Ретроградная перфузия головного мозга как метод профилактики воздушной и материальной эмболии

Акад. РАН Ю.В. БЕЛОВ, д.м.н. Р.Н. КОМАРОВ, И.А. ВИНОКУРОВ

Отделение хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского РАМН, Москва

Retrograde cerebral perfusion as a method of air and material embolism prevention

YU.V. BELOV, R.N. KOMAROV, I.A. VINOKUROV

FSBI «Russian Scientific Center of Surgery named by acad. B.V. Petrovsky» of RAMS, Department of surgery of aorta and its branches, Moscow

Ключевые слова: аневризма восходящей аорты, искусственное кровообращение, эмболия сосудов головного мозга, ретроградная перфузия головного мозга.

Key words: ascending aorta aneurysm, cardiopulmonary bypass, cerebral embolism, retrograde cerebral perfusion.

В начале 80-х годов XX века появились первые сообщения об успешном применении метода ретроградной перфузии головного мозга (РПГМ) для профилактики воздушной эмболии [4], что привело к появлению идей о возможности использования ее как метода защиты головного мозга (ГМ) при операциях на дуге аорты. Эффективная профилактика субстратной эмболии в сосуды ГМ особенно важна при хирургических вмешательствах на пораженной атеросклеротическим процессом дуге аорты, когда высок риск развития атероэмболических осложнений.

В экспериментальных исследованиях на свиньях показано, что только 0,01% жидкости, введенной в верхнюю полую вену, достигает капилляров ГМ [2, 8]. Доказано, что ретроградная перфузия может также вызывать отек мозга за счет создаваемой венозной гипертензии [1, 7]. Эти данные ограничивают применение ретроградной перфузии как метода защиты ГМ. Необходимо отметить, что эта методика нечасто используется в современной хирургии дуги аорты [3, 5, 6]. В то же время РПГМ остается единственным методом, который позволяет в ряде случаев удалить эмболы из сосудов ГМ в случае произошедшей эмболии. Приводим клиническое наблюдение.

Больная *С.*, диагноз: соединительнотканная дисплазия, синдром Эрдгейма; аневризма восходящего отдела и дуги аорты, проксимальное расслоение аорты; переходный стилл-синдром справа, постоянный стилл-синдром слева; дефект межпредсердной перегородки; открытый артериальный проток.

Из анамнеза известно, что с 16 лет больная страдает головными болями, периодическими нарушениями зрения. Начиная с 1996 г. у больной было 7 беременностей, первая из которых закончилась мертворождением, последующие 5 — медицинским абортом в связи с невынашиванием. При последней беременности родоразрешена путем кесарева сечения 22.06.08.

После родов развился кардиогенный шок, больная была переведена на искусственную вентиляцию легких. Консультирована неврологом: очаговое поражение белого вещества ГМ, подкорковых отделов, наиболее вероятно сосудистого генеза. По данным магнитно-резонансной томографии ГМ от 22.07.08 — кистозно-глиозные изменения в правой затылочной доле постинсультного генеза.

При дуплексном сканировании ветвей дуги аорты в правой внутренней сонной артерии выявлена отслойка интимы. В дальнейшем обследовалась в НИИ хирургии им. А.В. Вишневского, где обнаружена аневризма восходящего отдела и дуги аорты. Направлена в РНЦХ РАМН для хирургического лечения.

При эхокардиографии: расширение восходящей аорты до 4,7 см, дуги аорты — до 4,1 см. На расстоянии 15 мм от фиброзного кольца аортального клапана имеется линейный эхосигнал от отслоенной интимы. Легочная гипертензия I степени, давление 35 мм рт.ст.

При дуплексном сканировании ветвей дуги аорты: брахицефальный ствол — отслойка интимы; правая общая сонная артерия — отслойка интимы с субинтимальным потоком; левая общая сонная и обе внутренние сонные артерии проходимы; правая подключичная артерия — кровоток коллатеральный, отслойка интимы; левая подключичная артерия — кровоток магистральный, отслойка интимы; правая позвоночная артерия — стилл-синдром.

06.11.08 выполнена операция: аневризмэктомия восходящего отдела и дуги аорты; протезирование восходящего отдела и дуги аорты протезом васкутек 26 мм в условиях глубокой гипотермии и остановки кровообращения с РПГМ; ушивание дефекта межпредсердной перегородки; лигирование открытого артериального протока.

Стандартными доступами выделены общие бедренные и правая подмышечная артерии, взяты на турникет. Полная продольная стернотомия. Введен гепарин. Канюляция левой бедренной артерии. Вскрыт перикард, взят на держалки. Канюляция правой подмышечной артерии. Наложены кисетные швы на правое предсердие. Обход

