

УДК 616.08.07

АЛГОРИТМ ВЫБОРА АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ

© 2015 И.Г. Труханова¹, И.Н. Балдин², Н.О. Захарова¹

¹ Самарский государственный медицинский университет

² Самарский областной клинический госпиталь ветеранов войн

Поступила в печать 20.03.2015

В статье приведены данные исследования, позволяющие на основе анализа состояния вегетативной нервной системы (ВНС) разработать алгоритм выбора периоперационного ведения и метода обезболивания при хирургическом лечении желчекаменной болезни у лиц старше 60 лет. Изучены современные показатели variability сердечного ритма: NN, SpO₂, SDNN, HRV, RMSSD, HRV index, AMo, Moda, СИМ, ПАР. При помощи проведенного математического анализа получены математические модели и тренды, позволяющие выявить исходно нарушенное состояние ВНС у пожилых пациентов, особенности реагирования variability сердечного ритма на хирургическую агрессию под общим обезболиванием на основе севофлурана и тотальную внутривенную анестезию и выбрать оптимальный хирургический и анестезиологический подход. Наименьшие изменения у данной группы пациентов наблюдаются при лапароскопической холецистэктомии в условиях анестезии севофлураном.

Ключевые слова: анестезия, пожилой пациент, холецистэктомия, variability сердечного ритма.

ВВЕДЕНИЕ

Во многих странах мира с конца 20 столетия отмечается увеличение продолжительности жизни. По данным популяционной статистики, предстоящая продолжительность жизни у женщин должна составлять 85 лет, и у мужчин – 80 лет. Желчекаменная болезнь – одно из самых распространенных заболеваний в группе пожилых пациентов. Так, в России примерно четверть населения старше 60 лет и треть – старше 70 имеют камни в желчных путях [1]. При этом более 50% российских пациентов оперируется по поводу острого холецистита и его осложнений в экстренных условиях [2; 3], что влечет за собой у пожилых больных высокие показатели послеоперационной летальности (12–20%) [4; 5]. Во многом это связано еще и с тем, что люди старше 60 лет наиболее подвержены развитию различных осложнений во время оперативного вмешательства и требуют более адекватной периоперационной защиты [4; 5].

Все это явилось основанием для разработки алгоритма выбора анестезиологического обеспечения при холецистэктомии у пожилых пациентов.

Цель исследования: разработать и внедрить в практику алгоритм выбора анестезиологического обеспечения и хирургической тактики при

холецистэктомии у пожилых пациентов на основе показателей вегетативной нервной системы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании изучены показатели variability сердечного ритма, полученные при анализе ритмограмм, записанных в режиме реального времени у пожилых пациентов во время проведения операций лапаротомической холецистэктомии (ХЭ) и лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) в условиях общей анестезии на основе севофлурана и тотальной внутривенной анестезии (ТВА) на основе тиопентала натрия.

В исследование было включено 195 человек в возрасте 60–93 лет, из них 111-ти выполнена открытая холецистэктомия и 84-м больным – ЛХЭ (67,2% – 131 женщина, 32,8% – 64 мужчины). В общей популяции исследуемых выделены такие группы: Ia – ХЭ под наркозом «севофлуран+фентанил» (42 пациента); Ib – ЛХЭ под наркозом «севофлуран+фентанил» (47 пациентов); IIa – ХЭ под ТВА «тиопентал натрия+фентанил» (64 пациента); IIб – ЛХЭ под ТВА «тиопентал натрия+фентанил» (42 пациента). По степени анестезиологического риска по классификации ASA 164 пациента (84,1%) соответствовали III–IV классу.

Дополнительно проводили мониторинг жизненно важных функций: неинвазивное АД систолическое (АД сис), АД диастолическое (АД диас), АД среднее (АД ср), число сердечных сокращений (ЧСС) и насыщение артериальной крови кислородом, измеренное методом пульсоксиметрии SpO₂ и регистрация ЭКГ осуществлялись при помощи монитора Nihon модель Life Scope P (2008).

