

Вопросы хирургического лечения аневризм грудного и торакоабдоминального отдела аорты остаются крайне актуальными, что обусловлено неудовлетворительным прогнозом по данной патологии. У 15 больных использовалась методика экстракорпорального шунтирования с применением центробежного насоса на работающем сердце и легких. Авторы констатировали факт адекватности защиты органов от ишемических повреждений. Предложена и использована методика включения в экстракорпоральный контур оригинальной системы для быстрого сбора и возврата аутокрови, что способствовало поддержанию гемодинамики путем быстрого восполнения кровопотери. Проведен сравнительный анализ групп со стандартным экстракорпоральным шунтированием и использованием аппарата «Cell-Saver» и группы с включением в экстракорпоральный контур системы ретрансфузии.

Особенности левопредсердно-бедренного обхода в хирургии нисходящей аорты

Л.С. Локшин, М.В. Кириллов, Г.О. Лурье, И.Е. Барышева

Российский научный центр хирургии РАМН, Москва

Актуальность проблемы хирургического лечения расслаивающихся аневризм нисходящего отдела аорты обусловлена крайне неутешительным прогнозом при данной патологии. Несмотря на успехи, достигнутые в хирургическом лечении аневризм грудного и торакоабдоминального отдела аорты, госпитальная летальность в лучших клиниках мира достигает 20–45%. Перфузиологическое обеспечение, проводимое при хирургическом лечении данной патологии, имеет свои особенности. Локализация аневризм в грудном и торакоабдоминальном отделе позволяет отказаться от применения стандартного искусственного кровообращения и гипотермии.

При реконструктивных операциях на нисходящем грудном и торакоабдоминальном отделе аорты возможно применение различных методов экстракорпорального кровообращения. Некоторые авторы [6, 13] использовали обычное пережатие аорты без перфузии, в то время как другие предпочитали активную [1–3, 4, 9–12, 14] или пассивную [5, 7, 8] перфузию нижней части тела. До сих пор нет единого мнения по поводу выбора оптимального перфузиологического пособия при этих операциях.

В РНЦХ РАМН первая операция на торакоабдоминальном отделе аорты с использованием центробежного насоса была выполнена в октябре 1994 г. (проф. Ю.В. Белов). За 5 лет удалось добиться значительного улучшения хирургических результатов и перфузиологического обеспечения. С помощью

поддержки кровообращения с использованием центробежного насоса на работающем сердце и легких осуществляется адекватная защита органов брюшной полости, нижней половины тела и спинного мозга от ишемических повреждений, адекватный контроль за пост- и преднагрузкой, использование более низких доз гепарина. Массивная неконтролируемая кровопотеря, которая сопровождает эти операции, требует внедрения современных методов аутогемотрансфузии («Cell-Saver»). Существенными недостатками аппарата «Cell-Saver» являются обработка цельной крови с удалением плазмы и находящихся в ней факторов свертывания, удлинение времени обработки со снижением объема циркулирующей крови и производительности обхода, задержка ретрансфузии.

Для устранения этих проблем нами предложено включение в экстракорпоральный контур лево-стороннего обхода системы, состоящей из кардиотомического резервуара, теплообменника и двух коронарных отсосов. Это позволило проводить раннюю ретрансфузию аспирированной крови и ее сохранение, а также поддерживать гемодинамику во время шунтирования и пуска кровотока по висцеральным ветвям аорты. Целью исследования была сравнительная оценка предложенного метода (обхода с системой ретрансфузии) для хирургического лечения торакоабдоминальных аневризм аорты и стандартного обхода левого желудочка, применявшегося ранее.

