

Лукина Л.С.,

студент магистратуры

1 курс, факультет «Технологии легкой промышленности и моды»

Кафедра «Медицинской инженерии»

КНИТУ Казанский национально исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

Царев А.Е.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Технологии легкой промышленности и моды»

Кафедра «Медицинской инженерии»

КНИТУ Казанский национально исследовательский технологический

университет

Луговнина Е.А.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Технологии легкой промышленности и моды»

Кафедра «Медицинской инженерии»

КНИТУ Казанский национально исследовательский технологический

университет

Галиуллин М.Ф.,

студент магистратуры

1 курс, факультет «Технологии легкой промышленности и моды»

Кафедра «Медицинской инженерии»

КНИТУ Казанский национально исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

Научный руководитель: Лисаневич М.С.

АНАЛИЗ РЫНКА АППАРАТОВ ДЛЯ АУТОТРАНСФУЗИИ КРОВИ

Аннотация: В данной статье проведен анализ рынка аппаратов для аутоотрансфузии крови, изучено их устройство и технические характеристики аппарата для аутоотрансфузии крови, выбранного для акушерского физиологического отделения клинической больницы.

Ключевые слова: аутоотрансфузия крови, реинфузия, эритроцитная масса, плазма крови, гематокрит.

Annotation: This article analyzes the market for devices for blood autotransfusion, studies their design and technical characteristics of the device for blood autotransfusion, selected for the obstetric physiological department of a clinical hospital.

Key words: blood autotransfusion, reinfusion, erythrocyte mass, blood plasma, hematocrit.

Интраоперационная реинфузия аутологичной крови (ИРК) представляет собой сбор крови, теряемой в ходе операции из операционного поля и переливание ее пациенту непосредственно во время операции или в ближайшие 6 ч.

Выбор аппарата для аутоотрансфузии крови является важной задачей для организации бесперебойной работы по широкому применению аутокрови в многопрофильных стационарах и создания аутогемотрансфузионного потенциала лечебного учреждения, который явился бы совокупностью способов, средств и медицинского персонала, мобилизованных для получения аутокрови и её компонентов с целью эффективной аутоотрансфузионной терапии. Кроме того внедрение в практику аутоотрансфузий позволит сократить частоту донорских трансфузий и следовательно связанных с ними посттрансфузионных осложнений [1].

Рынок аппаратов для аутотрансфузии крови основан на их применении в таких областях как сердечно-сосудистая хирургия, экстренная и педиатрическая хирургия, травматология и ортопедия, трансплантология, торакальная и абдоминальная хирургия, акушерство и гинекология. Кровопотери в акушерстве занимают одно из первых мест в структуре причин материнской смертности. Важность проблемы профилактики и лечения данного осложнения обусловила частое применение систем для аутотрансфузии при абдоминальном родоразрешении. В связи с этим основным потребителем рынка аппаратов для аутотрансфузии крови являются родильные отделения больниц и родильные дома [2].

Факторами, способствующими усилению роста рынка, являются потребность в минимизировании использования донорских компонентов крови при кровопотере любого объема и избежание синдрома массивной гемотрансфузии, а также улучшение протекания послеоперационного периода и сокращение сроков пребывания больных в стационаре.

Сегодня российский рынок систем для аутотрансфузии крови формируется в основном за счет импортных поставок - 95%. Среди импортного оборудования представлена продукция мировых лидеров отрасли: Xtra (Sorin Group, Италия); Cell Saver 5+, Cell Saver Elit, cardioPAT (Haemonetics Corporation, США), CATS (Fresenius Medical Care, Германия), AutoLog, (Medtronic Inc., США). Данные аппараты завершили все этапы клинического тестирования и в настоящее время широко используются в повседневной практике практически во всех областях медицины.

Sorin Group Italia S.r.l является мировым лидером в разработке биомедицинских технологий для кардиохирургии. Компания также производит системы оксигенации для новорожденных пациентов, оборудование искусственного кровообращения, которое может использоваться в хирургии для взрослых и новорожденных детей; аппараты и расходные материалы для аутотрансфузии и афереза, используемые в различных клинических методах

лечения, имплантируемые протезы для замены сердечных клапанов. Компания также предлагает новаторские методы лечения нарушений сердечного ритма в интервенционной кардиологии, кардиостимуляции, электрофизиологии. Sorin Group Italia S.r.l ранее называлась Dideco S.r.l. Компания была основана в 1978 году и базируется в Милане, Италия. Sorin Group Italia S.r.l является дочерней компанией Liva Nova PLC [3].

Одним из важнейших критериев функциональности аппаратов для аутотрансфузии крови является количество роликовых насосов, позволяющих производить одновременную, а, следовательно, непрерывную обработку крови. Один насос нагнетает в сепарационную камеру собранную кровь, другой подает промывочный раствор, третий перекачивает полученную эритромассу в пакет для реинфузии. Не менее важным критерием является скорость вращения центрифуги, которая при помощи гравитационного воздействия отделяет эритроцитную массу от остальных клеток крови. Представляет интерес сравнения аппаратов ведущих мировых производителей по этим и другим функциональным признакам.