Труханова Инна Георгиевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи ИПО.

E-mail: innastp@yandex.ru

Балдин Игорь Николаевич, заведующий отделением анестезиологии и реанимации.

Захарова Наталья Олеговна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой гериатрии.

Премедикация состояла из наркотического анальгетика (фентанил), м-холинолитика (атропин), и антигистаминного средства (дифенигидрамин или хлорпирамин). Назначение премедикации производилась строго индивидуально (из расчета на массу тела больного) и во многом зависело от состояния и тяжести пациента.

Техника проведения общей анестезии на основе тиопентала натрия заключалась в следующем: тиопентал натрия 3-5 мг/кг, в течение 30 секунд (не более 500 мг), фентанил 2,5-5 мкг/кг. Интубация осуществлялась после внутривенного введения деполаризующих миорелаксантов – суксаметония йодида (1,0-1,5 мг/кг). На этапе поддержания анестезии уровень нейровегетативной блокады обеспечивался введением тиопентала натрия 1-2 мг/кг в час, фентанила 4-6 мкг/кг в час, а поддержание миоплегии осуществлялось дробным введением пипекурония бромидом 10-20 мкг/кг. ИВЛ при этом осуществлялась аппаратом «РО-9Н» (Россия, 2007).

Анестезиологическое обеспечение на основе севофлурана проводилось по следующей методике: после проведения премедикации индукция севофлураном, с использованием максимальной концентрации препарата (8 об%) с первым вдохом, без предварительного заполнения дыхательного контура. После отключения сознания дальнейшее насыщение севофлураном проводили введением фентанила 1-2 мг/кг, с последующей интубацией после введения миорелаксанта рокурония бромидом 0,5-1 мг/кг, далее анестезию проводили постоянным поддержанием севофлурана (0,9-1,2 МАК) и дробным введением фентанила 2,5-5 мкг/кг, тотальная миоплегия рокуронием бромидом 0,15 мг/кг. ИВЛ аппаратом Drager Fabius GS (Германия, 2008) с интегрированным анализатором газового состава вдыхаемой/выдыхаемой смеси.

Вариабельность сердечного ритма (BCP) осуществлялась при помощи пульсоксиметра ЭЛОКС-01 (Россия, 2005) и компьютерной программы «ELOGRAPH».

Для обработки полученных данных BCP использовали временный анализ, частотный и автокорреляционный анализы. Анализ BCP во временной области производился и статистическими и геометрическими методами с логарифмическим моделированием при помощи прикладной программы SPSS Statistica 10.0.

Проведен анализ 7200 количественных показателей и в динамике исследованы: NN, SpO₂, СИМ, ПАР, SDNN, HRV, RMSSD, HRV index, АМо, Моda.

Расшифровка изученных показателей:

NN – ряд нормальных интервалов с исключением экстрасистол;

SpO₂ – сатурация;

Моda – мода распределения длительностей NN-интервалов, наиболее часто встречаемое значение длительности среди NN-интервалов в

анализируемой выборке;

АМо, ед, (%) – амплитуда моды, число (доля) NN-интервалов в анализируемой выборке, соответствующая значению моды;

SDNN – (Standart deviation of all NN intervals), мс – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов (отражает суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения);

HRV – частота сердечных сокращений, вычисленная по среднему значению NN-интервалов в анализируемой выборке и отражает адаптационные реакции организма;

RMSSD – (The square root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent NN intervals), мс – квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов, отражающий активность парасимпатического звена вегетативной регуляции;

HRV index – отношение общего числа NN-интервалов к количеству интервалов с наиболее часто встречающейся длительностью (амплитуда моды);

СИМ – значение индекса BCP вычисляемого по формуле:

$$\text{СИМ} = 4 * \text{АМо} / \text{N20\%},$$

где **N20%**, ед. – число интервалов группирования гистограммы, содержащих количество NN-интервалов, превышающих уровень 20% от значения **АМо**;

ПАР – значение индекса BCP, характеризующего степень отклонения распределения NN-интервалов от нормального закона распределения. Чем больше отклонений от нормального распределения, характеризующегося плавным убыванием количества NN-интервалов влево и вправо относительно моды, тем больше значение ПАР.

ОБСУЖДЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

У пожилого пациента имеется исходное изменение и напряжение систем адаптации, к одной из которых относится вегетативная нервная система. Во многом это связано не столько с возрастными изменениями, сколько с полиморбидной патологией, включающей 4-5 серьезных хронических заболеваний, среди которых лидирующее положение занимают ишемическая болезнь сердца (ИБС), гипертоническая болезнь (ГБ), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и хронические заболевания почек, требующие постоянного приема 3-6 лекарственных препаратов. Хирургическое вмешательство в сочетании с анестезиологическим обеспечением увеличивает степень напряжения регуляторных систем у пожилых пациентов, и это ведет к срыву адаптационных возможностей у данной категории больных.

В этой связи можно сказать, что и в настоящее время не решен вопрос о наиболее оптимальном и безопасном анестезиологическом пособии у лиц старше 60 лет с хирургической тактикой лечения ЖКБ.

Результаты проведенного исследования дали

расширенные представления о влиянии тактики оперативного вмешательства и метода обезболивания на состояние ВНС. Все это обеспечило возможность прогнозирования вероятных периоперационных осложнений и исходов хирургического лечения ЖКБ у пожилых пациентов.

Выявлено, что у пациентов старше 60 лет при проведении ХЭ под ТВА на основе тиопентала натрия и фентанила были следующие изменения:

- линейный рост в периоперационный период динамики интервалов NN ($656,9 \pm 186,2$ мс, $p < 0,05$) – (табл. 1);

- достоверное снижение показателя динамики СИМ с $30,06 \pm 4,99$ до $13,06 \pm 4,99$ ед. к концу анестезии, ($p > 0,05$);

- отклонение среднего показателя ПАР в сторону функционального напряжения ВНС, где максимальные значения достигали $8,72 \pm 5,4$ ($p < 0,05$) – (рис. 1);

- умеренное снижение средних значений SDNN $44,3 \pm 6,83$ ($p < 0,05$) – (рис. 2);

- достаточно выраженное угнетение HRV на протяжении всего периода наблюдения, что соответствовало эутонии от $3,9 \pm 2,25$ до $4,51 \pm 2,25$ ($p < 0,05$);

- увеличение показателя RMSSD с 40 до 100 ($p > 0,05$) – (рис. 3);

- индекс напряжения парасимпатической системы (HRV index) снижался с 26 до 11 ($p > 0,05$) – (рис. 4).

В отличие от этого при проведении традиционной ХЭ у больных пожилого возраста в условиях общей анестезии севофлуран+фентанил выглядело по-другому:

- число интервалов NN линейно снижалось в ходе всей операции, и средние значения соответствовали $673,01 \pm 47,22$ мс ($p > 0,05$) – (табл. 1);

- показатели СИМ исходно были ниже нормы и практически все время наблюдения соответствовали средним цифрам $26,48 \pm 14,25$ ед ($p > 0,05$);

- ПАР варьировал от $4,15 \pm 4,66$ до $7,63 \pm 4,34$ ед ($p < 0,05$) без резких скачков, и отражал изменения регуляторных возможностей ВНС от состояния напряжения до перенапряжения (рис. 1);

- SDNN изменялся с $32,78 \pm 8,8$ до $68,41 \pm 7,64$ к моменту окончания операции, но средние значения соответствовали $46,5 \pm 8,2$ ед ($p < 0,05$) – (рис. 2);

