

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗА МЕТОДОМ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ У ПРОКТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ ПРИ САКРАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ

Э. М. НАСИБОВА

*Азербайджанский медицинский университет, Баку,
Азербайджанская Республика*

Исследовано состояние вегетативного гомеостаза методом вариационной пульсометрии у 50 проктологических больных при двух вариантах сакральной анестезии: традиционно раствором лидокаина из расчета 6–8 мг/кг и раствором лидокаина 3–4 мг/кг плюс различные виды наркотического анальгетика. Показана адекватность рассмотренных видов сакральной анестезии.

Ключевые слова: сакральная анестезия, вегетативный гомеостаз, метод вариационной пульсометрии.

Комплекс ответных реакций организма на хирургическую операцию и анестезию вызывает в организме новое качественное состояние, которое называется операционным стрессом [1].

При недостаточной нейровегетативной блокаде афферентный ноцицептивный поток импульсов вызывает сильнейшее напряжение и перенапряжение регуляторных механизмов, которое, в свою очередь, приводит к стрессовой перестройке кровообращения и развитию сдвигов внутреннего гомеостаза. С учетом этих факторов представляется необходимым направлять анестезиологическую защиту не на ликвидацию реакций организма, а на их разумное регулирование и удержание на таком допустимом уровне, который не вызывал бы клинически значимых нарушений постоянства гомеостаза [1, 2].

В физиологическом механизме стресса активное участие принимает вегетативная нервная система (ВНС). Между анестезиологической защитой и операционным стрессом существует определенная зависимость. При адекватной анестезии операционный стресс выражен минимально, наблюдается нейровегетативная, гемодинамическая и метаболическая стабильность, отсутствуют сдвиги гомеостаза [2–4].

Факторы операционного стресса могут быть разделены на две большие группы: 1) психоэмоциональное напряжение; 2) афферентная импульсация, возникающая в результате механического повреждения тканей.

Оперативные вмешательства в крестцово-промежностной области имеют специфические особенности: шокогенность, постуральные реакции системы кровообращения и дыхания при литотомической позиции, наличие исходной анемии, тромбоз варикознорасширенных вен. И при таких особенностях проктологических операций неадекватная анестезия ведет к развитию выраженного хирургического стресса. При этом развивается

характерный синдром неадекватной анестезии, который определяется стрессовой перестройкой кровообращения с централизацией и периферическим спазмом, одновременно появляются нарушения гуморального гомеостаза — метаболический ацидоз, гипоксический избыток лактата, гипокалиемия и т. д.

Все эти изменения опасны и могут быть причиной серьезных осложнений и даже гибели больного. Поэтому определение глубины операционного стресса и, следовательно, адекватности анестезии является актуальной проблемой, для решения которой в своей работе мы использовали один из наиболее распространенных методов математического анализа ритма сердца, а именно вариационную пульсометрию [5].

Целью исследования явилась оценка вегетативного компонента болевой реакции методом вариационной пульсометрии при разных вариантах сакральной анестезии (СА) в случае проктологического вмешательства.

Вариационная пульсометрия дает возможность оценить состояние вегетативного гомеостаза, демонстрирует взаимодействие симпатического и парасимпатического отделов ВНС, вовлекаемой в любой патологический процесс.

Метод позволяет оперативно, за 10–15 мин до изменения показателей гомеостаза, оценить эффективность анестезии. Вариационная пульсометрия, изменения которой предвещают гемодинамические нарушения, проводилась путем анализа 100 кардиоинтервалов двухстандартного отведения по ЭКГ. Длительность интервала $R-R$ определялась по данным ЭКГ. Продолжительность сердечного цикла измерялась с точностью до 0,03 с. Рассчитывались следующие показатели: средняя продолжительность кардиоциклов — M ; мода — Mo , наиболее часто встречающееся значение интервала $R-R$, которое отражает активность гуморального канала регуляции сердечного ритма;

вариационный размах — Δx , пропорциональный активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы; амплитуда моды — AM_0 — число кардиоинтервалов в процентах, соответствующих диапазону моды, показывает меру мобилизирующего влияния симпатического отдела; индекс напряжения — интегральный показатель, связывающий основные параметры сердечного ритма:

$$ИН = \frac{AM_0}{2\Delta x M_0},$$

который отражает степень централизации управления сердечным ритмом с учетом соотношения активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС гуморального канала регуляции [1].

