

УДК 611.17—089.843

А. А. МАКАРОВ, А. В. ДОКУКИН, Г. Д. ФАЛЬКОВСКИЙ, А. А. ПИСАРЕВСКИЙ

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ ПРИ
ТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА И СЕРДЦА С ЛЕГКИМИ

В литературе почти нет сведений о влиянии денервации трансплантируемых сердец и сердечно-легочного комплекса (СЛК) на сопротивление периферических сосудов. Однако преимущественно парасимпатический характер афферентной иннервации этих органов, а также обнаруженное при денервации сердца повышение артериального давления (АД) дают право предположить, что иссечение сердца и СЛК у реципиента может привести к периферической вазоконстрикции и осложнить проведение искусственного кровообращения (ИК). Последнее, как известно, само часто вызывает повышение общего периферического сосудистого сопротивления (ОПС). Поэтому мы решили выяснить, как повлияет деафферентация сердца и СЛК при трансплантации их на сопротивление сосудов скелетной мускулатуры.

Исследование проведено на 29 собаках, находящихся под эфирным, закисным или смешанным наркозом (на 2—3-й стадии хирургического уровня). В первой серии трансплантировали сердце по Shumway с ИК с умеренной гипотермией при объеме перфузии 75—90 мл на кг веса. После параллельного ИК с отсепаровыванием органа переходили на полное ИК с последующим удалением сердца. Во второй серии подобная же пересадка проводилась при перекрестном, донорском кровообращении с низким объемом перфузии—30—35 мл на кг веса. В третьей серии трансплантировали СЛК по Lowery с ИК с производительностью АИК 90—100 мл на кг веса с умеренной гипотермией. В четвертой серии проводили 4-часовое параллельное ИК без денервации и удаления сердца и СЛК; объем перфузии—85—100 мл на кг веса (при нормотермии). Определяли сопротивление сосудов задней конечности методом резистографии и по объему кровотока в бедренной артерии и АД (расчетное). ОПС рассчитывали по Wiggers (1957).

Операция пересадки сердца и СЛК сопровождалась существенным изменением резистентности сосудов скелетной мускулатуры. При этом, как выяснилось, именно ИК, способное оказывать мощное воздействие на рецепторный аппарат всей сосудистой системы, определяло направление реакции сосудов при трансплантации. При сравнительно высоких объемах перфузии (в третьей серии) развивалось компенсаторное понижение сопротивления сосудов конечностей, при средних (в первой серии)—2-фазная депрессорно-прессорная реакция сосудов с небольшим повышением в обоих случаях ОПС (до 2,000—4,500 дин. см. сек⁻⁵) и АД. При низких объемах—30—35 мл на кг веса сосуды резко суживались, ОПС возрастало, а АД, наоборот, падало. Подобные изменения свидетельствовали о компенсаторных реакциях, направленных на поддержание гомеостаза при избыточном (в первой и третьей сериях опытов) или явно недостаточном (во второй серии) минутном объеме крови. Существенное значение имел и характер ИК: при параллельной перфузии сопротивление сосудов падало, а при переходе на полное ИК, наоборот, чаще повышалось.

Отсепаровывание трансплантируемых органов происходило при параллельном ИК, что затрудняло дифференцировку влияния обоих факторов на сосудистое сопротивление. Однако тщательное наблюдение за реакцией сосудов конечностей на фоне стабилизации сопротивления их, спустя 3—5 мин. после перехода на полное ИК, показало, что иссечение сердца, как и СЛК, в 50% операций сопровождается отчетливым, хотя и незначительным повышением сопротивления. В других 34% операций наблюдалось дальнейшее, еще более выраженное увеличение периферической вазоконстрикции, которая появилась еще до иссечения органов (особенно во второй серии). Наиболее часто (в 57% трансплантации) заметное усиление резистентности сосудов имело место при адекватной перфузии (в первой серии). Состояние гипо- и гипертонуса сосудов скелетной мускулатуры, обусловленное неадекватными объемами перфузии (соответ-

ственно, во второй и третьей сериях) мешало проявлению прессорного эффекта на окончательную денервацию и поэтому он наблюдался реже: в 40—43% операций. Если органы не денервировались (в четвертой, контрольной серии), то сосудистое сопротивление не повышалось, а колебания его были связаны с ИК.

Реакция периферических сосудов на окончательную денервацию развивалась медленно, с латентным периодом до 1—2 мин и была значительно меньше, чем на ИК. Если начало общей перфузии, изменение объема ее иногда резко изменяли резистентность на 20—50% исходного уровня, то сопротивление сосудов конечностей после иссечения сердца и СЛК лишь постепенно увеличивалось на 15—25% в первой серии и на 10—15%—во второй и третьей сериях. Сравнительно слабая реакция на денервацию (особенно во второй и третьей сериях), вероятно, связана с сильным конкурентным влиянием ИК на сосудистый тонус и вазомоторный центр. К тому же нельзя забывать, что иссечение органа (т. е. окончательная денервация) лишь завершает начатое ранее выключение афферентации трансплантируемых органов.