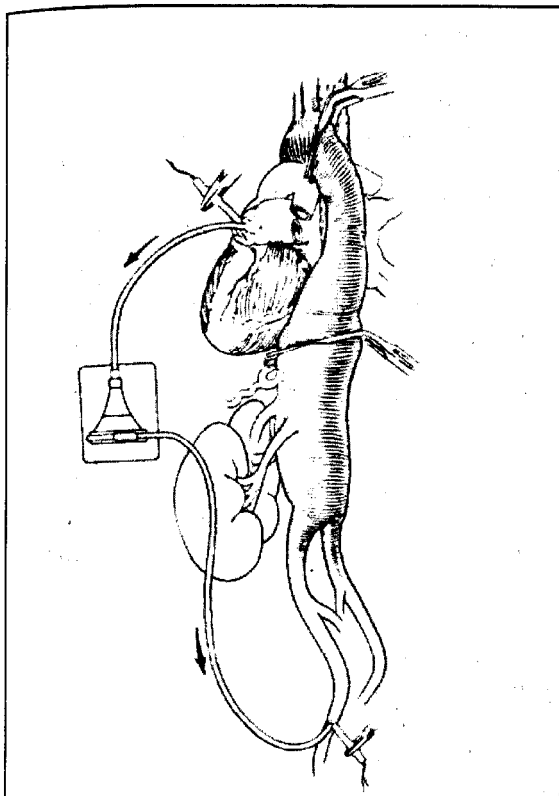


Рис. 1. Схема левопредсердно-бедренного обхода в первой группе больных

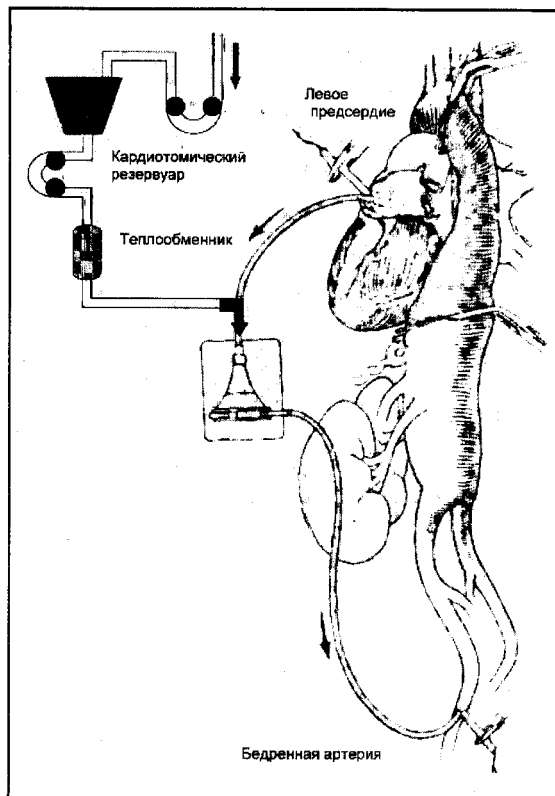


Рис. 2. Схема левопредсердно-бедренного обхода у второй группы больных

Материалы и методы

Нами проведено исследование 15 операций протезирования торакоабдоминального отдела аорты с применением левопредсердно-бедренного обхода с марта 1997 по февраль 1999 г. Возраст больных составил от 35 до 65 лет. Мужчин было 11, женщин — 4. Причиной аневризм аорты был синдром Эрдгейма — 5 больных, атеросклероз аорты — 6, травма — 2, синдром Марфана — 1, посткоарктационная аневризма — 1. Расслоение аорты III типа по Де Беки имелось у 11 больных. Для обхода левого желудочка был использован центробежный насос «*Biopump*» фирмы «*Bio-medicus*» (США). Подключение насоса производили от левого предсердия Г-образной венозной канюлей диаметром 7 мм, к левой бедренной артерии тонкостенной канюлей диаметром 7,2 мм. До начала канюляции больным вводили внутривенно гепарин (100 Ед/кг). АСТ поддерживали не более 400 сек. Во время обхода регистрировали артериальное давление в лучевой и бедренной артерии, ЦВД, ЭКГ, ЭЭГ, диурез. Кислотно-основное равновесие определяли перед началом обхода, через 5 мин после его начала, через каждые 30 мин и после его окончания. Температуру тела поддерживали не ниже 34,5°C. Производительность обхода составила от 800 до 3500 мл/мин. При этом ориентировались на показания среднего артериального давления выше и ниже места пережатия аорты. Среднее артериальное давление в дистальном отделе поддерживали выше 60 мм рт. ст., а прокси-

мальное давление — в нормальных пределах. Пережатие аорты производили сразу же после начала обхода.

