
ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ ПРОФИЛАКТИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ИНФРАРЕНАЛЬНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

М.И. Неймарк

Алтайский государственный медицинский университет
Федерального агентства здравоохранения и социального развития
ул. Чкалова, 89-303, Барнаул, Россия, 656049

Д.А. Бережной, Р.В. Киселев

Отделения анестезиологии и реанимации
НУЗ ОКБ на станции Барнаул ОАО «РЖД»
ул. Шевченко, 82-56, Барнаул, Россия, 656031

Обследовано 237 больных в возрасте от 54 до 69 лет, которым по поводу атеросклероза аорты и ее ветвей выполнено аортобифemorальное шунтирование. В зависимости от метода анестезии, больные были разделены на 3 группы: у пациентов 1-й группы использована НЛА с ИВЛ, 2-я группа включала пациентов, у которых операция выполнена в условиях эпидуральной анестезии на уровне ThXII—LI с ИВЛ, в 3-ю группу вошли пациенты, которым применена методика торакальной эпидуральной анестезии на уровне ThX—ThXI с ИВЛ. Группы больных были репрезентативны. Наиболее высокие и стабильные показатели коронарного кровотока и центральной гемодинамики оказались у пациентов с торакальной эпидуральной анестезией (ThX—ThXI) с ИВЛ в связи с небольшими дозами местного анестетика в сочетании с наркотическим анальгетиком. Блокада симпатического ствола обеспечила наиболее высокие и стабильные параметры коронарного кровотока, ударного индекса и фракции выброса по сравнению с остальными группами больных.

Ключевые слова: торакальная эпидуральная анестезия, атеросклероз аорты и ее ветвей, коронарный кровоток, наведенные кожные вегетативные потенциалы.

Эпидемиологические исследования в разных странах показывают, что потребность в реконструктивных операциях на инфраренальном отделе аорты варьирует от 35 до 90 на 100 тысяч населения в год [1, 2, 3]. По данным проспективных исследований летальность при шунтирующих операциях по поводу окклюзионного поражения варьирует от 3,1% до 7,2%, а при резекции аневризмы с последующим протезированием аорты — от 4,1% до 14,3% [1, 2, 4, 5]. Высокая послеоперационная летальность в первую очередь обусловлена послеоперационными осложнениями, частота развития которых варьирует от 18% до 55% [1, 2, 4, 5, 6]. В их структуре ведущая роль принадлежит расстройствам системы кровообращения, частота которых составляет 28—47% [1, 2, 5, 7, 8]. Существующие методы анестезии и коррекции интраоперационных геодинамических расстройств малоэффективны и зачастую чреваты их усугублением и развитием новых осложнений [7, 8]. Ряд авторов методом выбора считают нейролептаналгезию с ингаляцией закиси азота, изофлюрана или севофлюрана [2, 7, 8]. Другие клиницисты больше склоняются к использованию эпидуральной анестезии совместно с ингаляционным анестетиком [2, 4, 7, 8, 9]. Однако до сих пор нет точных рекомендаций относительно ее уровня. Считается, что уровень анестезии превышает уровень пункции эпидурального пространства на 3—5 сегментов и для обеспечения оперативных

вмешательств на брюшном отделе аорты достаточен уровень эпидуральной анестезии ThX, что соответствует уровню пункции ThXII—LI [9]. В последние годы получено статистически значимое снижение частоты развития сердечно-сосудистых осложнений за счет блокады симпатического ствола при применении торакальной эпидуральной анестезии уровня ThX—ThXI. По имеющимся литературным данным она обеспечивает увеличение коронарного кровотока даже у больных системным атеросклерозом [3, 7, 8, 9]. В отечественной литературе имеются многочисленные публикации, посвященные применению торакальной эпидуральной анестезии в различных областях хирургии, в том числе и при операциях на сосудах [1, 6]. Однако в доступных нам источниках мы не обнаружили сведений о том, что данная технология использовалась в качестве метода профилактики сердечно-сосудистых осложнений. Проверка данной гипотезы явилась предметом настоящего исследования. Чувствительность и специфичность сниженного коронарного резерва по пиковой скорости коронарного кровотока в диагностике гемодинамически значимых стенозов бассейна левой коронарной артерии составляет 89 и 76% соответственно [7, 9].