- HRV постепенно снижался, при этом максимальные значения $5,15 \pm 0,25$ ед, а минимальные $3,9 \pm 1,89$ ($p < 0,05$);

Таблица 1. Средние значения показателей жизнеобеспечения пациентов в зависимости от хирургической тактики лечения желчекаменной болезни

Вид операции	ХЭ				ЛХЭ			
	Ср. значение	Ср. квадратичное отклонение	Ср. ошибка	Вариация	Ср. значение	Ср. квадратичное отклонение	Ср. ошибка	Вариация
Признак								
Кол-во интервалов	4524,283	1491,979	219,980	32,977	6284,08	2442,790	345,463	38,873
NN, мс	676,956	186,236	27,459	27,511	626,800	136,747	19,339	21,817
SpO2, %	97,630	1,451	0,214	1,486	97,280	2,990	0,423	3,074
NN среднее	710,963	124,861	18,410	17,562	660,022	98,927	13,990	14,988
SpO2 среднее	99,094	3,147	0,464	3,1762	99,887	4,654	0,658	4,659
СИМ среднее	26,141	18,497	2,727	70,758	37,800	19,492	2,757	51,566
ПАР среднее	5,717	5,364	0,791	93,819	3,777	4,683	0,662	123,970
SDNN среднее	44,289	56,186	8,284	126,861	42,571	59,701	8,443	140,237
HRV среднее	4,505	2,256	0,333	50,082	3,482	1,336	0,189	38,353
RMSSD	72,709	131,059	19,324	180,252	88,032	163,194	23,079	185,390
HRV index	16,774	10,284	1,516	61,308	17,125	16,894	2,3892	98,651
АМо, %	7,811	3,725	0,549	47,684	8,688	4,256	0,602	48,986
Moda, мс	711,304	126,449	18,644	17,777	648,400	108,972	15,411	16,8063

- RMSSD возрастал с 45 до 80 ($p > 0,05$) – (рис. 3);
 - HRV index имел тенденцию к увеличению до 30 ($p > 0,05$) – (рис. 4).

С целью реагирования ВНС была изучена группа пожилых пациентов с ЖКБ, прооперированных методом ЛХЭ, как в условиях ТВА, так и комбинированной общей анестезии. И были выявлены следующие особенности при ЛХЭ в условиях севофлуран+фентанил:

- динамика интервалов NN колебалась от $457,4 \pm 51,33$ до $831,5 \pm 75,77$, но при этом не отме-

чалось резкого колебания и достаточно стабильно на протяжении всего наблюдения;

- симпатический отдел ВНС реагировал достаточно резко от отрицательных значений $-1,9 \pm 3,99$ до $95,4 \pm 11,97$ ед ($p > 0,05$), все это свидетельствует о довольно сильном напряжении данного звена ВНС;

- изменения показателя ПАР также были переменными и изменялись от отрицательных величин $-6,1 \pm 0,82$ до положительных $19,9 \pm 3,09$ ед ($p < 0,05$) – (рис. 1);

