицинский) от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 6,765–6,795 МГц, 13,553–13,567 МГц, 26,957–27,283 МГц и 40,66–40,70 МГц. Диапазоны радиоловительской связи от значения 0,15 МГц до значения 80 МГц — это 1,8–2,0 МГц, 3,5–4,0 МГц, 5,3–5,4 МГц, 7–7,3 МГц, 10,1–10,15 МГц, 14–14,2 МГц, 18,07–18,17 МГц, 21,0–21,4 МГц, 24,89–24,99 МГц, 28,0–29,7 МГц и 50,0–54,0 МГц.

Таблица 9. Технические характеристики теста защищенности порта корпуса от воздействия оборудования беспроводной РЧ связи						
Тестовая частота	Диапазон а)	Служба а)	Модуляция б)	Макс. мощность	Расстояние	Уровень теста защищенности
(МГц)	(МГц)			(Вт)	(м)	(В/м)
385	380–390	TETRA 400	Импульсная модуляция б) 18 Гц	1,8	0,3	27
450	430–470	GMRS 460, FRS 460	Частотная модуляция с) Отклонение 5 кГц Синусоидальный сигнал 1 кГц	2	0,3	28
710	704–787	Диапазон для сети LTE 13, 17	Импульсная модуляция б) 217 Гц	0,2	0,3	9
745						
780						
810	800–960	GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850, диапазон для сети LTE 5	Импульсная модуляция б) 18 Гц	2	0,3	28
870						
930						
1720	1700–1990	GSM 1800, CDMA 1900, GSM 1900, DECT, диапазон для сети LTE 1, 3, 4, 25; UMTS	Импульсная модуляция б) 217 Гц	2	0,3	28
1845						
1970						
2450	2400–2570	Bluetooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID 2450, диапазон для сети LTE 7	Импульсная модуляция б) 217 Гц	2	0,3	28
5240	5100–5800	WLAN 802.11 a/n	Импульсная модуляция б) 217 Гц	0,2	0,3	9
5500						
5785						
ПРИМЕЧАНИЕ. Если необходимо достичь УРОВНЯ ТЕСТА ЗАЩИЩЕННОСТИ, расстояние между передающей антенной и МЕДИЦИНСКИМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ или МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОСИСТЕМОЙ может быть сокращено до 1 м. Тестовое расстояние 1 м разрешено стандартом IEC 61000-4-3.						
а) Для некоторых служб указаны только частоты на передачу.						
б) Передатчик подлежит модуляции с помощью прямоугольного импульсного сигнала с 50%-ным коэффициентом заполнения.						
с) В качестве альтернативы частотной модуляции можно применять 50%-ную импульсную модуляцию на частоте 18 Гц, поскольку, хотя она и не является фактической модуляцией, она будет соответствовать наихудшему случаю.						

9 Технические данные

В этой главе содержатся сведения об отдельных компонентах и общие технические данные системы Aquarius.

За более подробной технической информацией обратитесь к производителю системы Aquarius.

9.1 Размеры и вес

Высота	175 см (без инфузионной стойки)
Ширина	65 см
Глубина	75 см
Площадь под оборудованием	около 65 см (Ш) x 75 см (Г)
Вес	около 90 кг

9.2 Источник электропитания

Напряжение	230 В $\sim \pm 10\%$ = 207–253 В перем. тока, 50/60 Гц для модели GE-F095-00. 230 В $\sim \pm 10\%$ = 207–253 В перем. тока, 50/60 Гц для модели GE-F096-00, дополненной опцией RCA. 115 В $\sim \pm 10\%$ = 103–117 В перем. тока, 50/60 Гц для модели GE-F097-00, дополненной опцией RCA.
Сила тока	2,2 А при 230 В~ для моделей GE-F095-00, GE-F096-00. 4,4 А при 115 В~ для модели GE-F097-00.
Потребляемая мощность	500 В·А при 230 В~ и 115 В~.

9.3 Электробезопасность

Соответствует EN 60601-1.

Класс защиты от поражения электрическим током

Степень защиты от электрического шока: система Aquarius относится к классу 1.

Рабочие части системы Aquarius относятся к типу В (body — «тело»).