Целью работы являлось обоснование возможности профилактики сердечно-сосудистых осложнений при плановом хирургическом лечении инфраренального отдела аорты за счет блокады симпатического ствола путем продленной торакальной эпидуральной анестезии (ТЭА).

Материалы и методы исследования. Нами обследовано 237 больных в возрасте от 54 до 69 лет, которым по поводу атеросклероза аорты и ее ветвей выполнено аортобифemorальное шунтирование. С целью профилактики интраоперационных осложнений все больные получали предоперационную подготовку, включающую антиангинальные, антиаритмические, гипотензивные препараты. В случаях выраженной сердечной недостаточности больным назначались антагонисты кальция, β -адреноблокаторы, мочегонные препараты. Эффективность проводимой терапии контролировали неоднократно ЭКГ-исследованиями, тестами на скрытую коронарную недостаточность. Наряду с вышеизложенным лечением больные получали дезагреганты, спазмолитики, ангиопротекторы, а также инфузионную терапию для устранения исходной гиповолемии, включающую в себя коллоидные и кристаллоидные плазмозаменители. Аналогичная предоперационная подготовка признана большинством центров сосудистой хирургии [1, 9].

В зависимости от метода анестезии больные были разделены на 3 группы: 1-я группа включала 75 пациентов, у которых применялась нейролептаналгезия с ИВЛ. Премедикация (внутривенно) на операционном столе: атропин — 0,008 мг/кг, димедрол — 0,3 мг/кг, дроперидол — 0,1 мг/кг. Индукцию анестезии осуществляли тиопенталом натрия в дозе 4—5 мг/кг. Интубацию трахеи производили после введения деполяризующих миорелаксантов (листенон) из расчета 1—1,5 мг/кг. Осуществляли ИВЛ в режиме нормовентиляции. Для поддержания анестезии дробно внутривенно вводили фентанил в дозе 0,05—0,1 мкг/кг/час и дроперидол в дозе 1—2 мкг/кг/час, с ингаляцией закисно-кислородной смеси 3 : 1. Для поддержания миоплегии применяли введение недеполяризующих миорелаксантов по общепринятой методике. Последнее введение фентанила осуществляли не позднее 20 минут, а дроперидола не позднее 40 минут до конца операции. После

окончания оперативного вмешательства больных переводили в отделение реанимации, где после пробуждения, восстановления мышечного тонуса и самостоятельного дыхания выполняли экстубацию трахеи.

2-я группа включала 75 пациентов, у которых операция выполнена в условиях эпидуральной анестезии на уровне ThXII—LI с ИВЛ. Пункцию эпидурального пространства проводили центральным доступом на уровне ThXII—LI по общепринятой методике. После пункции эпидурального пространства вводили тест-дозу маркаина 0,5% — 3 мл. Общая начальная доза анестетика составляла 10 мл 0,5% раствора маркаина, а также 0,1 мг раствора фентанила. Премедикация, индукция анестезии была аналогичной 1-й группе больных. Осуществляли ингаляцию смеси O₂/севофлюран в концентрации 1 MAC при ИВЛ в режиме нормовентиляции. Для поддержания миоплегии применяли введение недеполяризующих миорелаксантов по общепринятой методике.

