

О.А. Лоскутов

СИСТЕМНАЯ ГЕМОДИНАМИКА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЦА ПРИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ ГИПНОТИКА СЕВОФЛУРАНА

Городская клиническая больница «Киевский городской центр сердца», Киев

Реферат. Работа посвящена исследованию влияния анестезиологического обеспечения с использованием в качестве гипнотика севофлурана на гемодинамические параметры и состояние коронарного кровотока у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС). В результате исследования было установлено, что при данном виде анестезии отмечалось снижение ЧСС после индукции на $25,4 \pm 1,5\%$, снижение среднего артериального давления на $30,7 \pm 1,2\%$, ударного индекса на $26,7 \pm 1,5\%$, фракции выброса на $28,2 \pm 1,1\%$, сердечного индекса на $18,8 \pm 1,19\%$, индекса ударной работы левого желудочка – в среднем на $24,9 \pm 1,2\%$, индекса общепериферического сопротивления на $28,68 \pm 2,29\%$. Однако коронарный кровоток при таком виде вводного наркоза не подвергался существенным изменениям, о чем говорит динамика индекса коронарной перфузии, который к концу индукции уменьшался всего на $7,6 \pm 0,4\%$. Полученные данные свидетельствуют, что для проведения анестезиологического обеспечения и для поддержания оптимального функционального состояния миокарда, а следовательно, и для оптимальной кардиопротекции у пациентов с ИБС севофлуран целесообразно использовать в качестве гипнотика.

Ключевые слова: анестезия, ишемическая болезнь сердца, севофлуран, гемодинамика, функциональное состояние сердца, кардиопротекция

Ведущее место среди причин смерти населения Украины занимают заболевания системы кровообращения, удельный вес которых в структуре общей летальности составляет 66,3% [1]. При этом в структуре летальности от сердечно-сосудистых заболеваний ишемическая болезнь сердца (ИБС) занимает первое место, в 2011 г. зарегистрировано 298 674 летальных исходов, вызванных данной нозологией [2].

Распространенность ИБС увеличивается с возрастом. Как указывает в своих публикациях Американская Ассоциация Сердца, процент возрастной популяции неуклонно растет, и к 2020 году только в США число лиц старше 65 лет увеличится до 35% [3]. При этом предполагается, что количество выполняемых экстракардиальных хирургических процедур у пожилых пациентов возрастёт в 2 раза и может достичь цифры 12 млн. в год. При этом приблизительно 1/4 всех операций (обширные интраабдоминальные операции, торакальные, сосудистые и ортопедические процедуры) будут связаны с высоким риском в отношении манифестации сердечно-сосудистой патологии [3]. Все это предъявляет особые требования к анестезиологическому обеспечению операций у подобного контингента пациентов. Так, по данным научной литературы, частота развития острой сердечной недостаточности у пациентов общехирургического профиля, возникающей интраоперационно или в раннем послеоперационном периоде, вследствие остро развившейся ишемии миокарда, составляет 1%-5% случаев [3,4]. А острый интраоперационный инфаркт миокарда ежегодно регистрируется в среднем у 1 млн. больных, которым проводится экстракардиальное хирургическое вмешательство [3,4]. При анестезиологическом обеспечении кардиохирургических операций процент послеоперационных нарушений гемодинамики также очень велик и может достигать 70% случаев [5]. Данные факты сви-

детельствуют о том, что, несмотря на достижения в анестезиологии и усовершенствование методик регуляции основных жизненно-важных функций организма, масштабы отрицательного воздействия во время операции остаются значительными. Это в большей мере относится к выбору препаратов для анестезиологического обеспечения и их влиянию на восстановление (поддержание) нормальной сократительной и насосной функции сердца.

Особое значение фармакологическая кардиопротекция приобретает у пациентов с ИБС, у которых зачастую наблюдается дооперационная недостаточность кровообращения, наличие дистрофических изменений на ЭКГ, сниженная фракция сердечного выброса.

Исходя из всего вышеизложенного, целью настоящей работы явилось изучение эффективности кардиопротекционного действия севофлурана при проведении операций аорто-коронарного шунтирования (АКШ) у пациентов с ишемической болезнью сердца.

