

Растихин С.В.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Технологии легкой промышленности и моды»

Кафедра «Медицинской инженерии»

КНИТУ Казанский национально исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

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

Зайцев Е.В.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Технологии легкой промышленности и моды»

Кафедра «Медицинской инженерии»

КНИТУ Казанский национально исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

Афанасьева Г.В.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Технологии легкой промышленности и моды»

Кафедра «Медицинской инженерии»

КНИТУ Казанский национально исследовательский технологический

университет, Россия, г. Казань

Научный руководитель: Лисаневич М.С.

РАСЧЕТ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТА ДЛЯ АУТОТРАНСФУЗИИ КРОВИ

Аннотация: В данной статье проведен расчет расходных материалов для использования аппарата для аутоотрансфузии крови

Ключевые слова: аппарат для аутоотрансфузии, расходные материалы.

Abstract: In this article, the calculation of consumables for using the device for blood autotransfusion

Key words: device for autotransfusion, consumables.

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. Вариантом этого метода является интраоперационная реинфузия эритроцитной массы, получаемой в процессе ручной или аппаратной обработки той же крови — интраоперационная реинфузия эритроцитной массы (ИАРЭ) [1].

При реинфузии кровь, излившуюся в операционную рану или полости тела, отсасывают, фильтруют и опять вводят больному. Основным показанием к реинфузии аутокрови является острая кровопотеря, превышающая 20% ОЦК. Когда кровь реинфузируют без отмывания, она содержит вредные для больного активированные факторы свертывания, свободный гемоглобин, продукты деградации фибрина, вазоактивные вещества и микросгустки. После переливания такой крови у больных могут наблюдаться различные трансфузионные реакции и осложнения, причем весьма серьезные [1,2].

Особенно выраженные изменения наблюдаются в крови, собранной из операционной раны в вакуумную дренажную систему в послеоперационном периоде. Высок риск ее бактериального обсеменения. Во избежание сепсиса реинфузию крови, собранной при таком дренировании, не следует

производить позже чем через 6 ч после операции. Такая кровь не содержит тромбоцитов, насыщена активаторами фибринолиза (Д-димерами и продуктами деградации фибрина), и она может вызвать нарушения свертывания и привести к сильному кровотечению.

Для снижения риска осложнений при реинфузии собранную кровь подвергают предварительной обработке [3]. Для этого ее фильтруют, центрифугируют и отделяют плазму от эритроцитов, которые затем отмывают и возвращают больному. При этом только 50% собранных эритроцитов может быть введено обратно, остальные подвергаются гемолизу или теряются по другим причинам.

Недостатком реинфузии раневой крови является и тот факт, что больному можно возратить только отмывтые эритроциты, в то время как отделяемый плазменный компонент теряется, что сопровождается не только потерей тромбоцитов, но и белков, факторов свертывания крови и требует трансфузии донорской плазмы.

Одним из самых совершенных аппаратов для реинфузии является Cell Saver, работающий с использованием всех 4 принципов реинфузии (сбор и стабилизация, фильтрация, центрифугирование и отмывание). Значительная стоимость этих аппаратов и необходимого для них расходного материала ограничивают их широкое применение. Они используются только в небольшом числе клиник, где регулярно выполняются операции, сопровождающиеся массивной кровопотерей. В большинстве хирургических стационаров имеются более простые и дешевые приспособления для реинфузии излившейся крови [3].

В отличие от переливания гомологичной крови и её компонентов, аутогемотрансфузия всё же имеет неоспоримые преимущества:

- исключаются осложнения, связанные с трансфузиями несовместимых компонентов крови;
- исключаются посттрансфузионные негемолитические реакции;

- исключается риск осложнений, обусловленных иммуносупрессивным воздействием аллогенных гемотрансфузий;
- исключается опасность развития синдрома гомологичной крови, синдрома острой легочной недостаточности;
- исключается опасность развития синдрома «трансплантат против хозяина» [4];
- исключается опасность заражения реципиента гемотрансмиссивными инфекционными, вирусными и паразитарными заболеваниями;
- имеется возможность применения для трансфузий крови малых сроков хранения;
- имеется психологическое преимущество для больного (используется «собственная кровь, а не чужая»);
- сохраняются запасы донорской гомологичной крови, что дает определенный экономический эффект.