3-я группа включала 87 пациентов, которым применена методика торакальной эпидуральной анестезии на уровне ThX—ThXI с ИВЛ. Пункцию эпидурального пространства проводили парамедиальным доступом на уровне ThX—ThXI, в положении больного сидя. Затем в краниальном направлении продвигали катетер (20G) на 3—4 см, вводили тест-дозу маркаина 0,5% — 3 мл. Доза анестетика составляла 8—10 мл 0,5% раствора маркаина, а также 0,1 мг раствора фентанила. Премедикация, индукция и поддержание анестезии была аналогичной 2-й группе больных. Применение опиатных анальгетиков с небольшой дозой местных анестетиков позволяет достичь требуемой адекватности блокады и обеспечить профилактику гипотонии, обусловленной относительно высокой эпидуральной анестезией. Продленная ТЭА позволяет отказаться от опиатов в послеоперационном периоде у больных 2-й и 3-й групп. Использование 0,2% раствора наропина, обеспечивающего обезболивающий эффект без миоплегии, позволяет активизировать больных через 1,5—2 часа после операции. Катетер сохранялся в эпидуральном пространстве до 3—4 суток, пока больные переставали нуждаться в обезболивании. По шести основным признакам (пол, возраст, основное и сопутствующие заболевания, характер операции, ее продолжительность) сравниваемые группы были репрезентативны.

Исследования проводились на трех этапах: 1) после индукции и интубации трахеи, 2) в период мобилизации сосудов и наложения межсосудистых анастомозов, 3) восстановление кровотока (реперфузия). Исследование коронарных артерий из чреспищеводного доступа на этапах исследования осуществляли на ультразвуковом аппарате Aspen Advanced (Acuson, USA), мультиплановым датчиком 5—7,5 МГц, а также оценивали показатели центральной гемодинамики. Интубацию пищевода осуществляли после индукции пациента и интубации трахеи. Определяли пиковую скорость коронарного кровотока в стволе левой коронарной артерии (ЛКА) в диастолу (V_{pd} см/с) и систолу (V_{ps} см/с), диаметр ЛКА в диастолу (D_d мм) и систолу (D_s мм), а также пиковый объем коронарного кровотока в систолу (V_s см³/с) и диастолу (V_d см³/с). Об адекватности анестезии судили по уровню адреналина, норадреналина, кортизола в крови, часовому диурезу, артериовенозной разнице по кислороду, ВЕ артериальной крови и диастолическому давлению, уровню проводниковой блокады, параметрам внешнего дыхания. До и после операции

(на фоне эпидуральной анестезии) у пациентов 2-й и 3-й групп оценивали функциональное состояние симпатической системы с помощью методики вызванных кожных симпатических потенциалов на электронейромиографе «ЭМГ-Микро» («Нейрософт», Иваново, Россия).

Все статистические процедуры проводили с использованием пакетов прикладных программ SPSS 11.0 (SPSS Inc.), Excel 97 (Microsoft), Statistica for Windows 5.0 (Stat. Soft. Inc.). Для сравнения групп использовали параметрические (с помощью *t*-критерия Стьюдента) и непараметрические (с помощью критерия Манна—Уитни—Вилкоксона) методы статистической обработки. Результаты исследования для переменных с нормальным распределением представлены как среднее \pm ошибка среднего. Для переменных с иным распределением указаны медиана и интерквартильный размах (25 и 75 перцентиль). Критическое значение уровня значимости *p* принималось равным 0,05. В качестве контрольной группы обследовано 25 здоровых людей.