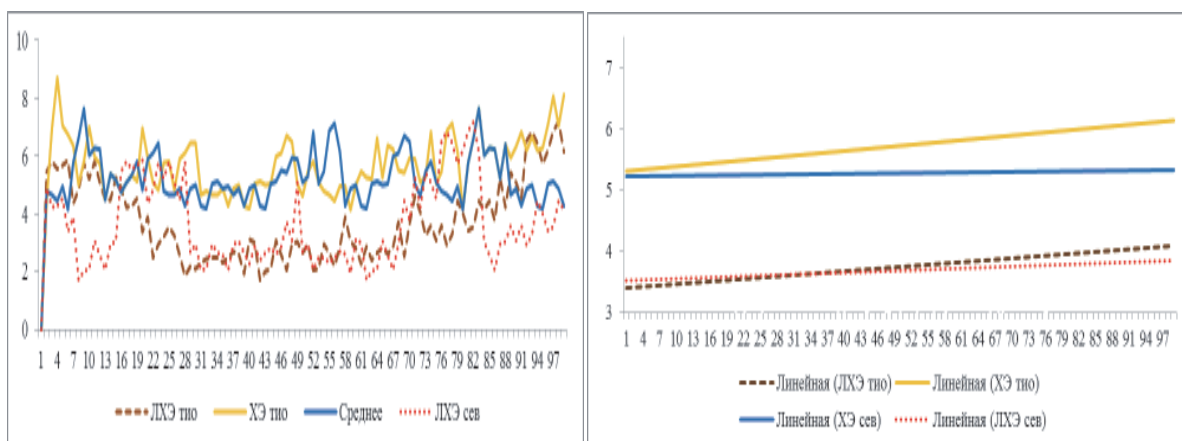


Рис. 1. Динамика ПАР и тренды всех групп пациентов

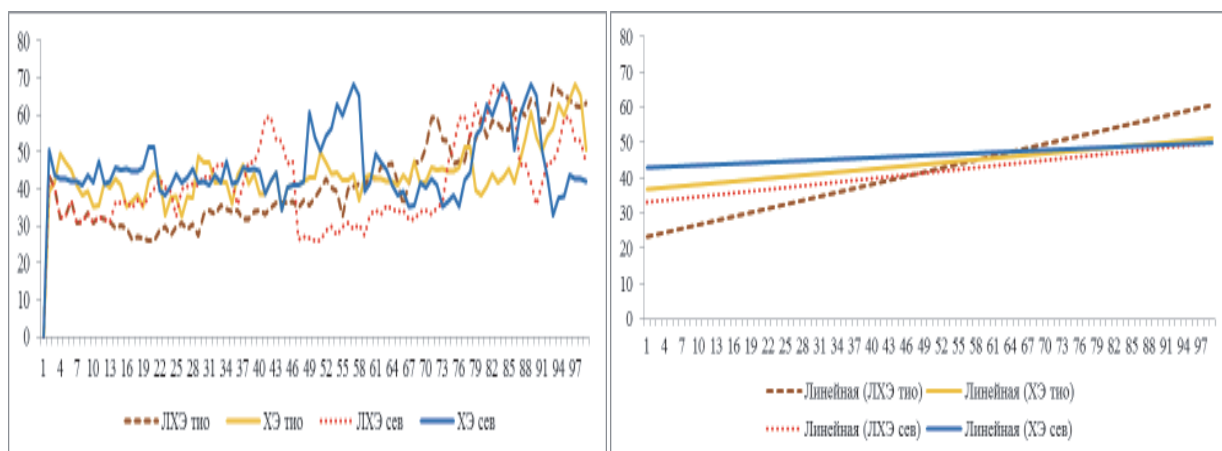


Рис. 2. Динамика SDNN и тренды всех групп пациентов

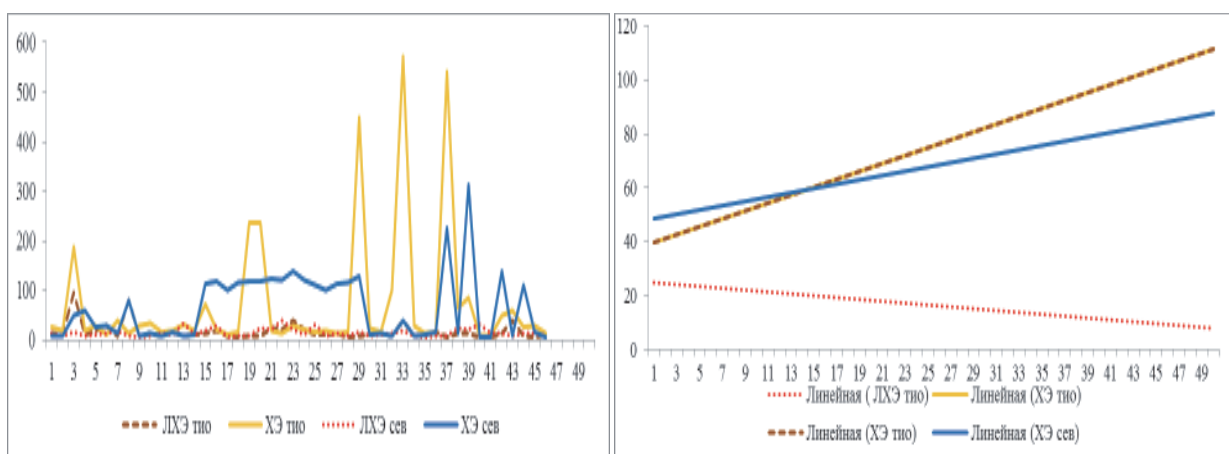


Рис. 3. Динамика RMSSD и тренды всех групп пациентов

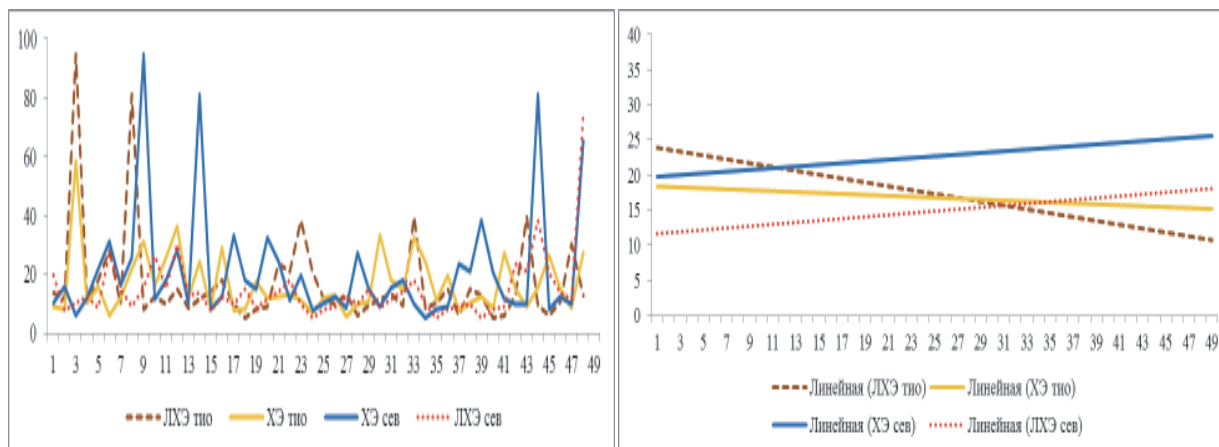


Рис. 4. Динамика HRV index и тренды всех групп пациентов

- значения SDNN менялись от резко отрицательных $-33,81 \pm 5,65$ до $158,48 \pm 25,33$ ед, ($p < 0,05$) – (рис. 2);
 - динамика HRV колебалась от $1,19 \pm 0,19$ до $6,71 \pm 0,52$ ед ($p < 0,05$);

- RMSSD снижался с 30 до 5 ($p > 0,05$) – (рис. 3);
 - индекс напряжения парасимпатической системы (HRV index) увеличивался с 12 до 20 ($p > 0,05$) – (рис. 4).