Вегетативный гомеостаз, а точнее преобладание пара- или симпатотонии в палате (исходный фон) определялся по индексу Кердо (K):

$$K = \left(1 - \frac{d}{p}\right) \cdot 100,$$

где d — диастолическое давление;
 p — частота пульса.

Показателями вегетативного гомеостаза при данном исследовании являлись также частота сердечных сокращений (ЧСС) и диастолическое давление (ДАД).

При полном вегетативном равновесии (эйтония) в сердечно-сосудистой системе $K = 0$. Если коэффициент положительный, то преобладают симпатические влияния; если цифровое значение коэффициента получено со знаком минус, то повышен парасимпатический тонус.

Исследования проводились последовательно на следующих этапах: 1-й — после премедикации (исходный фон), 2-й — после анестезии перед операцией, 3-й — на травматических этапах операции, 4-й — через 4–10 ч после анестезии. Полученные данные сравнивали с исходными.

Было обследовано 50 больных в возрасте от 20 до 45 лет, подвергшихся оперативным вмешательствам в крестцово-промежностной области. Обследуемые условно были разделены на две группы: I — контрольная группа ($n = 10$) и II — основная группа ($n = 40$).

В I группе СА проводилась традиционно раствором лидокаина из расчета 6–8 мг/кг (первый вариант анестезии).

Больные II, основной, группы были разделены на четыре подгруппы в зависимости от используемого раствора местного анестетика и наркотического анальгетика (второй вариант анестезии).

IIА ($n = 12$) — лидокаин 3–4 мг/кг + промедол 0,15–0,2 мг/кг;

IIБ ($n = 10$) — лидокаин 3–4 мг/кг + фентанил 0,0014 мг/кг;

IIВ ($n = 8$) — лидокаин 3–4 мг/кг + морфин 0,06 мг/кг;

IIГ ($n = 10$) — лидокаин 3–4 мг/кг + омнопон 0,15 мг/кг.

Больные были однородны по полу и возрасту. Полученные данные отражены в табл. 1 и 2.

Индекс Кердо позволил выявить у 88% больных перед оперативным вмешательством симпатикотонию, а у 12% — парасимпатикотонию. Анализ показателей вегетативного гомеостаза (табл. 2) свидетельствует также об умеренно выраженной реакции напряжения обоих отделов ВНС.

Чрезмерно выраженная активация симпатического отдела ЦНС у больных обеих групп в предоперационном периоде (положительное значение индекса Кердо) объясняется психоэмоциональным напряжением перед предстоящей операцией.

После анестезии и на травматических этапах операции у больных обеих групп наблюдалось полное вегетативное равновесие (эйтония), поскольку $K = 0$ (табл. 2), что свидетельствует об адекватности анестезии во всех исследуемых группах.

Интересные результаты были получены через 4–10 ч после анестезии. Так, у больных I группы, IIА и IIБ подгрупп анестезии индекс Кердо был равен 10, что свидетельствует о преобладании симпатотонии. Нарушение вегетативного гомеостаза в сторону симпатотонии в этом периоде было связано с ранним появлением послеоперационных болей. У больных IIВ и IIГ подгрупп через 6–10 ч после анестезии наблюдалась эйтония ($K = 0$), что свидетельствует о продолжительном действии анестезии в послеоперационном периоде.

Анализ исходных параметров ритма сердца (табл. 1) показал также умеренно выраженную реакцию напряжения обоих отделов ВНС. Показатели ритма сердца на 2-м и 3-м этапах исследования позволяют оценить адекватность СА при отсутствии болевой импульсации. Выявлено следующее: удлинение M_0 , снижение AM_0 и ИН, что носит достоверный характер по отношению к исходным значениям ($p < 0,05$). Эти данные подтверждают адекватность анестезии во всех группах на 2-м и 3-м этапах исследования (рис. 1–3).