Все больные были разделены на две группы: первая группа (10 больных) со стандартным экстракорпоральным шунтированием и использованием Cell-Saver (рис. 1) и вторая группа (5 чел.) с подключением в экстракорпоральный контур системы оригинальной конструкции для быстрого сбора и возврата аутокрови (рис. 2).

Результаты исследования

Продолжительность обхода зависела от длительности хирургических манипуляций и восстановления проходимости межреберных, поясничных и висцеральных сосудов. Значимых различий в продолжительности обхода между группами пациентов не отмечалось. Она составила в среднем 50 мин для первой группы и 55 мин для второй.

При сравнительном анализе среднего АД в проксимальном и дистальном отделе аорты отмечена тенденция к его увеличению во время шунтирования у больных второй группы с использованием системы для немедленной реинфузии, в то время как при использовании Cell-Saver среднее АД снижалось (рис. 3). Такое снижение АД у больных с использованием Cell-Saver, а также резкие его колебания во время проведения обхода обусловлено уменьшением объема циркулирующей крови из-за поступления ее в контур аппарата и задержкой реинфузии

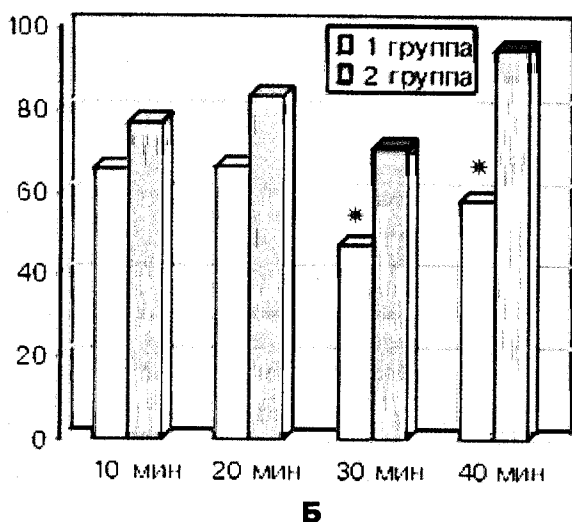
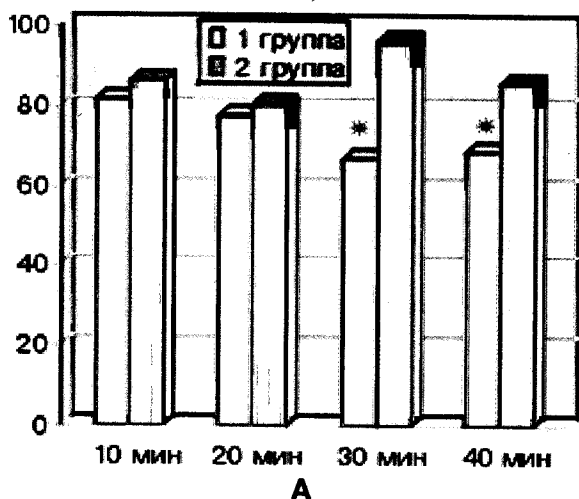


Рис. 3. Динамика среднего артериального давления в проксимальном (А) и дистальном (Б) отделах аорты во время левопредсердно-бедренного обхода