Результаты исследований и их обсуждение: у больных всех 3 групп на 1-м этапе исследований диаметр и объем перфузии по ЛКА были снижены по сравнению с контрольными показателями в среднем на $17,15 \pm 0,05\%$ ($p < 0,05$). Изменения центральной гемодинамики характеризовались снижением ударного индекса, в среднем на $28,55 \pm 0,15\%$ ($p < 0,001$) по сравнению с контрольной группой. Поддержание нормальных значений сердечного индекса (СИ) достигалось за счет тенденции к тахикардии. Отмечалась тенденция к увеличению среднего артериального давления. Указанные изменения параметров центральной гемодинамики были обусловлены исходной патологией миокарда, системным атеросклерозом и гиповолегией. Пережатие инфраренального отдела аорты у больных 1-й группы приводило к уменьшению диаметра ЛКА на $28,14 \pm 1,04\%$ ($p < 0,05$) и $15,15 \pm 0,12\%$ ($p < 0,05$) в диастолу и систолу соответственно, при этом скорость перфузии увеличивалась на $20,15 \pm 0,08\%$ ($p < 0,05$) и на $11,06 \pm 1,04\%$ в диастолу и систолу соответственно, что приводило к уменьшению объема коронарной перфузии на $36,12 \pm 1,02\%$ ($p < 0,05$) и $28,03 \pm 0,74\%$ ($p < 0,05$) в диастолу и систолу соответственно, среднее артериальное давление (САД) достигло $100 \pm 5,9$ мм рт. ст. При снятии зажима с инфраренального отдела аорты достоверного изменения диаметра и скорости перфузии по ЛКА не происходило. При этом объем коронарной перфузии диастолу и систолу оставался сниженным по сравнению с контрольными показателями, значительно снизилось САД на 22% ($p < 0,01$). Пережатие инфраренального отдела аорты у больных 2-й группы приводило к уменьшению диаметра ЛКА на $20,21 \pm 1,02\%$ ($p < 0,05$) и $15,11 \pm 0,06\%$ ($p < 0,05$) в диастолу и систолу соответственно, при этом скорость перфузии по ЛКА достоверно не изменилась, что приводило к уменьшению объема коронарной перфузии на $37,18 \pm 0,74\%$ ($p < 0,05$) и $21,24 \pm 0,60\%$ ($p < 0,05$) в диастолу и систолу соответственно. Отмечалась тенденция к дальнейшему снижению сердечного индекса и существенному увеличению САД. При снятии зажима с инфраренального отдела аорты значимого изменения диаметра и скорости перфузии по ЛКА не происходило. При этом объем коронарной перфузии диастолу и систолу оставался значительно сниженным по сравнению с контрольными показателями. Отмечалась также незначительное увеличение сердечного индекса и ударного индекса, фракции выброса до 15%

($P < 0,05$), развитие артериальной гипотонии. В раннем послеоперационном периоде отмечались нормализация САД, однако ФВ оставалась на нижней границе нормы.

Пережатие инфраренального отдела аорты у больных 3 группы не приводило к достоверному изменению диаметра ЛКА, при этом скорость перфузии увеличивалась на $15,18 \pm 0,42\%$ ($p < 0,05$) и на $28,21 \pm 0,14\%$ ($p < 0,05$) в диастолу и систолу соответственно, что приводило к увеличению объема коронарной перфузии на $12,02 \pm 0,12\%$ и $19,05 \pm 0,16\%$ ($p < 0,05$) в диастолу и систолу соответственно. Отмечено незначительное снижение сердечного индекса, который, тем не менее, не отличался от исходного показателя, повышение ударного индекса на 10% ($p < 0,05$), фракции выброса на $12,7\%$ ($p < 0,05$). При снятии зажима с инфраренального отдела аорты значимого изменения диаметра и скорости перфузии по ЛКА не происходило. При этом объем коронарной перфузии по ЛКА в диастолу и систолу оставался повышен по сравнению с начальным этапом исследований и значительно повышенным по сравнению с пациентами 1-й и 2-й групп. При этом по сравнению с контрольной группой отмечено повышение ударного индекса на 12% ($p < 0,05$), среднее артериальное давление, фракция выброса, частота сердечных сокращений оставались стабильными. В раннем послеоперационном периоде ударный индекс и фракция выброса оставались выше исходных показателей, частота сердечных сокращений характеризовалась нормокардией.

