

Ю. А. Шнейдер, И. Р. Ужахов, Н. Г. Алешкин

ПРИМЕНЕНИЕ КАНЮЛЯЦИИ БРАХИОЦЕФАЛЬНОГО СТОЛА В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С АНЕВРИЗМОЙ ВОСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ И ЕЕ ДУГИ

ГОУ ДПО «Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования»
ГУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», Санкт-Петербург

Искусственное кровообращение (ИК) с гипотермией является неотъемлемой частью оперативных вмешательств при аневризмах грудного отдела аорты. Однако использование этого метода нередко приводит к развитию неврологических осложнений и нарушению сосудистого тонуса [1].

Канюляция брахиоцефального ствола для антеградной перфузии головного мозга позволяет при меньшей степени гипотермии снизить число неврологических осложнений. В случае, когда нет возможности задействовать восходящую аорту или ее дугу, особенно при расслаивающих аневризмах, данный метод предпочтительнее [2].

В настоящем сообщении представлены непосредственные и отдаленные результаты операций с использованием канюляции брахиоцефального ствола (БЦС), выполненных в Медицинской Академии Последипломного Образования (МАПО, Санкт-Петербург) и кардиохирургическом отделении Ленинградской Областной Клинической Больницы у пациентов с аневризмой восходящего отдела аорты и ее дуги.

Материал и методы. За период с января 2001 по май 2010 года в нашей клинике были прооперированы 19 пациентов по поводу аневризмы восходящего отдела и дуги аорты (в 14 (73,7%) случаях — расслаивающая), у которых выполнялась канюляция брахиоцефального ствола. Средний возраст больных составил $55,2 \pm 9,6$ лет. Мужчин было 13 (68,4%), женщин — 6 (31,6%).

Причиной заболевания у 12 (63,2%) больных была дегенеративная патология меди; у 4-х (21,1%) — атеросклероз; 3 (15,8%) пациента имели постстенотическое расширение аорты. По тяжести исходного состояния двое (10,5%) пациентов отнесены к I функциональному классу (ФК) по NYHA, 7 (36,8%) — ко II ФК и 10 (52,6%) — к III ФК.

В диагностике аневризм восходящего отдела и дуги аорты, а также для оценки состояния БЦС использовались неинвазивные методы исследования (рентгенография, трансторакальная и транспищеводная эхокардиография, компьютерная томография).

Фракция выброса левого желудочка (ЛЖ) по Simpson составила в среднем $52 \pm 11\%$. Средний диастолический размер ЛЖ был $50 \pm 4,1$ мм, систолический размер составлял $39 \pm 3,8$ мм. Все пациенты имели аневризму восходящей аорты со средним диаметром $6,8 \pm 0,5$ см ($4,5$ – $9,0$ см). У 14 (73,7%) больных была поражена и дуга аорты со средним диаметром аневризмы $4,5 \pm 0,2$ см ($3,5$ – $5,5$ см).

Критический аортальный стеноз был выявлен у пяти (26,3%) пациентов, из них у трех (80%) — стеноз сочетался с недостаточностью аортального клапана. 11 (58%) пациентов имели выраженную аортальную недостаточность.

Показанием к канюляции БЦС являлась аневризма дуги аорты, а при изолированном поражении восходящего отдела аорты — аневризма на всем ее протяжении. Оценивалось и состояние БЦС — отсутствие расслоения его стенки и атеросклероза.

Все операции были выполнены в условиях ИК и комбинированной фармакохолодовой кровяной кардиopleгии. Риск операционной летальности по EuroScore составлял в среднем $17 \pm 2\%$.

У 16 больных выполнено протезирование аортального клапана. Применялись как отечественные протезы ЭМИКС (5), Карбоникс (3), МедИнж — 2 (3), так и зарубежные «Medtronic-Hall» (3), «Carbomedics» (2). Протезирование восходящего отдела и дуги аорты в 6 (31,6%) случаях производилось отечественным сосудистым протезом «Экофлон». Клапаносодержащие кондуиты «Carbomedics» с дисковыми двухстворчатыми клапанами использовали у 11 (57,9%) пациентов, у двух (10,5%) больных применялся сосудистый протез «VASCUTECS».