Символ:



- Степень защиты от вредного проникновения воды и твердых частиц: защита не обеспечена.
- Процедура стерилизации не требуется. Метод очистки и дезинфекции указан в разделе 7 *Очистка и дезинфекция (страница 7-1)*.
- Категория Non-AP или Non-APG; система не относится к категории оборудования, защищенного от горючих смесей анестетиков, или к такому же оборудованию категории G.
- Режим работы: непрерывно.

Система Aquarius относится к типу В.

Плавкие предохранители:

Главные плавкие предохранители для моделей GE-F095-00 и GE-F096-00:	Тонкие плавкие предохранители 2 x T 3,15 A, 20 x 5 мм с задержкой времени и высокой отключающей способностью. Номинальное напряжение: макс. 250 В перем. тока.
Главные плавкие предохранители для модели GE-F097-00:	Тонкие плавкие предохранители 2 x mT 4 A, 32 x 6,3 мм с задержкой времени и высокой отключающей способностью. Номинальное напряжение: макс. 250 В перем. тока.
Плавкий предохранитель нагревателя:	Тонкий плавкий предохранитель 1 x T 3,15 A, 20 x 5 мм с задержкой времени и высокой отключающей способностью. Номинальное напряжение: макс. 250 В перем. тока.
Плавкие предохранители батареи:	T 1 A, пластиковый корпус, припаянный к вторичному источнику питания. Номинальное напряжение: макс. 250 В перем. тока.
	1 x T 3,15 A, пластиковый корпус, припаянный к вторичному источнику питания. Номинальное напряжение: макс. 250 В перем. тока.

Аккумуляторная батарея:

Не требующий обслуживания, свинцовый аккумулятор, LC-R061R3PG

Емкость: 6 В, 1,3 А-ч

9.4 Работа при нарушении энергоснабжения

Если в ходе процедуры нарушится энергоснабжение, система Aquarius автоматически перейдет на использование аккумулятора, пока не включится аварийное питание. О переходе на аккумуляторную батарею указывает звуковой сигнал. На экране отобразится сообщение *Сбой энергоснабжения*. На время этого периода контур жидкости (замещающего раствора и фильтрата) будет остановлен. Сохраняется лишь циркуляция через контур крови.



В случае нарушения энергоснабжения система с полностью заряженной батареей будет работать минимум 2 мин. Сигнал тревоги по сбою электропитания срабатывает сразу же после провала напряжения.

Если энергоснабжение восстановилось, работу контура жидкости можно возобновить.

Если энергоснабжение не восстановится до завершения работы батареи, приблизительно через 2 минуты система Aquarius выключится (режим безопасности), и все насосы остановятся. Клапан линии возврата будет все еще открыт, обеспечивая возврат крови вручную из экстракорпорального контура. Сзади системы весов установлена съемная рукоятка. Ее можно использовать, чтобы вручную запустить насос крови в случае, если он остановится.

Если система Aquarius помещена на хранение на длительный период, производитель рекомендует подключать систему к сети и заряжать аккумуляторную батарею в течение 15 часов через каждые полгода. Также следует заряжать аккумуляторную батарею в течение 15 часов перед начальной настройкой и установкой системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Меняйте батарею через каждые 2 года.

9.5 Технические данные по отдельным компонентам

Компонент	Технические условия	
Датчик давления забора	Метод измерения:	контактное измерение
	Диапазон измеряемых значений:	от –250 до 350 мм рт. ст., шаг 1 мм рт. ст.
	Точность измерения:	±5 мм рт. ст. Разрешение: 1 мм рт. ст.
	Верхний предел сигнала тревоги:	автоматически установленное значение диапазона от –50 до 350 мм рт. ст.
	Нижний предел сигнала тревоги:	автоматически установленное значение диапазона от –250 до 150 мм рт. ст.
	Размер окна сигнала тревоги в ходе процедуры:	200 мм рт. ст. от фактического значения
Рабочий диапазон давления блока автоматической дегазации	от –300 до 30 мм рт. ст.	
Тревога давления блока автоматической дегазации	Низкое давление:	< –300 мм рт. ст.
	Высокое давление:	> 30 мм рт. ст.
	Нулевое давление, отключение:	–30 мм рт. ст.; 30 мм рт. ст.
	Точность тревоги давления блока автоматической дегазации:	±50 мм рт. ст.
Детектор воздуха	Метод:	ультразвуковое обнаружение пузырьков воздуха на частоте 2,3 МГц
	Чувствительность:	пузырьки воздуха объемом 1 мкл при скорости потока крови 200 мл/мин
	Запуск сигнала тревоги:	пузырек воздуха 20 мкл или скопление пузырьков воздуха объемом 1 мкл при общем объеме 20 мкл в течение 1 минуты при скорости потока крови 200 мл/мин
Сигнал тревоги	Звук сигнала тревоги можно отключить на 2 минуты Громкость сигнала тревоги составляет > 65 дБ (А) на расстоянии 1 м.	
Детектор утечки крови	Измерение затемнения $\frac{\text{Значение оптической калибровки} - \text{фактическое оптическое значение}}{\text{Значение оптической калибровки} - \text{значение предела оптического сигнала тревоги}} = \text{детектор утечки крови (\%)}$	
	Чувствительность:	2 мл крови в 1000 мл (±10 %) фильтрата при скорости потока в фильтрационном насосе от 100 мл/ч до 12 000 мл/ч (при гематокрите в 32 %)
	Чувствительность для процедуры TRE:	4 мл крови в 1000 мл