Материал и методы

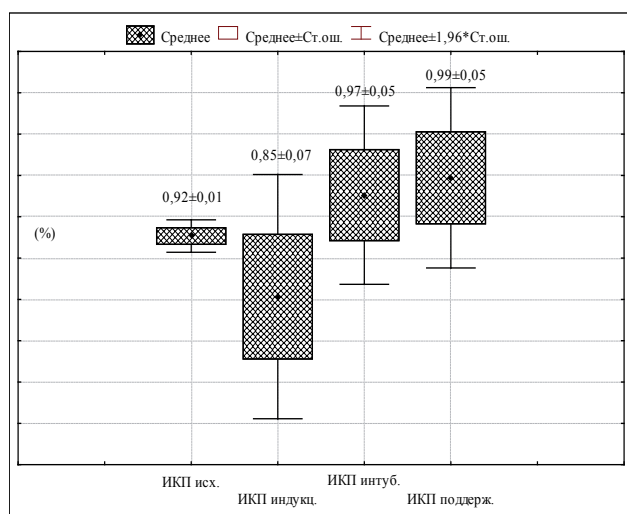
В группу наблюдения было включено 72 пациента, которым было выполнено изолированное АКШ с наложением трех аорто-венечных анастомозов (АКШ-3), или АКШ-3 с сочетанием пластики аневризмы левого желудочка в условиях искусственного кровообращения. Нами были отобраны пациенты, соматическое состояние которых отвечало 3-5 баллам по Европейской системе оценки риска оперативного вмешательства для пациентов с ИБС. Возраст пациентов колебался от 58 до 72 лет (в среднем $66,96 \pm 1,81$ лет). Средний вес составлял $86,5 \pm 1,44$ кг (от 67 до 102 кг).

Вводный наркоз у обследованных больных проводился по принципу «болюс» анестезии севофлураном, который подавался в контур наркозного аппарата на спонтанном дыхании по полуоткрытому конту-

Таблица 1. Показатели гемодинамики на этапах вводного наркоза с использованием методики «боллос» анестезии Севофлураном (N=72).

Показатель	Исходные данные	Индукция	Интубация
ЧСС (уд. в мин)	79,25±4,12	59,12±3,651	73,42±4,26
АДср (мм рт. ст.)	97,51±1,51	67,61±1,741	87,23±1,34
ИУРлж (г • м/м2)	33,4±1,6	25,1±1,41	35,3±1,1
УИ (мл/м2)	44,18± 1,35	32,40±1,221	46,5±1,23
ФВ (%)	47,5±1,8	34,1±1,91	45,4±1,6
СИ (л/мин./м2)	3,46±0,3	2,81±0,12	3,68±0,1
ΔS (%)	34,2±1,4	28,2±1,3	32,9±1,2
ИОПС (дин • с • см ⁻⁵ • м2)	2356,3±121,1	1680,5±143,71	2017,3±89,2
ИКП (%)	0,92±0,04	0,85±0,01	0,97±0,03

Примечание. 1 – $p < 0,05$ по отношению к исходным данным; ЧСС – частота сердечных сокращений; АДср – среднее артериальное давление; ИУРлж – индекс ударной работы левого желудочка; УИ – ударный индекс; ФВ – фракция выброса; СИ – сердечный индекс; ΔS – степень укорочения переднезаднего размера левого желудочка в систолу; ИОПС – индекс общепериферического сосудистого сопротивления; ИКП – индекс коронарной перфузии.

**Рисунок 1.** Диаграмма размаха средних значений ИКП на различных этапах анестезии при использовании Севофлурана.

Примечание. ИКП исх./ИКП индукц.: t -знач. = 0,96439; $p = 0,340643$; F -отн. = 56,73059.

ИКП исх./ИКП интуб.: t -знач. = -0,88508; $p = 0,381404$; F -отн. = 30,25900.

ИКП исх./ИКП поддерж.: t -знач. = -1,24674; $p = 0,219745$; F -отн. = 30,90401.

ИКП индукц./ИКП интуб.: t -знач. = -1,31620; $p = 0,195599$; F -отн. = 1,874834.

ИКП индукц./ИКП поддерж.: t -знач. = -1,53499; $p = 0,132659$; F -отн. = 1,835703.

ИКП интуб./ИКП поддерж.: t -знач. = -0,267698; $p = 0,790308$; F -отн. = 1,021316.

ру в дозе 8 об%. Релаксацию для интубации трахеи обеспечивали пипекурония бромидом в дозе 0,08 мг/кг. После введения гипнотика и релаксанта все оперируемые больные внутривенно получали фентанил (1-1,5 мкг/кг). Интубацию трахеи выполняли эндотрахеальными термопластичными трубками «Portex». Поддержание анестезии осуществлялось с помощью ингаляционной подачи севофлурана по полузакрытому контуру с поддержанием 2-2,5 МАК. Анальгезия обеспечивалась внутривенным введением фентанила (10-15 мкг/кг на все время оперативного вмешательства). Искусственная вентиляция легких проводилась наркозными аппаратами «Dräger» (Германия) с применением полузакрытого контура в режиме нормовентиляции с концентрацией кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2) 40%-70% с поддержанием нормокапнии. Адекватность анестезиологической защиты оценивалась по клиническим признакам, показаниям BIS – монитора, мониторинга параметров газообмена и гемодинамики.