Наиболее современным и высокоэффективным из рассматриваемых аппаратов для аутотрансфузии крови является «Xtra» (Sorin Group, Италия). Разработчики взяли за основу устройства Brat2 и Electa, объединив и усовершенствовав наилучшие функции этих приборов, использовали элементы дизайна АИКов S5и C5, а также представили инновационные решения: графический интерфейс пользователя с цветным сенсорным экраном и расширенные возможности управления данными.

Цветной ЖК-экран TFT (диагональ 8,4 дюйма) имеет большую зону просмотра (172 × 130 мм), а инновационная сенсорная технология обеспечивает наивысшее качество отображения информации и легкость управления одним касанием. Интерфейс пользователя передаёт всю необходимую информацию в виде модульных разделов, в которых при необходимости можно изменять параметры процедуры.

С экрана итоговых значений возможно в любое время получить информацию о процедуре, распечатать отчет с помощью интегрированного струйного принтера или загрузить данные по нескольким процедурам на карту памяти через USB-порт в формате Excel. Внутренняя память может хранить данных до 10 тысяч проведенных процедур. Также аппарат возможно подключить к внешнему ПК через интерфейс RS232.

В аппарате предусмотрена новая технология сенсоров. Благодаря двум оптическим датчикам эритроцитов (точечный и многоточечный) обеспечивается большее заполнение колокола и, как результат, более эффективная отмывка эритроцитов и высокий гематокрит конечного продукта. Датчик гематокрита является интегрированным не инвазивным оптическим датчиком, предоставляющим информацию о концентрации эритроцитов в крови в фазе заполнения колокола из резервуара и в фазе перемещения эритроцитов в мешок для реинфузии. Индикатор цвета магистрали отходов является оптическим датчиком, предоставляющим краткую информацию на экране о качестве промывки в виде «индикатора-светофора» [4].

«Xtra» имеет 3 роликовых насоса, которые по скоростям превосходят другие модели: скорость насоса забора крови - 550 мл/мин, скорость насоса подачи промывочного раствора – 800 мл/мин, скорость насоса выдачи эритроконцентрата – 500 мл/мин. Чтобы не повредить эритроциты и в то же время отделить их от остальных клеток крови, скорость вращения центрифуги, в аппарате является оптимальной (не выше 5600 об/мин). Уровень гематокрита получаемой взвеси эритроцитов поддерживается на постоянно высоком уровне (65%).

В аппарате возможно применение самого широкого спектра центрифужных колоколов. Объём заполнения проточно-сепарационной камеры (колокол) варьируется в зависимости от клинического случая: 55 мл – пациенты небольшой комплекции, минимальное кровотечение в

ортопедической хирургии; 125 мл – оперативное акушерство, ортопедическая хирургия; 175 мл – массивное кровотечение в ортопедической хирургии, сердечно сосудистая хирургия, 225 мл – неотложная хирургия, травма, трансплантология.

Два вида внутренних фильтров: тонкой очистки – 120 мкм и глубокой очистки 40 мкм.

Вакуумный аспиратор полностью интегрирован в единую систему с аппаратом Xtra. Режимы работы: интраоперационный с созданием разряжения 100 мм рт. ст. (макс. 300) и послеоперационный с созданием разряжения 50 мм рт. ст. (макс. 100).

Аппарат для аутоотрансфузии крови «Xtra» по техническим характеристикам несколько превосходит остальные рассматриваемые модели.

Система «Xtra» довольно компактна, что позволяет устанавливать ее на небольшой площади пространства. Конструкция тележки подразумевает возможность транспортировки более 6 литров жидкости и обеспечивает устойчивость емкостей во время перевозки. Также в аппарате предусмотрен предохранитель на случай аварийного выключения питания.

Использованные источники:

1. Шевченко, Ю.Л. Руководство по общей и клинической трансфузиологии / Ю.Л. Шевченко, В.Н. Шабалин, М.Ф. Заривчацкий, Е.А. Селиванов. – СПб.: 2003. – 608 с.
2. Б.Е. Гребенкин, В.С. Заплатит Ю.В. Беда, Оптимизация операции кесарева сечения при осложненной беременности [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-operatsii-kesareva-secheniya-pri-oslozhnennoy-beremennosti> (дата обращения: 30.04.18).
3. LivaNova, Xtra [Электронный ресурс] URL: <http://www.livanova.sorin.com/products/cardiac-surgery/perfusion/autotransfusion/xtra> (дата обращения: 02.05.18).

4. Clinical evaluation of the Sorin Xtra® autotransfusion system [Электронный ресурс] URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3573674/> (дата обращения: 03.05.18).