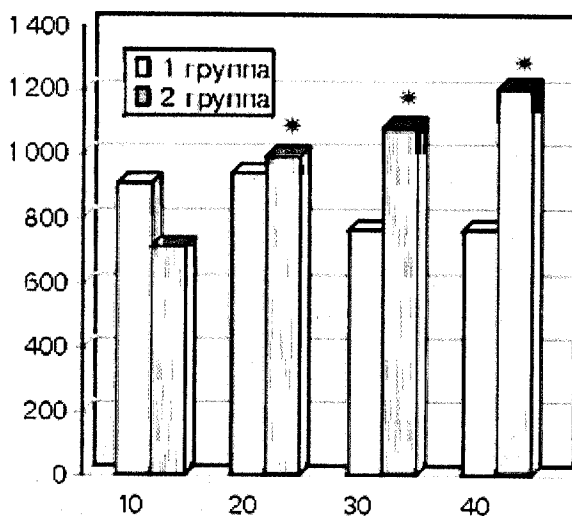


Рис. 4. Динамика перфузионного индекса во время левопредсердно-бедренного обхода

вследствие отмывки с удалением плазмы и низкой скоростью возврата необработанной крови насосом Cell-Saver'a в локтевую вену. Кроме того, не представлялось возможным быстрое восполнение объема сосудистого русла плазмозаменителями и компонентами крови через анестезиологические катетеры. Среднее АД при использовании немедленной реинфузии было выше, чем в первой группе.

Наши данные подтверждают, что немедленный возврат необработанной излившейся крови позволяет без задержки восполнять циркулирующий объем и поддерживать адекватную гемодинамику. Проведение самого обхода при этом стабильное, нет значительных колебаний в объемной скорости центрифужного насоса. Это обеспечивает стабильную гемодинамику на протяжении всего шунтирования. Перфузионный индекс, с которым проводили шунтирование, снижался к концу обхода в первой группе и повышался во второй (рис. 4).

При исследовании газов крови были получены достоверные различия в показателях pO_2 и SO_2 венозной крови. У больных первой группы насыщение венозной крови кислородом было значимо ниже, чем у больных второй группы: SO_2 $61,8 \pm 13,3\%$ против $73,0 \pm 7,9\%$ ($p < 0,01$). Напряжение кислорода в венозной крови также было значимо ниже в первой группе по сравнению со второй: $33,7 \pm 5,9$ против $38,9 \pm 8,7$ мм рт. ст. ($p < 0,05$), что подтверждало целесообразность использования метода немедленной реинфузии излившейся крови (рис. 5).

Кровопотеря в обеих группах была практически одинакова. При использовании «Cell-Saver» собрано от 1944 до 35000 (в среднем 10486) мл крови. Количество отмывтых эритроцитов составило от 1035 до 6200 мл (в среднем 2842 мл). Без отмывки возвращали от 800 до 27000 мл (в среднем 8631 мл). Использование системы для быстрой реинфузии позволило собирать излившуюся кровь с Нт 29–31% и возвращать ее в том же объеме немедленно в количестве от 6500 до 34500 мл (в среднем 14 000 мл). Возврат осуществляли во время шунтирования в бедренную артерию экстракорпорального контура по мере поступления аутокрови в кардиотомный резервуар.

При сравнительном изучении АСТ отмечена статистически достоверная разница между первой и второй группой. В начале обхода АСТ составляло в среднем 418 и 308 сек. ($p < 0,005$) и в конце обхода 348 и 226 сек. Это объясняется возвратом гепаринизированной крови через «Cell-Saver». Такая тактика была вынужденной и позволяла восполнить ОЦК и поддерживать адекватную гемодинамику на период проведения шунтирования.