Компонент	Технические условия	
Насос крови**	Входной диапазон для взрослых Обычный режим:	SCUF, CVWH, CVWHD, CVWHDF и гемосорбция/гемоперфузия: 30 мл/мин–450 мл/мин Пошаговый режим: 10 мл/мин TPE: 30 мл/мин–250 мл/мин Пошаговый режим: 10 мл/мин
	Входной диапазон для взрослых Режим RCA и опция 100 ч:	SCUF, CVWH, CVWHD, CVWHDF и гемосорбция/гемоперфузия: 30 мл/мин– 300 мл/мин Пошаговый режим: 10 мл/мин TPE: 30 мл/мин–250 мл/мин Пошаговый режим: 10 мл/мин
	Входной диапазон для линии крови с низким объемом:	10 мл/мин–200 мл/мин Пошаговый режим: 2 мл/мин
	Точность для взрослых:	от –5 до 10 %
	Точность для низкого объема:	от –5 до 10 % или мин ±1 мл
	Диапазон давления для указанной точности:	см. определенные значения для показателей давления забора и префильтра
	Пределы сигналов тревоги:	от -10 до +10 % от заданного значения
	Размер входного отверстия насоса магистрали Aqualine:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 6,36 (\pm 0,10) \times 9,54 (\pm 0,10)$ мм/ длина: 24 ($\pm 0,50$) см
	Размер входного отверстия насоса магистрали Aqualine S:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ мм/ длина: 24 ($\pm 0,50$) см
	При использовании модуля RCA: скорость потока в насосе крови = предписанная скорость потока крови + скорость потока цитрата	
Насос цитрата (только Aquarius ⁺)	Входной диапазон:	0–650 мл/ч
	Программируемый диапазон:	0 или 20–650 мл/ч, шаг 1 мл/ч
	Точность:	±5 % при максимальной скорости потока 650 мл/ч
	Точность системы (совместно насосы и весы):	0,5 % при максимальной скорости потока 650 мл/ч Регулировка насоса кальция позволяет устанавливать более высокую скорость потока по сравнению с максимальным программируемым диапазоном.
Насос кальция (только Aquarius ⁺)	Входной диапазон:	от 0 до 300 мл/ч
	Программируемый диапазон:	2–30 мл/ч, шаг 0,2 мл/ч 30–300 мл/ч, шаг 1 мл/ч
	Точность:	±5 % при максимальной скорости потока 300 мл/ч
	Точность системы (совместно насосы и весы):	0,5 % при максимальной скорости потока 300 мл/ч Регулировка насоса кальция позволяет устанавливать более высокую скорость потока по сравнению с максимальным программируемым диапазоном.