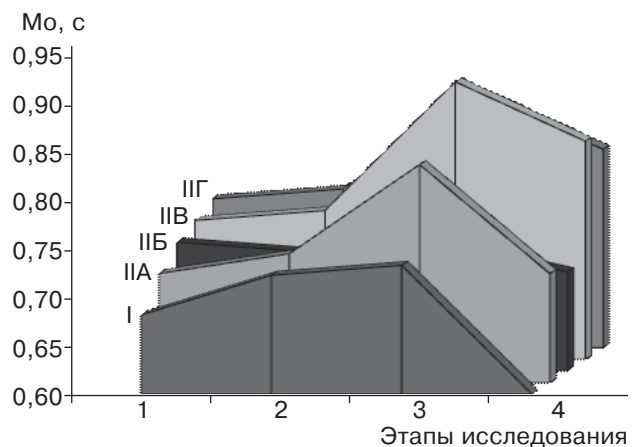


Рис. 1. Изменение показателя моды интервала $R-R$ у больных на различных этапах исследования

Показатели ритма сердца

Группа	Показатели	Этапы исследования			
		после премедикации (исходный фон)	после анестезии	на травматических этапах операции	через 4–10 ч после анестезии
I	М, с	0,66±0,04	0,70±0,03	0,84±0,03*	0,86±0,03*
	Мо, с	0,68±0,04	0,72±0,03	0,73±0,03	0,6±0,03
	АМо, %	54,1±8,2	52,2±2,2	52,6±3,4	54,0±4,1
	Δх, с	0,17±0,03	0,10±0,01*	0,12±0,02	0,11±0,02
	ИН	271,1±26,4	261,0±28,5	231,0±24,1	267,0±23,3
IIА	М, с	0,70±0,02	0,72±0,02	0,74±0,02^	0,70±0,04^^
	Мо, с	0,71±0,02	0,73±0,02	0,82±0,02^	0,71±0,01^^
	АМо, %	56,2±4,9	54,2±2,3	52,2±2,0	58,5±5,6
	Δх, с	0,16±0,02	0,18±0,01^^	0,19±0,01^^	0,16±0,02
	ИН	279,8±27,0	267,0±26,5	261,1±25,0	289,8±26,1
IIБ	М, с	0,72±0,02	0,71±0,01	0,73±0,01^^	0,73±0,01^^
	Мо, с	0,73±0,01	0,72±0,02	0,73±0,03	0,70±0,03^
	АМо, %	57,0±5,4	55,5±3,2	53,3±3,4	55,1±2,9
	Δх, с	0,17±0,02	0,19±0,03^	0,19±0,03^^	0,17±0,01^
	ИН	285,1±26,2	274,5±25,9	265,5±24,2	274,5±25,9
IIВ	М, с	0,73±0,01	0,73±0,01	0,75±0,01^	0,75±0,01^^
	Мо, с	0,74±0,02	0,75±0,03	0,88±0,01**;^^	0,82±0,01**;^^
	АМо, %	58,2±4,1	56,5±4,7	54,2±4,3	53,3±5,0
	Δх, с	0,18±0,02	0,19±0,02^^	0,20±0,02^^	0,20±0,02^^
	ИН	291,1±24,0	282,5±24,4	267,9±30,3	265,7±24,5
IIIГ	М, с	0,73±0,01	0,75±0,01	0,75±0,01^	0,73±0,01^^
	Мо, с	0,75±0,01	0,76±0,02	0,86±0,01**;^^	0,80±0,01^^
	АМо, %	58,9±6,2	57,8±5,2	54,2±4,9	53,2±4,2
	Δх, с	0,19±0,02	0,19±0,02^^	0,20±0,02^^	0,19±0,02^^
	ИН	295,1±25,4	289,6±24,3	272,2±25,6	274,5±24,3

Примечание. Статистически значимая разница с показателями: исходного фона * $p_0 < 0,05$, ** $p_0 < 0,01$; контрольной группы ^ $p < 0,05$, ^^ $p < 0,01$.

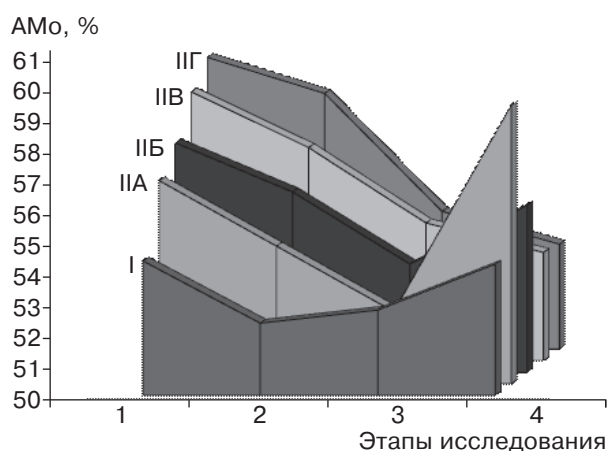


Рис. 2. Изменение показателя амплитуды моды интервала R–R у больных на различных этапах исследования

