

ПРОФИЛАКТИКА ТЯЖЕЛОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПОТОНИИ НА ФОНЕ ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА АРТЕРИЯХ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

И.Б. КАРПОВ¹
Ю.В. СТРУК²
А.А. ЛАВРЕНТЬЕВ²

¹*Воронежская областная
клиническая больница №1*

²*Воронежская государственная
медицинская академия
имени Н.Н.Бурденко*

e-mail: u_struk@mail.ru

В статье представлены результаты исследования, посвященного методу профилактики артериальной гипотонии тяжелой степени, возникающей в результате эпидуральной анестезии при реконструктивных операциях на артериях нижних конечностей. Приведены сведения о применении для этой цели α -адреномиметика мидодрина гидрохлорида, его эффективности и безопасности. Проведена оценка влияния предложенной программы профилактики артериальной гипотонии на уровень операционного стресса на основе анализа вариабельности сердечного ритма.

Ключевые слова: артериальная гипотония, эпидуральная анестезия, вариабельность сердечного ритма, сосудистая хирургия.

Актуальность. Востребованность в реконструктивно-восстановительных операциях на артериях нижних конечностей по данным мировой статистики составляет от 300 до 1000 хирургических вмешательств на 1 миллион населения в год. Это связано с широким распространением хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей (ХОЗАНК), составляющих 20% в структуре сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), являющихся причиной номер один смертности во всех странах мира.

Развитие методов регионарного обезболивания сделало их ведущими в тактике анестезиологического обеспечения данного вида сосудистых операций. В этой связи наилучшим образом зарекомендовала себя эпидуральная анестезия (ЭА), обеспечивающая не только качественное периоперационное обезболивание, но и многофакторное положительное воздействие на разные процессы в организме больного. Большое значение для сосудистой хирургии имеет свойство ЭА оказывать положительное воздействие на гемореологию [1], уменьшать интраоперационную кровопотерю [2], повышать частоту приживаемости аутовенозных шунтов за счет снижения вероятности их тромбозов [3].

Однако, ЭА с точки зрения гемодинамической безопасности пациента можно охарактеризовать как потенциально опасную методику ввиду выраженной перестройки условий функционирования системы кровообращения [4]. Ключевыми патофизиологическими сдвигами при центральных региональных блокадах являются снижение венозного возврата, падение системного сосудистого сопротивления и кардиодепрессивное влияние высоких блокад вследствие фармакологической десимпатизации. В совокупности эти факторы приводят к снижению артериального давления (АД) и нередко к развитию острой циркуляторной недостаточности вплоть до остановки кровообращения. Именно нивелирование гемодинамических сдвигов во время операции имеет значение, прежде всего в плане предотвращения и купирования критических инцидентов, занимающих ведущее место в структуре летальности, ассоциированной с анестезией [5]. Выраженность артериальной гипотонии (АГ) при центральной блокаде зависит от многих факторов: возраста пациента, степени гиповолемии, уровня и распространенности симпатического блока, компенсаторных возможностей сердечно-сосудистой системы (ССС) и т.д. При этом, если снижение АД на 20% считается АГ средней степени, то снижение АД на 30% и более является АГ тяжелой степени [6] или, по определению Г.В. Соколенко и А.В. Владиевского «угрожающей гипотонией» [7]. Трудно корригируемой она оказывается у больных пожилого и старческого возраста, имеющих, как правило, сопутствующую сердечно-сосудистую патологию. В старших возрастных группах при ЭА «угрожающая гипотония», не поддающаяся адекватной коррекции инфузионной терапией, развивается более чем в 80 % случаев [7].

Пациенты сосудистого профиля, страдающие ХОЗАНК, имеют, как правило, выраженную сопутствующую патологию. Так, 50-70% пациентов с окклюзией периферических артерий имеют также поражение коронарных артерий, у них же могут поражаться и вносить свой вклад в операционный риск каротидные, церебральные, почечные и висцеральные артерии. Чаще всего течение атеросклероза сопровождают ишемия миокарда, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, почечная недостаточность и хронические обструктивные заболевания легких, тканевой ацидоз, хронический болевой синдром. По этим причинам пациенты, подлежащие

операциям на магистральных артериях, относятся к группе с высоким операционно-анестезиологическим риском.