Компонент	Технические условия	
Весы для растворов цитрата и кальция (только Aquarius ⁺)	Метод измерения:	через тензометр
	Макс. нагрузка:	по 2,2 кг
	Рабочий диапазон:	0–2,5 кг (сигнал тревоги о перегрузке при 2,3 кг), шаг 0,1 г
	Точность:	±0,2 % при максимальном весе 2 кг
Насос диализата**	В процедурах CVVHD и CVVHDF насос префильтрации используется как насос диализата со следующими техническими характеристиками.	
	Входной диапазон для взрослых Обычный режим:	0 или 100–10000 мл/ч как опция: 7000 мл/ч Пошаговый режим: 100 мл/ч
	Входной диапазон для взрослых Режим RCA:	0 или 500–6000 мл/ч Пошаговый режим: 100 мл/ч
	Входной диапазон для линии крови с низким объемом:	0 или 100–6000 мл/ч Пошаговый режим: 10 мл/ч
	Точность:	Точность насоса: ±5% или ±1 мл
		Точность системы: регулируемый весами насос контролируется в пределах максимального отклонения от чистой потери жидкости (50 мл для взрослых и 20 мл для низкого объема) и точности процедуры ±5% или 50 мл.
	Входной диапазон для взрослых Обычный режим:	0 или 100–10000 мл/ч как опция: 7000 мл/ч Пошаговый режим: 100 мл/ч
Диапазон давления для указанной точности: см. определенные значения давления возврата.		
Монитор дисплея	Цветной TFT-монитор 10,4 дюйма	
	Минимальное разрешение:	640 x 480 пикселей
Весы фильтрата и замещающего раствора	Метод измерения:	через тензометр
	Макс. нагрузка:	0–20 кг, максимум 4 мешка с 5 л замещающей жидкости в каждом
	Точность весов:	0,1 %
	Ошибка жидкостного баланса пациента:	макс. ±100 мл или 0,45%
Датчик давления фильтрата	Метод измерения:	Контактное измерение
	Диапазон измеряемых значений:	от –450 до 500 мм рт. ст., шаг 1 мм рт. ст. Разрешение: 1 мм рт. ст.
	Точность измерения:	± 10 мм рт.ст.
	Верхний предел сигнала тревоги:	450 мм рт. ст.
	Нижний предел сигнала тревоги:	–400 мм рт. ст.

Компонент	Технические условия	
Фильтрационный насос**	Входной диапазон для взрослых:	0 или 100–12 000 мл/ч
	Входной диапазон для линии крови с низким объемом:	0 или 100–7000 мл/ч
	Точность: Диапазон давления для указанной точности: см. определенные значения для давления фильтрата.	Точность насоса: $\pm 5\%$ или ± 1 мл
		Точность системы: регулируемый весами насос контролируется в пределах максимального отклонения от чистой потери жидкости (50 мл для взрослых и 20 мл для низкого объема) и точности процедуры $\pm 5\%$ или 50 мл.
	Потеря жидкости у взрослых:	от –100 до 2000 мл/ч Пошаговый режим 10 мл/ч Максимальное общее количество потерянной жидкости: 32 000 мл
	Потеря жидкости на линии крови с низким объемом:	0 или 10–1000 мл/ч Пошаговый режим 10 мл/ч Максимальное общее количество потерянной жидкости: 15 000 мл
	ПРИМЕЧАНИЕ Жидкость можно добавлять с максимальной скоростью 100 мл/ч; максимальный положительный баланс в 1 л допустим в случае процедур для взрослых.	
	Размер входного отверстия насоса магистрали Aqualine:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ мм/ длина: 22,5 ($\pm 0,50$) см
	Размер входного отверстия насоса магистрали Aqualine S:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ мм/ длина: 22,5 ($\pm 0,50$) см
Нагревательный блок**	Регулируемая температура замещающего раствора:	0 (выкл.) или от 35 °C до 39 °C, регулировка с шагом 0,5 °C
	Если температура на экране <i>Подробнее</i> > 40 °C, подается сигнал тревоги.	
	Рабочий диапазон плиты для процедуры CVH, CVHD или CVHDF:	от 21 °C до 53 °C Сигнал тревоги подается при температуре плиты нагревателя > 57 °C.
	Рабочий диапазон плиты для процедуры TPE:	от 21 °C до 42 °C Сигнал тревоги подается при температуре плиты нагревателя > 42 °C.
Насос гепарина	В шприцевом насосе используются шприцы объемом 50 мл (необходима калибровка).	
	Входной диапазон:	0 или 0,5–15 мл/ч, шаги: 0,1 мл/ч
	Точность скорости потока:	стандартная: 2 % при использовании шприцев объемом 50 мл, наихудший вариант развития событий (линия перекрыта): 2 мл
	Болюс гепарина:	0,5–2,5 мл/болюс через функцию параметра пациента, шаг 0,5 мл
PD (падение давления)	Давление префильтра – давление возврата + 35 (35 является величиной коррекции. Это расстояние между префильтром и датчиками возврата в см, деленное на 1,3)	
	Рабочий диапазон:	от –50 мм рт. ст. до 250 мм рт. ст., шаг 1 мм рт. ст.
	Точность измерения:	± 10 мм рт. ст.
	Пределы сигналов тревоги:	от –50 до 250 мм рт. ст.