Отчетливых изменений ОПС и АД, связанных с экстирпацией сердца и СЛК, установить не удалось, хотя общая тенденция к повышению ОПС, наметившаяся в ряде опытов до удаления органов, даже усиливалась.

Данные резистографии дают право утверждать, что увеличение сопротивления сосудов после хирургической денервации связано с активной вазоконстрикцией нейрогуморального происхождения. Причина спазма—в деафферентации сердца и легких, имеющих преимущественно парасимпатический характер чувствительной иннервации, т. е. в уменьшении поступления парасимпатической импульсации к вазомоторному центру.

Выводы

1. Выделение и удаление сердца и легких при пересадке их вызывает связанное с денервацией органов рефлекторное повышение резистентности сосудов скелетной мускулатуры на 10—25%, не представляющее опасности для проведения операции.

2. Основным фактором, определяющим состояние периферической сосудистой резистентности при трансплантации, является искусственное кровообращение, а не денервация сердца и легких.

Ин-т трансплантации органов и тканей МЗ СССР,
Ин-т сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева
АМН СССР, г. Москва

Поступило 12/І 1976 г.

Ա. Ա. ՄԱԿԱՐՈՎ, Ա. Վ. ԴՈՎՈՒԿԻՆ, Գ. Դ. ՖԱԼԿՈՎՍԿԻ, Ա. Ա. ՊԻՍԱՐԵՎՍԿԻ

ԾԱՅՐԱՄԱՍՍԱՅԻՆ ԱՆՈՔՆԵՐԻ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՐՏԻ
ԵՎ ՍԻՐՏ-ԹՈՔՍՅՈՒՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍԻ ՏՐԱՆՍՊԼԱՆՏԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ն փ ն ի մ

Էքսպերիմենտում սիրտ և սիրտ-թոքային տրանսպլանտացիայի ժամանակ, արյան արհեստական շրջանառության պայմաններում, այդ օրգանների անշատովից հետո հայտնաբերված է կմախքի մկանների անոթների կայունության բարձրացում 10—25 տոկոս, նախկինի համեմատությամբ:

A. A. MAKAROV, A. V. DOKOUKIN, G. D. FALKOVSKY,
A. A. PISSAREVSKY

THE RESISTANCE OF PERIPHERAL VESSELS DURING TRANSPLANTATION OF HEART AND HEART WITH LUNGS

S u m m a r y

During the experimental transplantation of heart and heart with lungs in extracorporeal circulation, it was noticed that the extraction of these organs had increased the resistance of vessels of skeletal muscle on 10–25% of initial level.

УДК 612.172

М. С. РОССМАН, С. Ш. ХАРНАС, М. М. ЛЕВИНСКИЙ,
Л. С. СМЕРНОВ, В. А. ЧЕРНЯК

ОПЫТ РАБОТЫ С ПЕРВОЙ МОДЕЛЬЮ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РАСХОДОМЕРА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Вопросы контролирования минутного объема перфузии неоднократно являлись предметом обсуждения на симпозиумах и конференциях, посвященных различным аспектам искусственного кровообращения. Необходимость точного и надежного прибора для контроля объемной скорости перфузии не вызывала никаких сомнений, однако до настоящего времени не было еще опубликовано ни одного сообщения о применении подобного отечественного прибора. Данное сообщение является в этом отношении первым.

Первые попытки применить электромагнитный расходомер (был использован один из промышленных образцов разработки Таллинского завода ТЗИП ИР-1) в цепи экстракорпоральной системы в нашей стране принадлежат клинике Н. М. Амосова, группе пересадки сердца в Ленинграде в 1968 г. и лаборатории искусственного кровообращения Ин-та хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР (1968–1969 гг.). В лаборатории искусственного кровообращения Ин-та хирургии им. А. В. Вишневского данный прибор был несколько видоизменен (переделана центральная проточная часть с штуцерами), что сделало его значительно удобнее в обращении. Точность прибора вполне удовлетворяла как при проведении перфузий, так и во время стендовых испытаний и калибровки перфузионных насосов, однако большие габариты и вес (около 12 кг) вынудили продолжить поиски в направлении уменьшения веса и габаритов как датчика, так и вторичной аппаратуры.

В 1971 г. в результате совместной работы с Таллинским заводом ТЗИП был изготовлен электромагнитный расходомер для крови, при создании которого были учтены опыты применения наших и зарубежных моделей.

В данном приборе датчик весит около 1100 г. и имеет в высоту 110 мм, ширину 110 мм, толщину 50 мм. Штуцера адаптированы к магистралям 10 мм внутреннего диаметра. Прибор обеспечивает показания в диапазонах 0–2 л/мин., 0–4 л/мин., 0–8 л/мин. Точность измерения укладывается в 4%. Все поверхности датчика, контактирующие с кровью, изготовлены из нержавеющей стали марки 1Х18Н10 т. и фторопласта 4. Электроды выполнены из стали 1Х18Н10 т. Поверхность датчика монопольная, выполнена из фторопласта 4. Разъем может герметизироваться, что позволяет производить отмывку датчика и стерилизацию его погружением в антисептический