Распространенные в настоящее время методы профилактики АГ, вызванной ЭА, не удовлетворяют условиям сосудистой хирургии. Так, эластическое бинтование ног и опускание головного конца операционного стола неприменимы по причинам хирургической топографии и оперативной техники. Медленное введение местного анестетика значительно удлиняет проведение ЭА и не является достаточно эффективным. Различные способы преинфузии кристаллоидами и коллоидами или постоянной инфузии вазопрессоров на сегодняшний день считаются не только недостаточно эффективными, но и небезопасными у ослабленных и пожилых пациентов [8]. В обобщение можно привести мнение ряда авторов о том, что существующие методы анестезии и коррекции интраоперационных гемодинамических расстройств малоэффективны и зачастую чреваты их усугублением и развитием новых осложнений [9, 10].

В современном анестезиологическом мониторинге все большее место занимает изучение вариабельности сердечного ритма (ВСР) для оценки степени обезболивания и адекватности анестезиологической защиты во время хирургических операций [11]. Метод ВСР утвержден в форме российского и международного стандарта [12, 13].

Цель исследования. Данное исследование было направлено на выработку оптимальной методики профилактики АГ тяжелой степени при ЭА у пациентов отделения сосудистой хирургии, оперируемых на артериях нижних конечностей, оценку ее эффективности, безопасности и влияния на операционно-анестезиологический стресс, подготовку рекомендаций для практической медицины.

Материалы и методы. Объектом исследования явились 102 пациента отделения сосудистой хирургии, готовящихся к реконструктивным операциям (96 мужчин и 6 женщин) в возрасте от 31 до 83 лет, прошедших критерии отбора. Выборка была поделена случайным образом на две группы: контрольную ($n=42$), где коррекция АГ производилась стандартными методами, и основную ($n=60$), в которой применялась предложенная программа профилактики АГ.

Пособие начиналось со стандартного протокола подготовки к операции, включающего в себя премедикацию бензодиазепинами в дозе 10 мг 2% раствора сибазона, внутримышечно. В условиях операционной выполнялась ЭА 0,5% раствором бупивакаина, доза анестетика рассчитывалась индивидуально исходя из роста пациента, объема и зоны оперативного вмешательства, с учетом возрастных поправок. В качестве адъюванта к раствору местного анестетика добавлялось 2 мл 0,005% раствора фентанила. После наступления первых субъективных признаков анестезии начиналось проведение седативной терапии 0,5% раствором сибазона в дозе 10-20 мг, внутривенно дробно, в течение операции. При снижении АД до уровня угрожающей АГ (более 30% от исходного) или САД ниже 90 мм рт. ст. на фоне инфузионной терапии проводилась медикаментозная коррекция АГ микродозами 1% раствора мезатона. При возникновении брадикардии вводился атропин в дозе 0,3-0,5 мг. Общий объем инфузии составлял от 1200 до 3200 мл при кровопотерях от 50 до 700 мл.

У пациентов основной группы проводилась профилактика АГ 1% раствором мидодрина гидрохлорида, $per os$, за 30 минут до начала анестезиологического пособия, в дозе 0,25 мг/кг.

Расчеты изменений гемодинамики производились по величине среднединамического АД (ср. АД), так как оно определяет уровень периферического кровотока, и мониторинг этого показателя (а не систолического и диастолического давления) предпочтителен у больных с нестабильными параметрами гемодинамики. Величина ср. АД практически не изменяется по мере продвижения пульсовой волны от проксимального отдела аорты к ее разветвлениям и не зависит от погрешностей измерения [14]. Фиксировалась степень выраженности АГ на 10 (начало выраженного сенсорного блока) и 50 минутах (время максимальной выраженности сосудистого компонента ЭА), от введения основной дозы местного анестетика [15].

Во время анестезии проводился стандартный мониторинг витальных функций с применением монитора HP Viridia 24, а также при помощи анестезиологического монитора «Корос 300» отслеживались параметры ВСР, характеризующие уровень стресса. Также проводился опрос пациентов контрольной и основной групп на предмет выявления побочных действий препарата Гутрон, описанных M. Lamarre-Cliché и J. Cusson [16], данные которого заносились в опросные листы.