По-другому выглядела динамика реагирования ВНС при ЛХЭ у пожилых на основе тиопентал натрия+ фентанил:

- интервалы NN были достаточно различными и колебались от минимальных значений $352,27 \pm 45,73$ до максимальных $1155,82 \pm 94,93$ ($p < 0,05$);

- динамика СИМ также была достаточно вариабельна от отрицательных показателей $-1,9 \pm 4,45$ до максимальных $95,42 \pm 11,81$ ед, а средние показатели соответствовали $38,84 \pm 7,06$ ед.;

- регуляторные возможности ВНС достаточно разнообразны – это видно из рисунка 2, динамика ПАР при этом соответствовала следующим значениям: минимальные отрицательные $4,35 \pm 0,86$ ед., средние $3,37 \pm 1,41$ ед., максимальные $15,46 \pm 3,01$ ед.;

- минимальные значения SDNN во время ЛХЭ под ТВА на основе тиопентала натрия были отрицательными от $-33,82 \pm 5,15$ до $-10,05 \pm 5,08$, а максимальные соответствовали от $71,88 \pm 25,55$ до $158,48 \pm 25,42$ ($p < 0,05$) – (рис. 2);

- HRV изменялся от $1,08 \pm 0,25$ до $7,76 \pm 0,71$ ($p < 0,05$);

- RMSSD прогрессивно увеличивался с 40 до 110 ($p > 0,05$) (рис.3);

- HRV index снижался с 25 до 10 ($p > 0,05$). При построении линейных графиков трендов (рис. 4) достаточно наглядно виден линейный рост показателя NN при ЛХЭ у пожилых пациентов независимо от вида анестезиологического обеспечения.

ВЫВОДЫ

1. У пожилых пациентов с ЖКБ исходно имеется рассогласованность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нерв-

ной системы. К моменту поступления в операционную у всех пожилых пациентов отмечалась активация защитных механизмов и показатель ПАР соответствовал 4-6 ед. ($p < 0,05$).

2. Проведение ЛХЭ на основе «севофлуран + фентанил» у пациентов старше 60 лет вызывает наименьшие изменения ВСР, при этом исходно имеющийся дисбаланс регуляторных систем еще больше усугубляется во время оперативного вмешательства, но постепенно снижается к концу операции и соответствует нормальным возрастным значениям. ЛХЭ в условиях общей анестезии «тиопентал натрия + фентанил» ведет к истощению и полному срыву адаптационных механизмов у пожилых пациентов (ПАР 8-9 ед., $p < 0,05$).

Открытая холецистэктомия независимо от вида анестезиологического обеспечения характеризовалась негативным влиянием на ВСР у пациентов старше 60 лет. HRV index имел значительные колебания от 20 до 100 ед. ($p < 0,05$).

3. По данным математического анализа, выявлена высокая значимость показателей SDNN, RMSSD, HRV index, ПАР, как показателей общей variability сердечного ритма. К концу периоперационного периода SDNN достоверно снижается, и это свидетельствует о подавлении вегетативной регуляции и связано с блокирующим действием анестезии. Парасимпатический отдел нервной системы минимально реагировал при проведении ЛХЭ независимо от вида анестезиологического пособия, значения не превышали 20-30 ед. Открытая холецистэктомия приводила к скачкообразным вариантам реагирования парасимпатического отдела нервной системы от 25 до 200 ед., и это оказывает неблагоприятное воздействие на ВСР пожилых пациентов.

4. Математический анализ подтвердил, что наиболее критическими моментами напряжения регуляторных систем у пожилых пациентов в периоперационный период являются интубация, экстубация и создание пневмоперитонеума. В эти периоды происходит максимальное рассогласование отделов нервной системы, и это негативно

влияет на ВСР у лиц старше 60 лет.

5. Возрастные изменения в ВНС при хирургической тактике лечения ЖКБ и анестезии еще больше вносят свое отрицательное влияние на ВСР. У пожилых пациентов с ЖКБ наиболее предпочтительными являются ЛХЭ на основе «севофлуран + фентанил» с ASA III – IV.

Алгоритм выбора анестезиологического обеспечения при холецистэктомии у пожилых пациентов. С целью улучшения диагностики состояния ВНС у пожилых пациентов с ЖКБ перед плановой операцией рекомендуется проводить суточное мониторирование ЭКГ. При обнаружении у больных старше 60 лет нарушений ВСР при необходимости хирургического лечения ЖКБ рекомендуется проведение ЛХЭ на основе «севофлуран + фентанил». Пожилым больным с диагнозом ЖКБ необходимо динамическое наблюдение за ВСР на протяжении всего периоперационного и в послеоперационном периодах с целью раннего выявления патологических нарушений сердечно-сосудистой системы и их коррекции.