© Коллектив авторов, 2014

119991 Москва, ул. Б. Пироговская, д. 6

полых вен. Канюляция полых вен. Через правую общую бедренную артерию под чреспищеводным эхокардиографическим контролем установлен внутриаортальный баллон. При ревизии определяется аневризма восходящего отдела аорты с максимальным диаметром 5,5 см, по передней стенке аорты — сквозной некроз. Мобилизованы ветви дуги аорты. Выделен открытый артериальный проток длиной 1,5 см, диаметром 10 мм у аорты и 5 мм у легочного ствола. Проток перевязан в двух местах (около легочной артерии и около аорты). Начало искусственного кровообращения (ИК) по схеме бедренная артерия — полые вены с постепенным охлаждением больной. Вскрыт просвет правого предсердия. Визуализирован вторичный дефект межпредсердной перегородки диаметром до 1 см, который ушит непрерывным швом нитью пролен 4/0. Пережата восходящая аорта. Вскрыт корень аорты продольным разрезом. Селективная фармакохолодовая кардиоплегия раствором кустодиол с эвакуацией раствора из правого предсердия. Охлаждение до 22 °С. Остановлено ИК. Пережаты брахицефальные ветви дуги аорты. Начата моногемисферальная перфузия ГМ через правую подмышечную артерию. Вскрыт просвет восходящей аорты с переходом на дугу. Определяется расслоение аорты, распространяющееся от уровня синотубулярного гребня до перешейка аорты. Проксимальная фенестрация определяется на уровне 3 см выше синотубулярного гребня на $^{3}/_{4}$ полуокружности с ретроградным расслоением комиссуры между правой и левой коронарными створками, дистальная фенестрация — в перешейке аорты. Устья брахицефальных ветвей циркулярно расслоены. Фенестраций в этой зоне не обнаружено. При ревизии отмечено обильное поступление пенистой крови из устьев ветвей аорты и воздуха по артериальной магистрали в правую подмышечную артерию и через магистраль в бедренной артерии. Остановлена антеградная перфузия. Налажена система для РПГМ с гипотермией до 15 °С; начата ретроградная перфузия через верхнюю полую вену. Из устьев брахицефальных ветвей отмечено поступление пены. Частично иссечена отслоенная интима в дистальных отделах дуги аорты и в устье брахицефального ствола. Дистальный скошенный анастомоз аорты с протезом васкутек 26 мм сформирован от уровня устья левой подключичной артерии непрерывным обвивным швом нитью пролен 3/0 с укреплением тефлоновой полоской-прокладкой с частичным выключением ложного канала. Начато ИК через подмышечную артерию. Через 3 мин протез аорты пережат проксимальнее анастомоза, начата перфузия через бедренную артерию с прекращением перфузии через правую подмышечную артерию. Начало согревания больной. Во время согревания больной сформирован проксимальный анастомоз протеза с аортой непрерывным обвивным швом нитью пролен 3/0 с фиксацией отслоенной интимы и расслоенных комиссур, с коррекцией диаметра синотубулярного гребня и укреплением его тефлоновой полоской-прокладкой. Линии швов анастомозов укреплены клеем BioGlue. Пуск кровотока. Профилактика воздушной эмболии, проверка герметичности анастомозов. Уменьшение производительности ИК. Остановлено ИК. Деканюляция. Введен протамин. Гемостаз. Рана послойно ушита с оставлением двух дренажей в перикарде и средостении.

Общая продолжительность ИК составила 116 мин, РПГМ — 30 мин. Кровопотеря составила 3500 мл.

В раннем послеоперационном периоде консультирована неврологом, установлен диагноз: энцефалопатия сочетанного генеза в фазе декомпенсации; состояние после инсульта в бассейне правой средней мозговой артерии от 22.06.08. После проведения охранительного торможения ГМ тиопенталом натрия неврологическая симптоматика регрессировала. На 21-е сутки после операции выписана из стационара в удовлетворительном состоянии.

Заключение

Массивная эмболия сосудов ГМ — крайне тяжелое осложнение, сопровождающееся высокой летальностью. Для ликвидации данного осложнения нами использован метод РПГМ в условиях глубокой гипотермии. Снижение температуры тела пациента до уровня глубокой гипотермии (16 °С) позволило уменьшить энергетические потребности нейронов до минимума, что создало дополнительную защиту ГМ. В то же время применение РПГМ способствовало механическому удалению воздуха из сосудов ГМ. В результате нам удалось минимизировать мозговые нарушения, что способствовало после операции быстрому регрессу всей неврологической симптоматики у данной больной.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Anttila V., Pokela M., Kiviluoma K. et al.* Is maintained cranial hypothermia the only factor leading to improved outcome after retrograde cerebral perfusion? An experimental study with a chronic porcine model. J Thorac Cardiovasc Surg 2000; 119: 1021—1029.
2. *Ehrlich M.P., Hagl C., McCullough J.N. et al.* Retrograde cerebral perfusion provides negligible flow through brain capillaries in the pig. J Thorac Cardiovasc Surg 2001; 122: 2: 331—338.
3. *Gomes W.J., Strisiver D.A., Penco A.J. et al.* Successful treatment of accidental air embolism in warm heart surgery. Asian Cardiovasc Thorac Ann 2003; 11: 1: 68—69.
4. *Mills N.L., Ochsner J.L.* Massive air embolism during cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovascular Surg 1980; 80: 708—717.
5. *Huber S., Rigler B., Machler H.E. et al.* Successful treatment of massive arterial air embolism during open heart surgery. Ann Thorac Surg 2000; 69: 931—933.
6. *Johnson C.E., Faulkner S.C., Schmitz M.L., Drummond-Webb J.J.* Management of potential gas embolus during closure of an atrial septal defect in a three-year-old. Perfusion 2003; 18: 381—384.
7. *Ueda Y., Miki S., Kusuhara K. et al.* Surgical treatment of aneurysm on dissection involving the ascending aorta and aortic arch, utilizing circulatory arrest and retrograde cerebral perfusion. J Cardiovasc Surg (Torino) 1990; 31: 553—558.
8. *Yerlioglu M.E., Wolfe D., Mezrow C.K. et al.* The effect of retrograde cerebral perfusion after particulate embolization to the brain. J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 110: 5: 1470—1484.

Поступила 10.01.14