Главной целью статистического анализа являлась оценка достоверности (точнее – статистической значимости) различий между группами. Различия сравниваемых значений показателей между группами считались достоверными при степени вероятности безошибочного прогноза 95 % и более ($p \leq 0,05$). Начальным этапом статистического анализа полученных количественных данных являлся анализ соответствия вида распределения признаков закону нормального распределения, который осуществлялся с помощью W-критерия Шапиро-Уилка. Необходимо отметить, что в данном исследовании в абсолютном большинстве случаев имело место несоответствие вида распределения признака закону нормального распределения, по-



этому в дальнейшем, для оценки достоверности различий значений изучаемых показателей между группами применялся U-критерий Манна-Уитни. Статистическая обработка данных производилась на персональном компьютере при помощи прикладных программ MS Excel XP и Statsoft Statistica 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение. Все пациенты, как контрольной, так и основной группы, поступали в операционную в состоянии умеренной гипертензии и по данным исходного АД статистически значимого межгруппового различия выявлено не было ($p > 0,05$).

В дальнейшем, в результате применения в премедикацию мидодрина гидрохлорида (Гутрон) по вышеизложенной методике, степень выраженности АГ у пациентов основной группы уменьшается как на 10, так и, в особенности, на 50 минуте от начала ЭА в сравнении с группой контроля.

У пациентов, получавших исключительно базисную терапию (контрольная группа), после первоначального (10 минут) падения ср.АД в среднем на 18,29% в дальнейшем, к 50 минуте наблюдений, продолжается его снижение еще на 12,21%, достигая в целом среднего уровня в 30,5%. При этом у 25 (60% группы) пациентов было зарегистрировано снижение ср. АД на 30% и более от исходного уровня, что считается АГ тяжелой степени и они составили подгруппу «угрожающей гипотонии». В тоже время, в основной группе, где пациенты получали в премедикацию мидодрина гидрохлорид (Гутрон), к 10 минуте наблюдалось менее резкое падение ср.АД (13,24%) и, что особенно важно, темп его дальнейшего снижения резко замедлялся, составив в среднем еще 3,49% к 50 минуте. Таким образом, у пациентов основной группы к 50 минуте снижение показателей ср.АД составляло в среднем 16,73%, что меньше, чем в контрольной группе на 10 минуте от начала ЭА. При этом критический рубеж снижения АД на 30% от исходного не был пройден в основной группе ни в одном случае наблюдений и подгруппы «угрожающей гипотонии» среди данных пациентов нами выделено не было. Кроме того, среди наблюдений в основной группе в 14 случаях показатель ср.АД на 50 минуте оказывался выше, чем на 10 минуте, а еще в 4 случаях они были равны.

На данном этапе исследования были выявлены выраженные межгрупповые различия по всем показателям как на 10 минуте (U-критерий Манна Уитни $p < 0,05$), так и на 50 минуте ($p = 0,000000$).

Таким образом, с помощью предложенной программы профилактики АГ, нам удалось уменьшить скорость снижения АД, а также степень выраженности АГ после ЭА у пациентов основной группы в среднем в 1,82 раза (на 54,85%) по сравнению с контрольной группой, что позволило предотвратить появление случаев «угрожающей гипотонии».

По ходу анестезии нами не было выявлено описанных побочных эффектов Гутрона, связанных с нарушением ритма сердца, появлением болей в области сердца и аллергическими реакциями. В трех случаях (5% основной группы) пациенты отмечали появление головных болей низкой интенсивности, на уровне 2-3 баллов визуально-аналоговой шкалы, не потребовавших специфической терапии и купировавшихся самостоятельно. В четырех случаях (6,67% основной группы) в ближайшем послеоперационном периоде отмечалась задержка мочеиспускания, которая, с одной стороны, может быть связана с повышением тонуса сфинктера мочевого пузыря под действием мидодрина гидрохлорида, а с другой, являться проявлением побочного действия ЭА, которое достигает по данным литературы 40% и более [17]. В тоже время, в контрольной группе задержка мочеиспускания была отмечена в пяти случаях (12%), что может трактоваться исключительно как побочное действие ЭА. Других изменений в состоянии больных отмеченных М. Lamarre-Cliché и J. Cusson [16], как побочные эффекты и осложнения применения мидодрина гидрохлорида, не было.

Объем инфузионной терапии в контрольной группе колебался от 1200 до 3200 мл, в зависимости от темпов коррекции АГ, базальных потерь жидкости и течения операции, и в среднем составил 2280 мл. В то время как в группе, где применялся Гутрон, объем инфузионной терапии был в границах от 1200 до 2200 мл и в среднем составил 1620 мл. В основной группе пациентов по ходу анестезии не возникла необходимость в коррекции АД при помощи антигипотензивных препаратов, в то время как в группе контроля в 26 случаях (62%) потребовалось применение мезатона в связи с недостаточностью инфузионной терапии, которое, по всей видимости, являлось причиной большого числа зарегистрированных случаев выраженной брадикардии, требовавшей, в свою очередь, коррекции атропином, вызывавшим скачкообразное увеличение ЧСС, что усугубляло интраоперационную гемодинамическую нестабильность.

