

Гусев П.А.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО СЕРДЦА

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Сокол А.В.

Кафедра нормальной анатомии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Одной из самых актуальных проблем современной медицины является пересадка человеку искусственных органов. Потребность в них увеличивается с каждым годом, так как настоящие органы тела человека поступают в недостаточных объемах.

Искусственные органы могут использоваться как «мост к трансплантации», «мост к выздоровлению» и в качестве средства «окончательной терапии». Сегодня огромное число людей страдает различными заболеваниями сердечно-сосудистой системы, поэтому производство искусственного сердца помогает огромному числу людей.

Искусственное сердце (ИС) – механическое устройство, созданное с целью замены насосной функции естественного сердца. ИС имеет ряд проблем, среди которых: риски инфицирования, тромбообразование, проблемы энергообеспечения, ограничения объема и массы ИС, отсутствие возможности к самообновлению, обеспечение продолжительной, непрерывной работы механической системы в условиях ограниченного теплоотвода.

В составе ИС можно выделить насосное устройство, систему питания и систему управления. Механизм работы ИС можно описать следующим образом: роторно-лопастной насос обеспечивает движение жидкости и выталкивание крови через полиуретановые эластичные мембраны из искусственных желудочков. Обратный ход мембраны обеспечивается насосом путем засасывания из него жидкости и выталкивания в другой желудочек.

При разработке насоса стремятся создать пульсирующий режим работы при сохранении надежности, малых размеров и веса, простоте управления. Для улучшения энергообеспечения ИС и увеличения продолжительности его автономной работы используются литий-йодные батареи. Кроме того, разрабатываются различные методы преобразования энергии человеческого тела в электрическую, такие как трибоэлектрические, пьезоэлектрические наногенераторы и биотопливные элементы, а также нанопленки с термо- и фотоэлектрическим эффектом.

Обеспечение тромборезистентности происходит путем увеличения гемосовместимости конструкционных материалов, минимизации застойных зон, турбулентности и рециркуляции в насосе, антикоагуляционной терапии.

Из-за наличия сообщающихся с внешней средой соединительных магистралей, остается риск заражения, полностью избежать который можно только создав полностью имплантируемое ИС, а частично – при помощи герметизации магистралей.

Из-за ограниченности размеров средостения, ИС обязано быть размером, близким к натуральному, а все соединительные элементы вынесены за пределы средостения. Так, система энергообеспечения, а также в определенных моделях и привод насоса, имплантируется в брюшную полость (либо вне её) в области желудка. Таким образом провода от ИС проходят через диафрагму. После стернотомии происходит канюлирование полых вен через правое предсердие, вырезание желудочков на 2 см ниже венечной борозды и резекция аорты и легочного ствола на уровне дистальной восходящей аорты. После к предсердиям подшивают манжетки, присоединяют к фиброзным кольцам анастомозы правого и левого искусственных желудочков, подшивают анастомозы к артериям. Затем к вышеперечисленным структурам присоединяют желудочки, соблюдая их правильную ориентацию в пространстве.

Может происходить как полная замена сердца на искусственное, так и замена одного или обоих желудочков. Во время операции по трансплантации стараются не задеть фиброзные кольца, т.к. они являются местом прикрепления искусственных желудочков. Кроме того, необходимо избегать перегибов и растяжений анастомозов сосудов во время операции.

В настоящий момент наиболее удачны модели ИС SynCardia, BiVACOR и AESON.