В 15 случаях в качестве доступа использовалась продольная срединная стернотомия, в 4-х — продольная стернотомия с левосторонней торакотомией. Подключение АИК (бедренная артерия — полые вены — левый желудочек). Все операции выполнены в условиях искусственного кровообращения (ИК), с гипотермией 30°C — у 12 пациентов и до 25°C — у 7 больных. Антеградная фармакохолодовая кровяная кардиopleгия в устья коронарных артерий выполнялась у всех пациентов.

У 5 (26,3%) пациентов протезировали изолированно восходящий отдел аорты, у 14 (73,7%) — восходящий отдел и дугу аорты.

При поражении восходящего отдела и дуги аорты, после ревизии восходящей аорты, мобилизовали БЦС с наложением на него кисетного шва, используя полипропиленовую нить 5/0, с последующей канюляцией (рис. 1). Среднее кровяное давление поддерживалось от 30 до 50 мм.рт.ст., с расчетной скоростью 400–600 мл/мин. После пережатия аорты и подключения ИК выполняли основной этап операции.

При аневризме восходящего отдела аорты на всем ее протяжении двум пациентам выполнили операцию Bentall-De Bono в модификации Kouchoukos, трем больным, оперированным с 2008 г., применили метод Bentall-De Bono в модификации с воротничком. 14 пациентам с расслаивающей аневризмой восходящего отдела и дуги аорты выполнили операцию Bentall-De Bono в модификации Kouchoukos с протезированием дуги аорты. Из них в 12 случаях дистальный участок аневризмы отсекался и протезировался на уровне устья БЦС с захватом части дуги аорты по малому радиусу — неполное замещение дуги аорты; у 2 больных при распространении расслоения на левую общую сонную артерию (ОСА) формировалась «площадка» из БЦС и левой ОСА, которая после остановки кровообращения

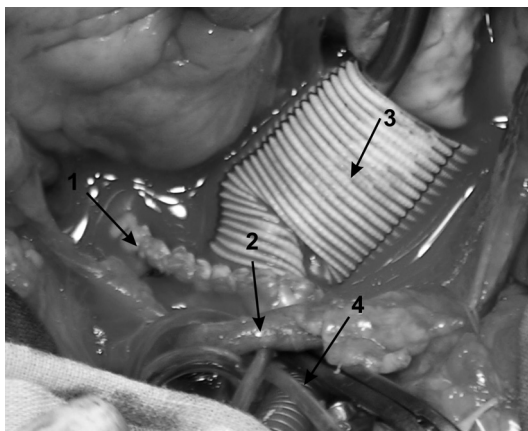


Рис. 1. Схема прямой канюляции брахиоцефального ствола.

1 — дуга аорты, 2 — поперечная вена, 3 — протез аорты, 4 — канюлированный брахиоцефальный ствол.

и оценки распространения расслоения в дистальном направлении, вшивалась в сосудистый протез дуги аорты по типу «конец в бок».

У 4 (21,1%) больных была использована методика канюляции БЦС через сосудистый протез «Экофлон»: 3 пациентам при операциях Bentall–De Vono в модификации с воротничком и одному больному с расслаивающей аневризмой восходящего отдела и дуги аорты. При этой методике, после бокового отжата и продольного рассечения БЦС на протяжении 10 мм, накладывался анастомоз между сосудистым протезом «Экофлон» диаметром 8 мм и стволом БЦС по типу «конец в бок» с помощью полипропиленовой нити 5/0. После наложения анастомоза, в сосудистый протез помещалась артериальная канюля и фиксировалась снаружи (рис. 2, 3). Среднее кровяное давление поддерживалось от 60 до 90 мм. рт. ст., с расчетной скоростью перфузии 600–800 мл/мин. После остановки ИК и деканюляции, сосудистый протез отсекался на расстоянии 5 мм от анастомоза с БЦС, затем прошивался и перевязывался полипропиленовой нитью 5/0.

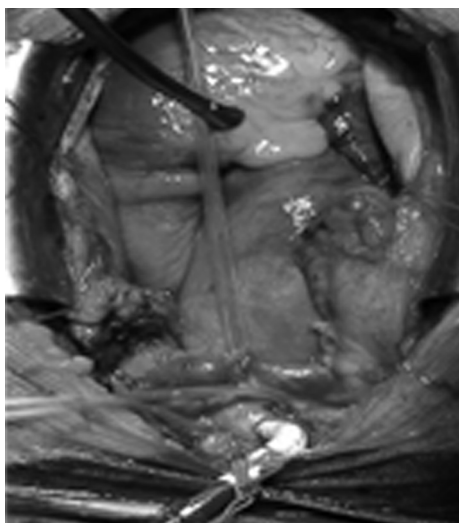


Рис. 2. Канюляция БЦС через сосудистый протез «Экофлон» (до операции).