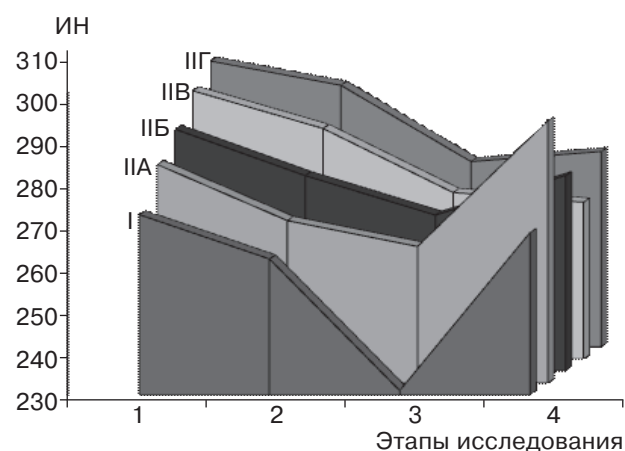


Рис. 3. Изменение показателя индекса напряжения у больных на различных этапах исследования.

Показатели вегетативного гомеостаза

Группа	Показатель	Этапы исследования				
		до премедикации	после премедикации	после анестезии	на травматических этапах операции	через 4–10 ч после анестезии
I	ЧСС, уд/мин	86,6±1,8	88,2±1,7	80,2±1,7*	80,2±1,4**	90,2±1,5
	ДАД, мм рт. ст.	80,2±1,8	82,1±1,7	80,2±1,6	80,5±1,8	88,2±1,8**
	К	10	10	0	0	10
IIА	ЧСС, уд/мин	92,4±2,4	90,2±2,2	80,2±2,4**	78,2±2,6**	88,6±3,4
	ДАД, мм рт. ст.	80,2±2,2	80,2±2,2	78,4±2,2	80,2±3,2	86,2±3,3
	К	10	10	0	0	10
IIБ	ЧСС, уд/мин	88,6±2,6	92,2±2,2	70,1±2,2**;^^	70,2±1,6**;^^	98,2±2,8*;^
	ДАД, мм рт. ст.	80,2±2,1	76,2±2,0^	70±1,8**;^^	66,2±1,8**;^^	80,2±2,1^^
	К	10	20	0	10	10
IIВ	ЧСС, уд/мин	88,2±2,4	92,2±2,2	72,2±3,0**;^	72,0±3,1**;^	90,2±2,6
	ДАД, мм рт. ст.	80,2±2,1	86,2±2,4	73,2±2,3*;^	71,2±3,8**;^^	90,2±2,2**
	К	10	20	0	0	0
IIIГ	ЧСС, уд/мин	86,2±2,4	90,2±2,6	70,2±2,0**;^^	78,0±2,1*	88,4±2,6
	ДАД, мм рт. ст.	80,0±2,0	86,2±2,3	72,1±2,1*;^^	80,0±2,3	88,2±2,6*
	К	10	10	0	0	0

Примечание. Статистически значимая разница с показателями: до премедикации * $p_0 < 0,05$, ** $p_0 < 0,01$; контрольной группы ^ $p < 0,05$, ^^ $p < 0,01$.

Учитывая, что диапазон стресс-нормы для оперативных вмешательств лежит в пределах 100–900 ус. ед., то колебания ИН на 2-м и 3-м этапах во всех исследуемых группах можно считать признаком сохраняющегося баланса между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС.

В показателях ритма сердца в самый травматический момент операции наблюдается тенденция: удлинение M_0 , Δx , снижение и стабилизация ИН, $A M_0$, что носит достоверный характер в обеих группах больных.

Анализ данных позволяет сделать заключение о достаточно выраженном защитном действии всех вариантов СА. Удлинение M_0 в I группе с $0,72 \pm 0,03$ до $0,73 \pm 0,03$ с, в IIА подгруппе с $0,73 \pm 0,02$ до $0,82 \pm 0,02$ с, в IIБ подгруппе с $0,72 \pm 0,02$ до $0,73 \pm 0,03$ с, в IIВ подгруппе с $0,75 \pm 0,03$ до $0,88 \pm 0,01$ с, в IIIГ подгруппе с $0,76 \pm 0,02$ до $0,86 \pm 0,01$ с говорит об умеренно выраженной активации парасимпатического отдела ВНС, функционировании автономного режима

регуляции синусового узла без вмешательства высших отделов.