Необходимо обратить внимание еще на одну проблему, которая возникает при использовании Cell-Saver'a. Это обработка крови. Хотя анализ динамики показателей гемокоагуляционного и имму-

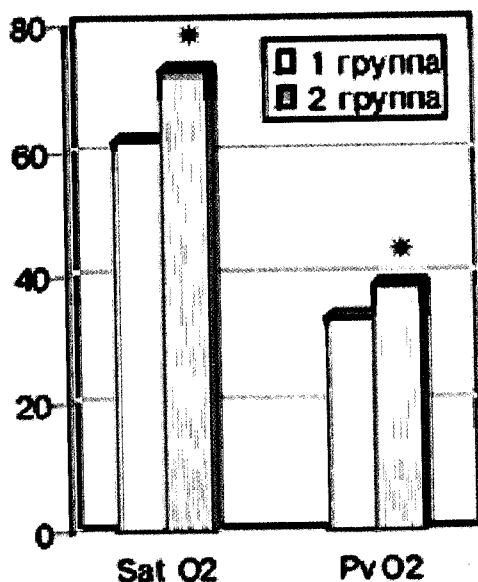


Рис. 5. Динамика насыщения и напряжения кислорода в венозной крови во время левопредсердно-бедренного обхода

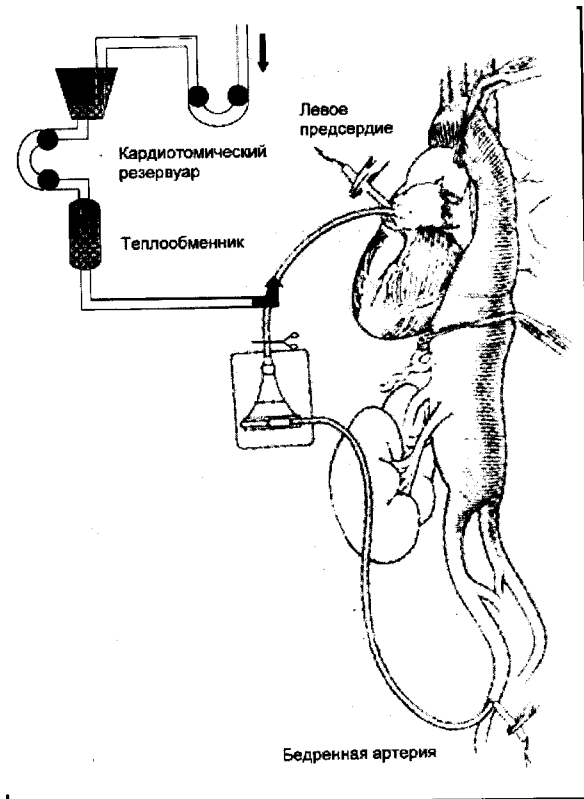


Рис. 6. Схема быстрого возврата крови в левое предсердие

нологического статуса, белков крови, свободного гемоглобина нами не проводился, обработка таких больших объемов крови с удалением плазмы всегда приводит к значительным сдвигам в гемокоагуляционном статусе и повышает потребность в использовании препаратов крови и плазмозамещающих растворов.

Включение в экстракорпоральный контур системы быстрого сбора и возврата аутокрови предупреждает развитие синдрома снятия зажима с аорты. При восстановлении кровотока по висцеральным ветвям и пуске кровотока по аорте отмечается относительное и абсолютное уменьшение ОЦК, что сопровождается резким снижением АД. Для профилактики синдрома на момент пуска кровотока производили заполнение кардиотомного резервуара отмытыми эритроцитами с кристаллоидными плазмозамещающими растворами. Созданный дополнительный объем (в наших наблюдениях он составил от 2000 до 2500 мл и имел температуру 35°C) нагнетали роликовым насосом через канюлю в левом предсердии экстракорпорального шунта

(рис. 6) с объемной скоростью 1200–200 мл/мин под контролем давления в левом предсердии. Это позволило поддерживать гемодинамику на данном этапе операции без заметных отклонений.