Поведенное сравнительное исследование показало, что у больных 3-й группы сердечный индекс и фракция выброса в послеоперационном периоде были на $15,61—30,17\%$ ($p < 0,05$) выше, чем у больных 1-й и 2-й групп, ударный индекс превышал аналогичный показатель у пациентов 1-й и 2-й групп на $20,35—54,51\%$ ($p < 0,05$), фракция выброса на $14,71—21,42\%$ ($p < 0,05$). Объем коронарной перфузии по ЛКА был на $42,10 \pm 0,45\%$ ($p < 0,05$) и $31,15 \pm 0,24\%$ ($p < 0,05$) соответственно в систолу и диастолу выше, чем у больных 1-й и 2-й групп, ЧСС у больных 3-й группы после развития анестезии была в пределах нормы, оставаясь стабильной на всех этапах исследования, в отличие от 1-й и 2-й групп, у которых наблюдалась некоторая тенденция к тахикардии. Следовательно, наиболее стабильные показатели центральной гемодинамики, коронарной перфузии по ЛКА оказались в группе больных с торакальной эпидуральной анестезией, что в определенной степени можно объяснить частичной блокадой симпатического ствола и связанными с этим эффектами, а также, относительно небольшой дозой примененного местного анестетика. С другой стороны, у этих больных отмечались самые высокие показатели сердечного выброса, причем ударный индекс и перфузия по ЛКА на фоне применения торакальной эпидуральной анестезии оказались выше исходных показателей.

С целью выяснения причин этого обстоятельства мы оценили уровень симпатической активности (ВКСП) у пациентов 2-й и 3-й групп до и после операции. До операции у больных обеих групп он оказался повышен в среднем в 3,2 раза по сравнению с контрольными показателями, что связано с психоэмоциональным состоянием больных. После операции на фоне эпидуральной анестезии у пациентов 2-й группы уровень симпатической активности снизился по сравнению с исходным значением, но на 21% превышал контрольный показатель. У пациентов 3-й группы

он снизился не только по сравнению с исходной величиной, но и в 1,6 раза оказался ниже контрольного показателя. Следовательно, торакальная эпидуральная анестезия действительно обеспечивает частичную блокаду симпатического ствола, снижает уровень симпатической активности и тем самым улучшает параметры сердечного выброса. Во всех группах анестезия была адекватной, поскольку уровень адреналина, норадреналина, кортизола в крови не изменялся более чем в 2 раза на наиболее травматичных этапах операции по сравнению с контролем. Диурез был не ниже 0,5 мл/мин, ВЕ и диастолическое давление колебались в пределах 20%, а артериовенозная разница по кислороду оставалась в пределах нормальных значений.

В течение послеоперационного периода у больных, оперированных под НЛА, превалировали такие осложнения, как послеоперационная гипертензия (8 случаев). В 4 случаях из 8 она сопровождалась выраженными клиническими признаками. В одном случае по данным электрокардиографии регистрировали инфаркт миокарда, закончившийся летально из-за присоединения кардиогенного шока. В двух случаях гипертензия осложнилась нарушением ритма в виде экстрасистолии. Один случай гипотонии объясняется гиповолемией вследствие не восполненной кровопотери. Для течения послеоперационного периода больных, оперированных под эпидуральной анестезией ThXII—LI, характерно снижение артериального давления (3 случая), проявления ишемии по ЭКГ (6 пациентов), что сочеталось с клиническими проявлениями у 5 пациентов. В двух случаях послеоперационный период осложнился нарушением ритма в виде экстрасистолии. Течение послеоперационного периода у больных, оперированных под торакальной эпидуральной анестезией (ThX—ThXI), осложнилось в четырех случаях проявлением ишемии миокарда по ЭКГ и в одном случае нарушением ритма. Таким образом, на основании проведенных нами исследований можно заключить, что ЭА (ThX—ThXI) снижает процент осложнений в послеоперационном периоде по сравнению с НЛА на 8,74% ($P_1 < 0,01$), а с ЭА (ThXII—LI) — на 6,07% ($P_2 < 0,01$).