Расходные материалы и принадлежности - это предметы, которые хотя самостоятельно и не являются медицинскими изделиями, но специально предназначены изготовителем для использования совместно с ними, чтобы медицинские изделия могли быть использованы в соответствии с предусмотренным назначением (медикаменты, химические реактивы, пробирки, одноразовые трубки, маски, фильтры и т.п.).

C_i общ. расх. материал. – общие расходы на расходные материалы при определенной интенсивности годовой эксплуатации оборудования складываются из соответствующих годовых затрат $C_{i \text{ год. расх. материал.}}$, которые, в свою очередь представляют собой произведение количества МУ в год и стоимости расходных материалов, приходящихся на 1 МУ:

$$C_{i \text{ год. расх. материал}} = C_{\text{расх. материал.МУ}} * KMУ_i \text{ год}$$

$$C_{i \text{ общ. расх. материал}} = C_{i1 \text{ год. расх. материал}} + C_{i2 \text{ год. расх. материал}} + \dots + C_{in \text{ год. расх. материал}}$$

Закупка расходных материалов для аутотрансфузионного аппарата «Xtra» осуществляется не единично, а набором на несколько процедур. В набор входят:

1. Двухпросветная магистраль для аспирации и антикоагуляции крови:

– аспирационная линия имеет на одном конце разъём $\frac{1}{4}$ дюйма для соединения с входным портом кардиотомного резервуара, а на другом – разъём для подсоединения аспирационного наконечника;

– линия подачи антикоагулянта имеет универсальную капельницу с воздушным клапаном и пластиковой иглой, роликовый зажим для контроля скорости подачи антикоагулянта.

2. Кардиотомный резервуар объёмом 4 л для сбора и предварительной фильтрации крови:

– три входных порта с наружным диаметром $\frac{1}{4}$ дюйма;

– один входной порт с наружным диаметром $\frac{3}{8}$ дюйма;

– два порта с соединением типа Луер (один - с прямым доступом в резервуар минуя фильтрующий элемент и другой - с доступом в фильтрующий - скользящий порт для подсоединения линии вакуума с клапаном для защиты от переполнения резервуара;

– клапан ограничения разряжения в резервуаре;

– выходной порт размером $\frac{1}{4}$ дюйма;

– фильтрующая часть резервуара из внутреннего пеноудаляющего слоя, промежуточного слоя для глубокой фильтрации и внешнего сетчатого материала из полиэстера;

– размер пор промежуточного слоя для глубокой фильтрации;

– ограничение разряжения в резервуаре.

3. Линия для подачи вакуума в кардиотомный резервуар.

4. Набор для концентрации, отмывки и реинфузии эритроцитов: проточно-сепарационная камера типа Латам объёмом 175 мл; маркированная цветом магистраль для забора крови из резервуара; маркированная цветом

магистраль для подачи физиологического раствора; маркированная цветом магистраль для перемещения отмытых эритроцитов в мешок для реинфузии; петля для перистатического насоса; магистрали объединённые картриджом для удобства установки; мешок для реинфузии объёмом 1000 мл; мешок для слива контаминанта 10 л;

5. Промывочный раствор - стерильный 0,9%-й физиологический раствор (натрия хлорид) 200 мл, 4 шт.

6. Дезинфицирующее средство (хлоргесидин, 0,05%), 100 мл, 1 шт элемент).

Стоимость шести наборов расходных материалов составляет 146 832 рубля, исходя из договора о закупке набора для процедуры аутогемотрансфузии к аппарату аутоотрансфузионному «Xtra» № 0301200056217000631 [4].

Стоимость расходных материалов, приходящихся на 1 МУ Срасх.материал.МУ = 24 472 рубля.

Использованные источники:

1. ГОСТ 30324.0-95 (МЭК 601-1-88) «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности».

2. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 05.12.2017) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

3. ГОСТ Р МЭК 60601-2-2-2013 Изделия медицинские электрические. Часть 2-2. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к высокочастотным электрохирургическим аппаратам и высокочастотным электрохирургическим принадлежностям»

4. ГОСТ 4.485-87 СПКП. Аппараты электрохирургические высокочастотные. Номенклатура показателей.