Алгоритм проведения анестезии. Катетеризация периферической вены и проведение инфузионной терапии растворами кристаллоидов с К⁺, Mg⁺, в объеме 200-400 мл до начала операции; проведение эффективной премедикации, состоящей из наркотического анальгетика (фентанил), м-холинолитика (атропин) и антигистаминного средства (хлоропирамин); дыхательный контур насыщают до 6-8% севофлурана и больного просят сделать максимально глубокий выдох, затем накладывают маску на лицо, после чего пациент должен сделать максимально глубокий вдох и за-

держивать дыхание; индукция проводится на фоне сохраненного самостоятельного дыхания пациента, концентрации севофлурана на испарителе 8%, при потоке кислорода 8 л/мин. Врач контролирует частоту и глубину дыхания, показатели кровообращения; после достижения необходимой глубины анестезии (3-3,5 мин) выключают поток свежей смеси, снимают маску с лица пациента, вводят миорелаксант и выполняют интубацию трахеи; интубационную трубку подключают к дыхательному контуру, включают принудительный режим вентиляции, поток свежей смеси (1-2 л/мин), концентрацию севофлурана на испарителе устанавливают на уровне не более 1,5 МАК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко В.А. Малоинвазивные технологии при лечении больных пожилого и старческого возраста с острым калькулезным; холециститом, осложненным механической желтухой: дисс. ... канд. мед. наук. М., 2005.
2. Лучевая диагностика остеопороза: современное состояние и перспективы / Г.П. Котельников, И.П. Королюк, А.Г. Шехтман // Клиническая геронтология: ежеквартальный научно-практический журнал. 2003. Том 9. N 4. С. 32-37.
3. Выбор способа операции при остром холецистите / Б.С. Брискин, А.Н. Гудков, О.В. Ломидзе // Мат. межд. форума. М., 2006. С. 39-40.
4. Желчнокаменная болезнь / С.А. Дадвани, П.С. Ветшев, А.М. Шулуто, М.И. Прудков. М.: Издательский дом Видар. М, 2000. 144 с.
5. Желчнокаменная болезнь / С.А. Дадвани, П.С. Ветшев, А.М. Шулуто, М.И. Прудков. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 176 с.

THE CHOICE OF ANESTHETIC MANAGEMENT FOR CHOLECYSTECTOMY IN ELDERLY PATIENTS

© 2015 I.G. Truhanova¹, I.N. Baldin², N.O. Zaharova¹

¹ Samara State Medical University

² Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans

The article presents study data that allowed the authors to develop an algorithm of choice of perioperative management and method of anesthesia in the surgical treatment of cholelithiasis in persons older than 60 years based on analysis of the state of the autonomic nervous system (ANS). Modern indicators of heart rate variability were studied: NN, SpO₂, SDNN, HRV, RMSSD, HRV index, AMo, Moda, SIM, PAR. Using mathematical methods of analysis, we obtained mathematical models and trends, allowing to identify initially abnormal state of the ANS in elderly patients, peculiarities of response of heart rate variability to surgical aggression under sevoflurane-based general anesthesia and total intravenous anesthesia, and to choose the best surgical and anesthetic approach. The smallest changes in this group of patients were observed during laparoscopic cholecystectomy under general anesthesia with sevoflurane.

Keywords: anesthesia, elderly patient, cholecystectomy, heart rate variability

Inna Truhanova, MD, Professor, Head at the Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Care Department.

E-mail: innasmp@yandex.ru

Igor Baldin, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care.

Natalia Zaharova, MD, Professor, Head at the of Geriatrics Department.