Для клинической оценки состояния гемодинамики в группе наблюдения были использованы следующие методы инструментального обследования: мониторинг системных показателей кровообращения (мониторные системы «IntellsVue MP50» фирмы «Phillips» (Нидерланды)), эхокардиография (ЭхоКГ), проводимая с помощью эхокардиографического аппарата «Aplio XG SSA-770A» компании «Toshiba» (Япония), клинические измерения.

Анализ полученных результатов проводился на персональном компьютере с использованием прикладных программ «Excel 2007» и «Statistica 6».

Результаты и обсуждение

Во время индукции севофлураном (использование методики «болус» индукции) отмечалось достоверное снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) до $61,12 \pm 3,65$ уд. в мин (на $25,4 \pm 1,5\%$) (табл. 1).

Динамика изменения артериального давления также демонстрировала тенденцию к снижению. Так, показатели среднего артериального давления (АДср), в сравнении с исходными значениями, уменьшались на $30,7 \pm 1,2\%$ (табл. 1). Подобные изменения системной гемодинамики были вызваны вазодилатацией, которая наблюдалась при этом виде вводной анестезии. Об этом говорит динамика снижения индекса общепериферического сопротивления (ИОПС), который к концу вводного наркоза составлял $1680,5 \pm 143,7$ дин \cdot с \cdot см $^{-5} \cdot$ м 2 , что было меньше исходных показателей на $28,68 \pm 2,29\%$ (табл. 1). При этом следует отметить, что подобные изменения сопровождалось и снижением контрактильной функции миокарда. Так, ударный индекс (УИ) по отношению к исходным значениям уменьшался на $26,7 \pm 1,5\%$, фракция выброса (ФВ) фиксировалась на уровне $34,1 \pm 1,9\%$, что было меньше предыдущих показателей на $28,2 \pm 1,1\%$ (табл. 1). Сердечный индекс (СИ) при этом снижался в среднем на $18,8 \pm 1,19\%$, индекс ударной работы левого желудочка (ИУРлж) – в среднем на $24,9 \pm 1,2\%$, а уменьшение показателей степени укорочения переднезаднего размера левого желудочка в систолу (ΔS) по отношению к исходному уровню составляло $17,5 \pm 1,4\%$ (табл. 1). Однако следует отметить, что коронарный кровоток при таком виде вводного наркоза не подвергался существенным изменениям, о чем говорит динамика индекса коронарной перфузии (ИКП), который к концу индукции уменьшался всего на $7,6 \pm 0,4\%$ (табл. 1).

В дальнейшем, на этапе поддержания анестезии, анализируемые параметры не имели соответствующих достоверных отличий от исходных значений, но при этом отмечался некоторый рост ИКП, который на этапе поддержания анестезии составил $0,99 \pm 0,05\%$ (рис. 1).

Таким образом, при проведении «болус» анестезии севофлураном отмечалось достоверное уменьшение ЧСС, снижение АДср и показателей сократимости (табл. 1). Однако снижение ЧСС оказывало положительное влияние на коронарный кровоток, о чем говорит стабильность ИКП (рис. 1). А уменьшение значений в показателях сократимости миокарда были связаны со значительным уменьшением ИОПС в связи с вазодилатацией. При этом ΔS не имел достоверных отличий от предыдущих значений.

Обсуждая результаты выполненных исследований, прежде всего отметим, что оптимизация общей анестезии у больных ИБС позволяет значительно улучшить результаты операций и уменьшить количество осложнений. В настоящее время общепринята концепция общей анестезии, когда основной задачей анестезиологического пособия при АКШ является профилактика нарушений баланса доставки/потребления кислорода в миокарде. Важнейшими за-

дачами при этом считаются поддержание нормального уровня АД в сочетании с умеренной брадикардией. Последняя сопровождается повышением миокардиального кровотока левого желудочка в связи с удлинением суммарного диастолического периода. В этом отношении, как следует из проведенных нами исследований, использование севофлурана является привлекательным.

Эффекты всех анестезиологических препаратов, наряду с влиянием на ЧСС, рассматриваются еще и в плане гемодинамической стабильности. При этом основное внимание уделяют профилактике увеличения постнагрузки левого желудочка за счет его объемной перегрузки. В этом аспекте снижение ИОПС, которое мы наблюдали при использовании в качестве гипнотика севофлурана, благоприятно влияло на оптимизацию работы левого желудочка. Однако снижение АД, которое мы наблюдали в результате вазодилатации, не приводило к значимым изменениям со стороны индекса сократимости при этом виде анестезии.