Рис. 3. Канюляция БЦС через сосудистый протез «Экофлон» (после операции).

Данная модификация позволяла уменьшить объем кровопотери, избежать послеоперационного стенозирования БЦС.

Трем пациентам при поражении левой коронарной артерии выполнено аортокоронарное шунтирование (АКШ). Первому выполнили аутовенозное шунтирование передней межжелудочковой и огибающей артерий, второму шунтировали аутовеной переднюю межжелудочковую, огибающую и правую коронарную артерии, а также при сопутствующей у него недостаточности митрального клапана выполнили пластику этого клапана полоской из политетрафторэтилена (ПТФЭ). Третьему пациенту было выполнено маммарокоронарное шунтирование передней межжелудочковой и диагональной артерии секвенциально.

Результаты и обсуждение. Диагностическим методом у всех больных была трансопищеводная и трансторакальная эхокардиография, в сомнительных случаях применялась компьютерная или магнитно-резонансная томография. Неврологические нарушения после операции оценивались по наличию или отсутствию очаговой симптоматики и транзиторной энцефалопатии.

Средняя кровопотеря после операции на восходящей аорте составила 480 ± 90 мл, при вмешательстве на дуге в сочетании с восходящей аортой — 587 ± 90 мл ($p < 0,05$). Продолжительность ИК в зависимости от объема хирургического вмешательства составляла в среднем: 155 ± 35 минут у пациентов при изолированном поражении восходящей аорты и $189,5 \pm 29$ минут у больных с поражением дуги в сочетании с аневризмой восходящей аорты ($p < 0,05$). Время ишемии миокарда составило 115 ± 25 минут при операциях на восходящей аорте и $145,4 \pm 22$ минут при операциях на дуге и восходящей аорте ($p < 0,05$).

У больных с канюляцией БЦС через сосудистый протез «Экофлон» средняя кровопотеря составила 490 ± 60 мл, продолжительность ИК — 158 ± 15 минут, время ишемии миокарда — 118 ± 20 минут.

Двое (10,5%) пациентов умерли в операционной, вследствие выраженной сердечной недостаточности.

В послеоперационном периоде у 4 (21,1%) пациентов в течение трех дней наблюдалась транзиторная энцефалопатия в виде нарушения мнестических функций, которая купировалась на 2 сутки после операции. У остальных пациентов неврологических нарушений не наблюдалось. Осложнений, связанных с канюляцией БЦС, в ближайшем и отдаленном периодах наблюдений не было.

Фракция выброса ЛЖ по Simpson увеличилась в среднем до $54 \pm 8\%$ ($p > 0,05$). Размеры ЛЖ существенно не изменились: систолический — $38 \pm 3,1$ мм ($p > 0,05$), диастолический — $49 \pm 2,6$ мм ($p > 0,05$).

Диаметр восходящего отдела аорты уменьшился с $6,8 \pm 0,5$ см до операции, до $3,3 \pm 0,2$ см после протезирования ($p < 0,05$). При динамическом наблюдении и измерении диаметра протезированной восходящей аорты через 12, 24 и 36 месяцев после операции не было выявлено значительного расширения восходящего отдела аорты ($3,4 \pm 0,3$, $3,5 \pm 0,2$, $3,6 \pm 0,2$ см, соответственно). Средний диаметр дуги аорты уменьшился с $4,5 \pm 0,2$ до $2,8 \pm 0,2$ см ($p < 0,05$).

Отдаленные результаты прослежены у 17 больных в сроки от 5 до 9 лет после операции. Умерло двое (11,8%) больных: один через три года от сердечно-сосудистой недостаточности, второй — от онкологического заболевания. Ни в одном случае не наблюдалось рецидива аневризмы или дисфункции аортального клапана.

При операциях на восходящем отделе и дуге аорты, особенно при их расслоении, остановка кровообращения, даже в условиях умеренной гипотермии, приводит к удлинению искусственного кровообращения. Это происходит за счет времени охлаждения и согревания больного, увеличение времени ИК повышает частоту послеоперационных кровотечений, требует трансфузии больших объемов компонентов крови, а также ограничивает период безопасной ишемии головного мозга [3].