Компонент	Технические условия	
Насос плазмы**	В процедуре ТРЕ насос постдилюции используется в качестве насоса плазмы с указанными далее техническими характеристиками.	
	Входной диапазон для взрослых:	Обычная процедура: 0 или 100–3000 мл/ч Пошаговый режим: 10 мл/ч RCA: 0 или 500–3000 мл/ч (RCA)
	Входной диапазон для линии крови с низким объемом:	0 или 100–1200 мл/ч Пошаговый режим: 10 мл/ч
	Точность:	Точность насоса: $\pm 5\%$ или ± 1 мл
		Точность системы: регулируемый весами насос контролируется в пределах максимального отклонения от чистой потери жидкости (50 мл для взрослых и 20 мл для низкого объема) и точности процедуры $\pm 5\%$ или 50 мл.
Диапазон давления для указанной точности: см. определенные значения давления возврата.		
Насос постдилюции**	Входной диапазон для взрослых Обычный режим:	0 или 100–10 000 мл/ч Пошаговый режим: 100 мл/ч
	Входной диапазон для взрослых Режим RCA:	0 или 500–6000 мл/ч Пошаговый режим: 100 мл/ч
	Входной диапазон для линии крови с низким объемом:	0 или 100–4000 мл/ч Пошаговый режим: 10 мл/ч
	Точность:	Точность насоса: $\pm 5\%$ или ± 1 мл
		Точность системы: регулируемый весами насос контролируется в пределах максимального отклонения от чистой потери жидкости (50 мл для взрослых и 20 мл для низкого объема) и точности процедуры $\pm 5\%$ или 50 мл.
	Входной диапазон для взрослых Обычный режим:	0 или 100–10 000 мл/ч Пошаговый режим: 100 мл/ч
	Диапазон давления для указанной точности: см. определенные значения давления возврата.	
	Размер входного отверстия насоса магистрали Aqualine:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ мм/ длина: $22,5 (\pm 0,50)$ см
Размер входного отверстия насоса Aqualine S:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 3,3 (\pm 0,10) \times 5,7 (\pm 0,10)$ мм/ длина: $22,5 (\pm 0,50)$ см	

Компонент	Технические условия	
Насос предфильтрации**	Входной диапазон для взрослых Обычный режим:	0 или 100–10 000 мл/ч
	Входной диапазон для взрослых Режим RCA:	0 или 500–6000 мл/ч Пошаговый режим: 100 мл/ч
	Входной диапазон для линии крови с низким объемом:	0 или 100–6000 мл/ч Пошаговый режим: 10 мл/ч
	Точность:	Точность насоса: $\pm 5\%$ или ± 1 мл
		Точность системы: регулируемый весами насос контролируется в пределах максимального отклонения от чистой потери жидкости (50 мл для взрослых и 20 мл для низкого объема) и точности процедуры $\pm 5\%$ или 50 мл.
	Входной диапазон для взрослых Обычный режим:	0 или 100–10 000 мл/ч
	Диапазон давления для указанной точности:	см. определенные значения давления возврата
	Размер входного отверстия насоса магистрали Aqualine:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10)$ x $7,2 (\pm 0,10)$ мм/ длина: $22,5 (\pm 0,50)$ см
Размер входного отверстия насоса магистрали Aqualine S:	вн. диам. x нар. диам.: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10)$ x $7,2 (\pm 0,10)$ мм/ длина: $22,5 (\pm 0,50)$ см	
Датчик давления префильтра	Метод измерения:	Контактное измерение
	Диапазон измеряемых значений:	от -400 до 500 мм рт. ст., шаг 1 мм рт. ст. Разрешение: 1 мм рт. ст.
	Точность измерения:	± 5 мм рт.ст.
	Верхний предел сигнала тревоги:	450 мм рт. ст.
	Нижний предел сигнала тревоги:	-100 мм рт. ст.
Процессоры	2 x CPU 80517 и 1 x Intel	
Клапан линии возврата	При отсутствии электропитания клапан открыт	
	Минимальное закупоривание линии:	350 мм рт. ст.
Датчик давления возврата	Метод измерения:	Контактное измерение
	Диапазон измеряемых значений:	от -80 до 350 мм рт. ст., шаг 1 мм рт. ст. Разрешение: 1 мм рт. ст.
	Точность измерения:	± 5 мм рт. ст.
	Верхний предел сигнала тревоги:	автоматически установленное значение диапазона от 120 до 350 мм рт. ст.
	Нижний предел сигнала тревоги:	автоматически установленное значение диапазона от 20 до 250 мм рт. ст.
	Размер окна сигнала тревоги в ходе процедуры:	100 мм рт. ст.