Выводы

1. Применение левопредсердно-бедренного шунтирования центробежным насосом при операциях на торакоабдоминальном отделе аорты позволяет проводить их на работающем сердце при выключении данного отдела аорты из магистрального кровотока.
2. Включение в экстракорпоральный контур системы для быстрого сбора и возврата аутокрови имеет преимущество перед стандартным левопредсердно-бедренным обходом в поддержании стабильной гемодинамики, адекватном проведении шунтирования и уменьшении гепаринизации больного.
3. Использование системы быстрого сбора и возврата крови во время проведения обхода способствует сохранению аутокрови.

Литература

1. Aomi S. *Left Heart Bypass with Centrifugal Pump for Operation of Thoracic Thoracoabdominal Aneurysm (Experimental Study of Hemodynamic Control)* (in Japanese) // *Jpn J. Artif. Organs*. 1992; 21: 1344-8.
2. Aomi S., Hashimoto A., Nakamura K., Okada M., et al. *Left Heart Bypass with Sarns Centrifugal Pump for Operation of Thoracic Aneurysm from the Surgical Results of Seven Medical Centers* (in Japanese) // *Jpn J. Artif. Organs*. 1992; 22: 1238-45.
3. Aomi S., Hashimoto A., Tagusari O., et al. *A New Supportive Method for Aortic Aneurysm Surgery: Centrifugal Left Heart Bypass Combined with an Oxygenator and a Heat Exchanger* // *Artif. Organs*. 1996; 20: 700-703.
4. Borst H.G., Jurmann M., Buhner B., Laas J. *Risk of Replacement of Descending Aorta with a Standardized Left Heart Bypass Technique* // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994; 197: 126-33.
5. Connolly J.E. *Prevention of Paraplegia Secondary to Operations on the Aorta* // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*. 1986; 27: 410-7.
6. Crawford E.S., Mizrahi E.M., Hess K.R., Patel V.M. *The Impact of Distal Aortic Perfusion and Somato-Sensory Evoked Potential Monitoring on Prevention of Paraplegia after Aortic Aneurysm Operation* // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1988; 95: 357-67.
7. Gott V.L. *Heparinized Shunts for Thoracic Vascular Operations* // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1972; 14: 2319-220.
8. Hollier L.N., Moore W.M. *Avoidance of Renal and Neurologic Complications Following Thoracoabdominal Aortic Aneurysm Repair* // *Acta Chir. Scand.* 1990; 555 (Suppl): 129-35.
9. Oliver H.F., Maher T.D., Liebler G.A., Park S.B., et al. *Use of the BioMedicus Centrifugal Pump in Traumatic Tears of the Thoracic Aorta* // *Ann. Thorac. Surg.* 1984; 38: 586-91.
10. Safi H.J., Bartoli S., Hess K.R., et al. *Neurologic Deficit in Patients at High Risk With Thoracoabdominal Aortic Aneurysm: The Role of Cerebral Spinal Fluid Drainage and Distal Aortic Perfusion* // *J. Vasc. Surg.* 1994; 20: 434-43.
11. Safi H.J. *Role of the BioMedicus Pump and Distal Aortic Perfusion in Thoracoabdominal Aortic Aneurysm Repair* // *Artif. Organs*. 1996; 20: 694-699.
12. Safi H.J., Miller C.C., Subramaniam M.H., et al. *Thoracic and Thoracoabdominal Aortic Aneurysm Repair Using Cardiopulmonary Bypass, Profound Hypothermia, and Circulatory Arrest Via Left Side of the Chest Incision* // *J. Vasc. Surg.* 1998; 28: 591-598.
13. Schepens A.M., Defauw A.J., Hamerlijnek P.R., et al. *Surgical Treatment of Thoracoabdominal Aortic Aneurysms by Simple Cross Clamping. Risk Factors and Late Results* // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994; 107: 134-142.
14. Yamashita C., Okada M., Ataka K., et al. *Surgical Results for Thoracoabdominal Aneurysm by Modified DeBakey Method Using Centrifugal Biopump and Renal Cryopreservation* // *J. Cardiovasc. Surg.* 1998; 39: 399-404.