Совершенствуя метод остановки кровообращения, в 1980 году N.L.Mills и J.K.Ochner был предложен метод ретроградной перфузии головного мозга через верхнюю полую вену с целью устранения газовых пузырьков после воздушной эмболии в брахиоцефальные артерии во время ИК [4]. Y.Ueda с соавт. обладают наиболь-

шим опытом использования ретроградной перфузии мозга при операциях на грудной аорте [5].

Другого мнения придерживаются С. J. Boeckxstaens и W. J. Flemeng, выяснив, что 90% крови, нагнетаемой в верхнюю полую вену, шунтируются в нижнюю полую вену по кава-кавальным анастомозам [6, 7]. Большинство авторов пришло к выводу, что гипотермия не должна быть глубокой, так как она сама является повреждающим фактором и может приводить к развитию коагулопатий и легочных осложнений [3].

D. A. Cooley с соавт. применяли селективную антеградную перфузию через брахиоцефальный ствол и левую общую сонную артерии, что позволило им перейти на умеренную гипотермию и снизить госпитальную летальность до 25% [8].

По данным литературы, большинство авторов наиболее эффективным методом защиты головного мозга при операциях на расслаивающих аневризмах восходящей аорты и дуги считают антеградную перфузию головного мозга. По сравнению с катетеризацией бедренной артерии, использование правой подмышечной артерии уменьшает риск гипоперфузии, ретроградной эмболизации и расслоений [9–11].

О катетеризации брахиоцефального ствола впервые сообщили Banbury и Cosgrove в 2000 г. По сравнению с катетеризацией правой подмышечной артерии катетеризация брахиоцефального ствола имеет ряд преимуществ: во-первых, нет необходимости второго разреза для доступа к подмышечной артерии; во-вторых, диаметр брахиоцефального ствола больше, чем диаметр правой подключичной или подмышечной артерий, полный поток ИК может быть легко достигнут без высоких давлений насоса; в-третьих, давление антеградной перфузии может быть мониторируемо через линию правой подмышечной артерии. Наконец, риск для раны плечевого сплетения или травмы правой подмышечной артерии можно избежать [12]. Данные преимущества прямой катетеризации брахиоцефального ствола аортальной канюлей подтверждают S. Ji с соавт. [13].

Важным моментом при антеградной перфузии головного мозга через БЦС является контроль поступления крови из левой ОСА. Для этого периодически снимают зажим с левой ОСА и оценивают кровоток. Если кровоток недостаточен, то дополнительно канюлируют и эту артерию для оптимального кровоснабжения левого полушария головного мозга [14].

Помимо хирургии расслаивающей аневризмы восходящей аорты и дуги, катетеризация брахиоцефального ствола может использоваться при протезировании восходящей аорты, когда накладывается высокий анастомоз, при неполном протезировании дуги, повторной операции и в случае кальцинированной восходящей аорты [15].

Канюляцию брахиоцефального ствола через сосудистый протез впервые применили Di Eusanio и соавт. в 2004 г. [16]. По сравнению с канюляцией через сосудистый протез у прямой катетеризации есть некоторые ограничения. Прямая катетеризация брахиоцефального ствола может повредить артерию. Во время операции наконечник артериальной канюли должен дважды менять свое направление. Во время охлаждения и согревания наконечник должен направляться на дугу, тогда как во время остановки кровообращения ориентирован к голове. После деканюляции брахиоцефальный ствол может сузиться за счет деформации при наложении шва [17].

Fang J. H. с соавт. сообщили о канюляции брахиоцефального ствола через сосудистый протез у 46 пациентов с поражением восходящей аорты и дуги. Послеоперационно у 10,9% пациентов наблюдалась преходящая неврологическая дисфункция; ни

у одного больного в ближайшем и отдаленном периодах наблюдений до 5 лет не было серьезных неврологических расстройств [18]. Аналогичные результаты подтверждают и наши исследования.

Анализ непосредственных и отдаленных результатов операций с использованием канюляции брахиоцефального ствола в хирургическом лечении больных с аневризмой восходящего отдела и дуги аорты, а также обзор зарубежной литературы показывает, что метод канюляции брахиоцефального ствола при антеградной перфузии головного мозга может успешно применяться при лечении данной категории больных.