Таким образом, сопоставление результатов собственных исследований с литературными данными дает основания полагать, что для проведения анестезиологического обеспечения и для поддержания оптимального функционального состояния миокарда, а следовательно и для оптимальной кардиопротекции, у пациентов с ИБС целесообразно использовать в качестве гипнотика севофлуран.

Выводы

1. При анестезиологическом обеспечении с использованием в качестве гипнотика севофлурана отмечается снижение артериального давления на фоне вазодилатации без существенного влияния на показатели сократимости и стабильность коронарного кровотока.

2. Реализация стабильности венечной перфузии при анестезии севофлураном может обеспечить дополнительные условия в лечении и профилактике миокардиальной дисфункции, как в периоперационном, так и в раннем послеоперационном периодах у пациентов с ишемической болезнью сердца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Державна служба статистики України. Охорона здоров'я. Захворюваність населення (1990-2011) [Електронний ресурс] – 2012. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Коваленко В.М. Інноваційні наукові технології в кардіології / В.М. Коваленко // Журн. НАМН України. – 2011. – Том. 17, № 1. – С. 7-10.
3. Roger V.L. Heart disease and stroke statistics -2011 update: A report from the American Heart Association/ V.L. Roger, A.S. Go, D.M. Lloyd-Jones et al. // *Circulation*. – 2011. – Vol. 123. – e18-e209.
4. Pearte C.A. Characteristics and baseline clinical predictors of future fatal versus nonfatal coronary heart disease events in older adults: the Cardiovascular Health Study / C.A. Pearte, C.D. Furberg, E.S. O'Meara et al. // *Circulation*. – 2006. – Vol. 113, N 18. – P. 2177-2185.
5. Alwaqfi N.R. Coronary artery bypass grafting: 30-day operative morbidity analysis in 1046 patients / N.R. Alwaqfi,

О.А.Лоскутов

Системна гемодинаміка й функціональний стан серця при анестезіологічному забезпеченні з використанням у якості гіпнотика севофлурана

Робота присвячена дослідженню впливу анестезіологічного забезпечення з використанням у якості гіпнотика севофлурана на гемодинамічні параметри й стан коронарного кровотоку в пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС). У результаті дослідження було встановлено, що при даному виді анестезії відзначалося зниження ЧСС після індукції на $25,4 \pm 1,5\%$, зниження середнього артеріального тиску – на $30,7 \pm 1,2\%$, ударного індексу – на $26,7 \pm 1,5\%$, фракції викиду – на $28,2 \pm 1,1\%$, серцевого індексу – на $18,8 \pm 1,19\%$, індексу ударної роботи лівого шлуночка – у середньому на $24,9 \pm 1,2\%$, індексу загальнопериферійного опору – на $28,68 \pm 2,29\%$. Однак коронарний кровотік при такому виді увідного наркозу не зазнав істотних змін, про що говорить динаміка індексу коронарної перфузії, який до кінця індукції зменшувався всього на $7,6 \pm 0,4\%$. Отримані дані свідчать, що для проведення анестезіологічного забезпечення й для підтримки оптимального функціонального стану серця, а отже й для оптимальної

кардіопротекції, у пацієнтів з ІХС севофлуран доцільно використовувати в якості гіпнотика.

O.A.Loskutov

Systemic haemodynamics and functional state of heart at anaesthesia with use of sevofluran

The work is devoted to the influence research of anaesthesia maintenance with use sevofluran on haemodynamics and a status of coronary blood flow in patients with ischemic heart disease (IHD). We found that in this type of anaesthesia after induction heart rate decreased by $25.4 \pm 1.5\%$, mean arterial pressure decreased by $30.7 \pm 1.2\%$, a stroke index decreased by $26.7 \pm 1.5\%$, ejection fraction decreased by $28.2 \pm 1.1\%$, a cardiac index decreased by $18.8 \pm 1.19\%$, on the average decrease of index of left ventricular stroke work was $24.9 \pm 1.2\%$, an index of vascular resistance decreased by $28.68 \pm 2.29\%$. However, the coronary blood flow at the induction of anaesthesia did not change essentially as evidenced by the dynamics of the index of coronary perfusion, which by the end of induction was reduced by only $7.6 \pm 0.4\%$. The data indicate that for anesthetic management and to maintain an optimal functional state of the myocardium, and thus for optimal cardioprotection in patients with coronary artery disease sevoflurane should be used.

Key words: anaesthesia, ischemic heart disease, sevoflurane, hemodynamics, functional state of heart, cardioprotection

Поступила в редакцію 20.07.2012