Компонент	Технические условия	
ТМД	Рассчитывается следующим образом: $\frac{(\text{давление возврата} + \text{давление префилтра} + 35)}{2} - \text{давление филтра}$ (35 определяет величину коррекции. Это расстояние между префилтром и датчиком давления возврата в сантиметрах (см), поделенное на 1,3)	
	Рабочий диапазон:	от –50 мм рт. ст. до 400 мм рт. ст., шаг 1 мм рт. ст. Разрешение: 1 мм рт. ст.
	Точность измерения:	±10 мм рт. ст.
	Верхний предел сигнала тревоги:	Процедуры CWH, CWHD, CVHDF, SCUF: автоматически установленное значение диапазона от 30 до 400 мм рт. ст. Процедура TPE (плазмотерапия): автоматически установленное значение диапазона от 30 до 100 мм рт. ст. Процедура гемосорбции/гемоперфузии: сигнал тревоги выкл.
	Нижний предел сигнала тревоги:	Процедуры CWH, CWHD, CVHDF, SCUF: –30 мм рт. ст. Процедура TPE (плазмотерапия): –30 мм рт. ст. Процедура гемосорбции/гемоперфузии: сигнал тревоги выкл.

ПРИМЕЧАНИЕ Две звездочки (**) рядом с параметром обозначают, что соответствующие данные о производительности, указанные в таблице (потоки крови, филтра, пре- и постдилюции), считаются основными рабочими характеристиками.

9.6 Рабочие характеристики нагревателя

Система Aquarius оснащена нагревателем для подогрева замещающего раствора. Диапазон запрограммированных температур: [Выкл.; от 35 °С до 39 °С]. Для управление системой нагревателя используются четыре температурных датчика: два расположены на корпусе плиты нагревателя и два – на держателе камеры дегазации.

Конечная температура замещающего раствора зависит от следующих условий.

- Запрограммированная температура.
- Скорость замещающей жидкости.
- Температура замещающего раствора в мешке.
- Температура окружающей среды.
- Присутствие газа в спирали нагревателя.

Взаимосвязь между скоростью потока замещающего раствора и максимальным нагревом замещающего раствора показана на следующем рисунке:

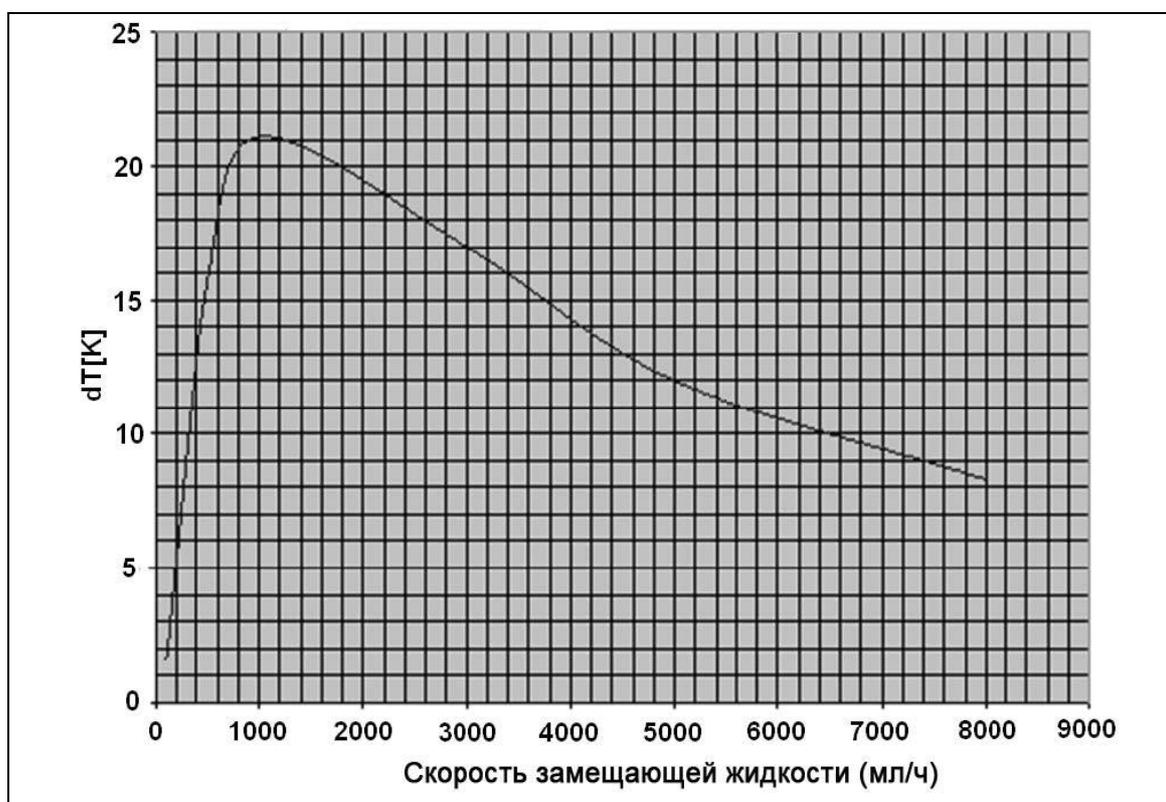


Рис. 218

Данная кривая характеризует значение температуры, до которого система Aquarius может подогреть замещающий раствор (Accusol) в зависимости от запрограммированной скорости замещающего раствора.

Ось Y: максимальная теплоотдача нагревателя (dT K)

Ось X: скорость замещающей жидкости мл/ч

Пример:

Скорость замещающей жидкости	3000 мл/ч	3000 мл/ч	5000 мл/ч
Максимально возможная температура нагрева	17 °С	17 °С	12 °С
Температура Accusol	22 °С	19 °С	22 °С
Максимальная температура замещающей жидкости	39 °С	36 °С	34 °С

Максимальная температура замещающего раствора зависит от запрограммированной температуры и ограничена теплоотдачей, указанной на рисунке 218. Из-за средств обеспечения безопасности системы температура жидкости, вливаемой в линию крови и (или) контур диализата, не достигает 41 °С.



НЕ полагайтесь на температуру, отображаемую на экране *Подробнее*, при клиническом определении гипотермии или гипертермии. Точность рассчитанной температуры замещающего раствора, отображаемой на экране *Подробнее*, зависит от температуры окружающей среды.



Данные «in vitro» показывают, что в определенных условиях температура жидкости, вливаемой в линию крови и (или) контур диализата, может на 8 °С отличаться от температуры, отображаемой на экране *Подробнее*, в зависимости от температуры окружающей среды и скорости потока замещающего раствора. Однако из-за средств обеспечения безопасности системы температура жидкости, вливаемой в линию крови и (или) контур диализата, не достигает 41 °С.

10 Утилизация отходов

Система Aquarius и использованные одноразовые материалы должны утилизироваться согласно местным постановлениям. Чтобы избежать биологической опасности, систему следует очистить перед утилизацией.

Электронные компоненты системы Aquarius должны быть утилизированы в соответствии с действующими в настоящий момент нормативными положениями об утилизации электронных компонентов.

Аппараты Aquarius, произведенные после 15 июля 2014 г., соответствуют нормативным положениям директивы RoHS.

За дополнительной информацией об утилизации обращайтесь к местному представителю службы технической поддержки.