В контрольной группе нами было отмечено 9 случаев (21,4% наблюдений) интраоперационных нарушений сердечного ритма в виде суправентрикулярных аритмий и желудочковых экстрасистол, продолжительностью свыше 5 минут, которые, однако, не потребовали специфической терапии, т.к. не усугубляли снижение гемодинамики и купировались самостоятельно. В основной группе, на фоне более стабильной гемодинамики не было зарегистрировано ни одного случая эпизодов аритмии длительностью свыше 1 минуты, появление единичных экстра-

систолий нами не учитывалось.

К концу операции у пациентов, прошедших программу профилактики АГ, отмечались показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), не выходящие за пределы физиологической нормы. В тоже время, в контрольной группе было отмечено 10 случаев брадикардии (ЧСС < 55 уд/мин) и в целом данный параметр был ниже на 15,05%, чем в основной группе.

Параметр амплитуда моды (АМо) ВСР оказался в основной группе в среднем на 13,62% ниже, чем в контрольной. Это говорит о большей вариабельности сердечного ритма, что в свою очередь, свидетельствует о лучшей рефлекторной управляемости ССС и ее приспособительных возможностях.

Вышеперечисленные критерии показали 100-процентные межгрупповые различия ($p=0,000000$).

Параметр вариационный размах (ΔX) ВСР в основной группе имел тенденцию к увеличению по сравнению с контрольной группой, однако степень ее выраженности была незначительна и статистический уровень межгрупповых различий был незначим ($p > 0,05$).

Значительные изменения в основной группе по сравнению с контрольной наблюдались по данным параметра индекс напряжения (ИН) ВСР. Так, у пациентов получавших перед операцией Гутрон, он оказался в среднем по группе ниже на 36,08%, чем у пациентов группы контроля. При этом лишь в одном случае в основной группе был зафиксирован ИН равный 152, что выше физиологической нормы в состоянии покоя. В контрольной группе таких наблюдений было 18 (42,86% пациентов группы). Статистический уровень межгрупповых различий согласно U-критерию Манна-Уитни составил 99% ($p < 0,01$)

Степень межгрупповых различий в параметрах ВСР и ЧСС, зафиксированных к окончанию операционных пособий, говорит о том, что примененная нами программа профилактики интраоперационной АГ оказывает достаточно сильное влияние на выраженность хирургического стресса. Большая гемодинамическая стабильность в ходе анестезии у пациентов основной группы выразилась, по данным ритмопульсометрии, лучшей рефлекторной регулируемостью ССС и меньшим напряжением регуляторных систем. Об этом свидетельствует уменьшение АМо при некотором повышении ΔX и значительное снижение ИН по сравнению с результатами в контрольной группе. При этом необходимо учитывать, что все пациенты по ходу анестезии получали бензодиазепины (в частности, применявшийся для седации сибазон), которые достоверно увеличивают ВСР [18], что существенно снижало долю психо-эмоционального компонента в составе операционного стресса и выводило на первый план изменения факторов внутренней среды в ответ на хирургическую агрессию.

Выводы:

1. Применение препарата мидодрина гидрохлорида по предложенной методике является эффективным в отношении профилактики угрожающей АГ при ЭА у пациентов сосудистого профиля.
2. Проведение анестезии на фоне действия мидодрина гидрохлорида характеризуется не только более стабильной гемодинамикой, но и снижением медикаментозной и инфузионной нагрузки на организм пациента, что в совокупности отражается меньшим числом побочных эффектов и проблем, связанных с проведением анестезии.
3. Стабилизация гемодинамики, вызванная применением в премедикации мидодрина гидрохлорида у сосудистых больных, оперированных на артериях нижних конечностей, сказывается уменьшением степени выраженности операционного стресса, характеризующейся лучшим рефлекторным регулированием гомеостаза (уменьшением напряжения регуляторных систем организма).
4. Предложенная программа профилактики АГ может быть рекомендована для практического применения врачам анестезиологам и сердечно-сосудистым хирургам.