Выводы

1. НЛА и продленная эпидуральная анестезия (ThXII—LI) вызывают снижение коронарного кровотока в интраоперационном периоде.

2. Продленная торакальная эпидуральная анестезия (ThX—ThXI) за счет блокады симпатического ствола позволяет достичь стабильного увеличения коронарного кровотока в интраоперационном периоде.

3. Внедрение методики продленной торакальной эпидуральной анестезии (ThX—ThXI) обусловило снижение числа послеоперационных осложнений на 8,74% ($P < 0,001$) по сравнению с НЛА и на 6,07% ($P < 0,001$) по сравнению с продленной эпидуральной анестезией (ThXII—LI).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Спиридонов А.А.* Хронические окклюзии брюшной аорты: кардиальные факторы риска и их профилактика // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. — 2004. — № 2. — С. 52—56.
- [2] *Chansah J.N., Murphy J.T.* Complications of the major aortic and lower extremity vascular surgery // *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. — 2004. — V. 8. — № 4. — P. 335—361.

- [3] *Fowkes F.G., Housley E., Cawood E.H. et al.* Edinburgh artery study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population // *Int J Epidemiol.* — 1991. — № 20. — P. 384—92.
- [4] *Blomberg S.* Thoracic epidural anaesthesia and central hemodynamics in patients with unstable angina pectoris // *Anesthesiology.* — 1990. — № 73. — P. 840—847.
- [5] *Kertai M.D.* Cardiac complications after elective major vascular surgery // *Acta Anaesthesiol. Scand.* — 2003. — V. 47. — № 6. — P. 643—654.
- [6] *Кондрашова Е.А., Кривощёков Е.П., Лебедев А.П.* Предикторы сердечно-сосудистых осложнений у больных с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей // *Вестник СамГУ.* — 2006. — № 6/2. — С. 46.
- [7] *Heck M., Fresenius M.* Anaesthetie in der Gefaesschirurgie // *Repetitorium Anaesthesiologie.* — 2004. — № 2. — P. 187—197.
- [8] *Niesel H.C., Van Aken H.* // *Epiduralanaesthetie. Lokalanaesthetie, Regionalanaesthetie, Regionaleschmerztherapie.* — 2003. — № 3. — P. 198—237.
- [9] *Larsen R.* // *Anaesthetie und Intensivmedizin in Herz-, Thorax- und Gefaesschirurgie.* — 2005. — № 5. — P. 391—421.

PERIOPERATIVE PREVENTION OF CARDIOVASCULAR COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH ATHEROSCLEROTIC LESIONS OF THE INFRARENAL AORTA

M.I. Neimark

Department of anesthesiology and resuscitation
Altay State Medical University
Tchkalova Str., 89-303, Barnaul, Russia, 656049

D.A. Berezhnoi, R.V. Kiselyov

Department of anesthesiology and resuscitation
Barnaul railways station hospital
Shevchenko Str., 82-56, Barnaul, Russia, 656011

The study involved 237 patients aged 54 to 69 years who underwent aorto-bifemoral bypass surgery due to the atherosclerosis of aorta and its branches. Depending on a method of the anesthesia, patients were divided into 3 groups: in 1st group NLA was used, in the 2nd — epidural anesthesia at ThXII—LI with mechanical ventilation and in the 3rd — thoracic epidural anesthesia at ThX—ThXI with mechanical ventilation. The patient groups were representative.

The most high and stable rates of coronary blood flow and central hemodynamics were in patients with thoracic epidural anesthesia (ThX—ThXI) with mechanical ventilation, due to the small doses of local anesthetic combined with a narcotic analgesic.

Blockade of the sympathetic trunk has provided the most high and stable parameters of coronary flow, stroke output index and cardiac output fraction compared with other groups of patients.

Key words: thoracic epidural anesthesia, atherosclerosis of aorta and its branches, the coronary blood-flow, induced autonomic skin potentials.