Литература

1. Шнейдер Ю. А., Кузнецов К. В., Ужахов И. Р. Канюляция брахиоцефального ствола при операциях на восходящей аорте и ее дуге / Международный конгресс «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии»: сб. тезисов. СПб., 2009. С. 104.
2. Cooley D. A., Livesay J. J. Technique of "open" distal anastomosis for ascending and transvers arch resection // Bull. Tex. Heart Inst. 1981. Vol. 8(3). P. 421–426.
3. Livesay J. J., Cooley D. A., Reul G. J. et al. Resection of aortic arch aneurysms: a comparison of hypothermic techniques in 60 patients // Ann. Thorac. Surg. 1983. Vol. 36(1). P. 19–28.
4. Mills N. L., Ochsner J. L. Massive air embolism during cardiopulmonary bypass. Causes, prevention, and management // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1980. Vol. 80. P. 708–717.
5. Ueda Y., Miki S., Kusuhashi K. et al. Surgical treatment of aneurysm or dissection involving the ascending aorta and aortic arch, utilizing circulatory arrest and retrograde cerebral perfusion // J. Cardiovasc. Surg. (Torino). 1990. Vol. 31. P. 553–558.
6. Boeckxstaens C. J., Flameng W. J. Retrograde cerebral perfusion does not perfuse the brain in nonhuman primates // Ann. Thorac. Surg. 1995. Vol. 60. P. 319–328.
7. Filgueiras C. L., Winsborrow B., Ye J. et al. A 31p-magnetic resonance study of antegrade and retrograde cerebral perfusion during aortic arch surgery in pigs // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1995. Vol. 110. P. 55–62.
8. Cooley D. A., Ott D. A., Frazier O. H., Walker W. E. Surgical treatment of aneurysms of the transverse aortic arch: experience with 25 patients using hypothermic techniques // Ann. Thorac. Surg. 1981. Vol. 32(3). P. 260–272.
9. Aoyagi S., Akashi H., Kubota Y. et al. Surgical treatment of aneurysms of the aortic arch using a simplified selective cerebral perfusion technique // Thorac. Cardiovasc. Surg. 1994. Vol. 42. P. 279–284.
10. Kazui T., Kurimoto Y., Umami T. et al. Aortic arch aneurysm: new modification of aortic arch reconstruction and selective cerebral perfusion // Kyobu Geka. 1995. Vol. 48. P. 519–525.
11. Veeragandham R. S., Hamilton I. N. Jr., O'Connor C. et al. Experience with antegrade bihemispheric cerebral perfusion in aortic arch operations // Ann. Thorac. Surg. 1998. Vol. 66(2). P. 493–499.
12. Banbury M. K., Cosgrove D. M. Arterial cannulation of the innominate artery // Ann. Thorac. Surg. 2000. Vol. 69. P. 957.
13. Ji S., Yang J., Ye X., Wang X. Brain protection by using innominate artery cannulation during aortic arch surgery // Ann. Thorac. Surg. 2008. Vol. 86. P. 1030–1032.
14. Ergin M. A., Uysal S., Reich D. L. et al. Temporary neurological dysfunction after deep hypothermic circulatory arrest: a clinical marker of long-term functional deficit // Ann. Thorac. Surg. 1999. Vol. 67. P. 1887–1890.
15. Prifti E., Bonacchi M., Leacche M., Frati G. Innominate artery cannulation in patients with severe porcelain aorta // Ann. Thorac. Surg. 2001. Vol. 71. P. 399–400.
16. Di Eusanio M., Quarti A., Pierri, M. D., Di Eusanio G. Cannulation of the brachiocephalic trunk during surgery of the thoracic aorta: a simplified technique for antegrade cerebral perfusion // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2004. Vol. 26. P. 831–833.

17. *Stassano P., Musumeci A., Iannelli G.* et al. A new cannula for innominate artery cannulation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005. Vol. 130. P. 944–945.
18. *Fang J. H., Qiang Wu., Chang W. R.* et al. Cannulation of the Innominate Artery With a Side Graft in Arch Surgery // *Ann. Thorac. Surg.* 2010. Vol. 89. P. 800–803.
19. *Veeragandham R. S., Hamilton I. N. Jr., O'Connor C.* et al. Experience with antegrade bihemispheric cerebral perfusion in aortic arch operations // *Ann. Thorac. Surg.* 1998. Vol. 66(2). P. 493–499.

Статья поступила в редакцию 15 апреля 2011 г.