Литература

1. Белопухов В.М. Механизмы и значение перидуральной блокады в профилактике и компенсации гемореологических нарушений: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Казань, 1991.
2. Пашук А.Ю. Регионарная анестезия в современном обезболивании. // Региональная анестезия и анальгезия: республиканский сборник научных трудов. – М., 1987. – С. 14-16.
3. Rosenfeld B.A., Beattie C., Christopherson R., et al (1993) The effect of different anesthetic regimens on fibrinolysis and the development of postoperative arterial thrombosis. *Anesthesiology* 79: 435-443.
4. Лебединский К.М., Шевкуленко Д.А. Гемодинамические осложнения и критические инциденты при центральных нейроаксиальных блокадах: эпидемиология и механизмы развития. // Анестезиология и реаниматология 2006. - №4. - С. 76-78.
5. Arbous M.S., Grobbee D.E., van Kleef J.W. et al. // *Anaesthesia*. - 2001. - Vol. 56. - P. 1141-1153.
6. Chan W.S., Irwin M.G., Tong W.N., Lam Y.H. Prevention of hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section: ephedrine infusion versus fluid preload. // *Anaesthesia*. 1997 Sep; 52 (9): 908-13.



7. Соколенко Г.В., Владиевский А.В. Интраоперационная гемодинамическая поддержка у больных пожилого и старческого возраста при эпидуральном блоке // Кубанский научный медицинский вестник. - 2003. - №6. - С.52 – 53.
8. Coe A.J., Revanas B. Is crystalloid preloading useful in spinal anaesthesia in the elderly? // Anaesthesia. - 1990. - Vol. 45. - P. 241-243.
9. Heck M., Anaesthesia in der Gefaesschirurgie. In: Heck M., Fresenius M., Repetitorium Anaesthesiologie. Berlin: Thieme; 2004. 187-197.
10. Niesel H.C. Epiduralanaesthesia. In: Niesel H.C., van Aken H. Lokalenanaesthesie, Regionalanaesthesie, Regionaleschmerz-therapie. Berlin: Thieme; 2003. 198-237.
11. Бояркин М. В., Вахрушев А. Е., Марусанов В. Е. Оценка адекватности анестезио-логического пособия с помощью спектрального анализа синусового ритма сердца. // Анест. и реаниматол. 2003. - №4. - С.7-11.
12. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: Методические рекомендации. - Челябинск, 2002. - 64 с.
13. Malek M. et al. Heart Rate Variability. Standards of measurements, physiological interpretation and clinical use // Europ. Heart J.- №17.- 1996.- P.364-381.
14. Gardner RM. Direct blood pressure measurement — dynamic response requirements. Anesthesiology 1981; 54:227-236.
15. Барташевич Б.И., Шаповалова Н.В., Караваев Ю.Н. Эпидуральная блокада в современной анестезиологии и интенсивной терапии. - Воронеж. - 1999. - С. 52; С.138-139.
16. Lamarre-Cliché M., Cusson J. The fainting patient: value of the head-upright tilt-table test in adult patients with orthostatic intolerance. // Canadian Medical Association Journal 2001; 164 (3): 372-376.
17. Ферранте Ф.М. Послеоперационная боль. Руководство. Пер. с англ./ Под ред. Ф. Майкла Ферранте, Тимоти Р. ВейдБопкора. М.: Медицина, 1998. - С. 481.
18. Howell S. J., Wanigasekera V., Young J. D. et al. Effect of propofol and thiopentone, and benzodiazepine premedication on heart rate variability measured by spectral analysis // Br J Anaesth. - 1995. - Vol. 74. - №2. - P. 168 – 173.

PREVENTION OF SEVERE ARTERIAL HYPOTENSION WITH EPIDURAL ANESTHESIA DURING OPERATIONS ON THE ARTERIES OF THE LOWER LIMBS

I.B. KARPOV¹
Y.V. STRUK²
A.A. LAVRENTYEV²

¹*Voronezh Regional Clinical Hospital №1*

²*Voronezh State Medical Academy by N.N. Burdenko*

e-mail: u_struk@mail.ru

This paper presents the results of research concerned with finding preventive procedures to combat severe hypotension caused by epidural anaesthesia during reconstructive surgery on the arteries of lower limbs. Among these procedures in the use of Gutron® which proves itself to be quite safe and efficient. Drawing on the analysis of heart rate variability, the author also makes an attempt to trace the influence of preventive procedures on operation stress.

Key words: regional anesthesia, heart rate variability, arterial hypotension, vascular surgery.