Название детали	Токсичные или опасные вещества и компоненты					
	Свинец (Pb)	Ртуть (Hg)	Кадмий (Cd)	Шестивалентный хром (Cr (VI))	Полибром-бифенилы (PBB)	Полибром-дифениловые эфиры (PBDE)
Корпус	X	o	o	o	o	o
ЖК-дисплей	o	o	o	o	o	o
Аккумулятор	X	o	o	o	o	o
Электронные компоненты	o	o	o	o	o	o
Двигатели	o	o	o	o	o	o
Магнитный клапан	o	o	o	o	o	o
Передняя панель	o	o	o	o	o	o
Колеса	o	o	o	o	o	o
Кабели	o	o	o	o	o	o
Покрытие	o	o	o	o	o	o
<p>o: обозначает, что содержание данного токсичного или опасного вещества во всех однородных материалах детали ниже предельных требований SJ/T11363-2006 (Стандарт электротехнической промышленности КНР)</p> <p>X: обозначает, что содержание данного токсичного или опасного вещества хотя бы в одном из однородных материалов, использованный для изготовления детали, превышает предельные требования SJ/T11363-2006.</p>						

Период защиты окружающей среды для данного аппарата указан в изображенном выше символе контроля загрязнения. Продукт следует хранить и использовать в соответствии с руководством по эксплуатации, соблюдая меры по защите окружающей среды, описанные для данного аппарата.

11 Гарантия и ответственность

Производитель может гарантировать безопасность, надежность и производительность системы Aquarius только в том случае, если оператор будет соблюдать инструкции, содержащиеся в настоящем руководстве по эксплуатации.

Гарантия включает ремонт и замену неисправных деталей, если их неисправности возникли вследствие дефектов конструкции, изготовления и материала.

Следующие действия незамедлительно аннулируют гарантию.

- Если модификации и ремонтные работы на системе Aquarius производятся неуполномоченными лицами.
- Если предполагаемое использование системы Aquarius игнорируется.
- Если система Aquarius эксплуатируется неправильно.
- Если действующие стандарты относительно электрических инсталляций не выполняются.
- Если ошибки или неисправная работа системы вызваны неправильным обращением или обычным износом.

12 Список использованной литературы

Ahmad S, C. R., Cole JJ, Blagg CR: Dialysate made from dry chemicals using citric acid increases dialysis dose. *Am J Kidney Dis* 35(3):493-499, 2000

Ahmad S, Y. K., Yensen WM, Landicho D, Gregory B, Moritz JL et al.: Citrate anticoagulation during in vivo simulation of slow haemofiltration. *Blood Purif* 8(4):177-182, 1990

Anderson BJ, W. G., Bradbury P, Fox T, Stollery DE, Meier MA: Regional anticoagulation using trisodium citrate for continuous venovenous haemodiafiltration in critically ill adults. *Blood Purif* 16:103-104, 1998

Apsner R, Schwarzenhofer M, Derfler K, Zauner C, Ratheiser K, Kranz A: Impairment of citrate metabolism in acute hepatic failure. *Wien Klin Wochenschr* 109(4):123-7, 1997

Bellomo R, T. H., Boyce N: Anticoagulant regimens in acute continuous haemodiafiltration: a comparative study. *Intensive Care Med* 19(6):329-32, 1993

Brophy PD, Sommers MJG, Baum MA, Symons JM, McAfee N, Fortenberry JD, Blowey D, Baker C, Bunchman TE, Glodstein SL: Multi-centre evaluation of anticoagulation in patients receiving continuous renal replacement therapy (CRRT). *Nephrol Dial Transplant* 20:1416-1421, 2005

ПРИМЕЧАНИЕ

На маркировке аппаратов Aquarius, произведенных до 2011 г. (серийные номера ниже 5000), в качестве производителя указана компания EDWARDS LIFESCIENCES.

NIKKISO Europe GmbH выступает в роли производителя аппаратов Aquarius с 1-го октября 2010 г. NIKKISO Europe GmbH осуществляет поддержку всех существующих на рынке аппаратов Aquarius посредством послепродажного обслуживания.

Руководство по эксплуатации системы Aquarius, опубликованное компанией NIKKISO Europe GmbH, действительно для всех аппаратов Aquarius, включая устройства с маркировкой EDWARDS LIFESCIENCES, если в них установлено программное обеспечение версии 6.02.14 или последующих версий.

Производитель:

NIKKISO Europe GmbH

Desbrocksriede 1

30855 Langenhagen

Germany (Германия)

www.nikkiso-europe.eu

Местная служба продаж: ШТАМП	Местная служба технической поддержки: ШТАМП
--	---



06.2021
AQUARIUS, КОД: GE-F095-00
КОД: GE-F096-00
КОД: GE-F097-00
Руководство по эксплуатации системы Aquarius
Русский, версия 6.02.18 ff, Ред. 7.0
Номер продукта: DO-F623-00
© Copyright 2021, NIKKISO Europe GmbH
Все права защищены