Наиболее интересны показатели ритма сердца в постоперационном периоде. Так, через 6–10 ч после введения анестетиков при СА у пациентов I (контрольной) группы наряду с появлением болевого синдрома отмечалось снижение M_0 с $0,73 \pm 0,03$ до $0,6 \pm 0,03$ с, Δx с $0,12 \pm 0,02$ до $0,11 \pm 0,02$ с, нарастание ИН с $231,0 \pm 24,1$ до $267,0 \pm 23,3$, $A M_0$ с $52,6 \pm 3,4$ до $54,0 \pm 4,1$ %. Аналогичная динамика результатов наблюдалась и у больных IIА и IIБ подгрупп. Это свидетельствует о непродолжительном действии СА в I группе, IIА и IIБ подгруппах больных.

Иная ситуация наблюдалась у больных IIВ и IIIГ подгрупп. Так, через 6–10 ч после анестезии у них практически отсутствовали боли в состоянии покоя и соответственно наблюдалась следующая динамика показателей сердечного ритма: у больных IIВ подгруппы M_0 сокращалась с $0,88 \pm 0,01$ до $0,82 \pm 0,01$ с, $A M_0$ снизилась с $54,2 \pm 4,3$ до $53,3 \pm 5,0$ %, ИН с $267,9 \pm 30,2$ до

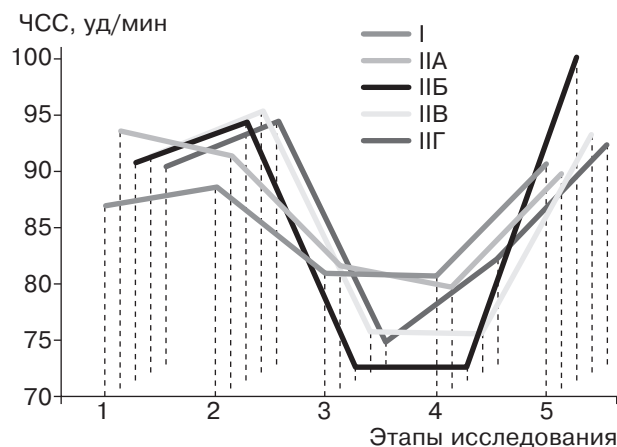


Рис. 4. Изменение частоты сердечных сокращений у больных на различных этапах исследования

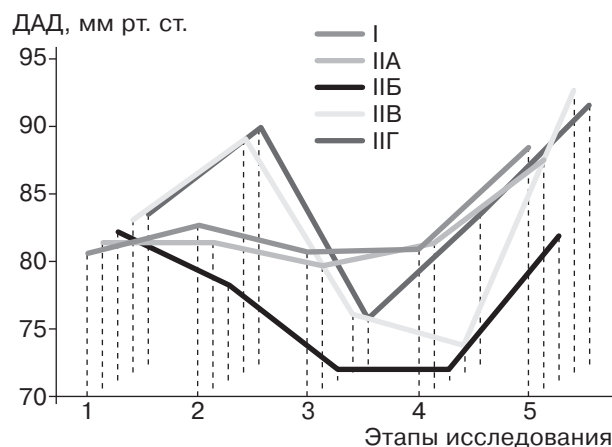


Рис. 5. Изменение диастолического артериального давления у больных на различных этапах исследования

265,7±24,6. Аналогичные изменения произошли и у больных IIГ подгруппы. Изменения показателей АМО и ИН носили достоверный характер как по отношению к исходным значениям, так и по отношению к контрольной группе.

Таким образом, через 3–4 ч после введения анестетика в сакральный канал у пациентов контрольной и основной (IIА, IIБ) групп наряду с возобновлением болевого синдрома анализ данных вариационной пульсометрии показал достоверное снижение вагусных влияний и повышение активности симпатического отдела ВНС (АМО, ИН). У пациентов основной группы (IIВ, IIГ) через 6–10 ч после введения препарата отсутствовал болевой синдром и отмечалось снижение активности симпатических влияний. Это дает нам основание утверждать, что добавление в раствор лидокаина расчетных доз морфина и омнопона повышает качество и длительность анальгезии, усиливая степень блокады ноцицептивного потока импульсов из зоны послеоперационной раны.

Достигнутый обезболивающий эффект устойчиво сохранялся в последующие часы наблюдения, и только через 12 ч возобновлялись болезненные ощущения в послеоперационной ране.

Таким образом, анализ результатов исследования показал, что при втором варианте СА (особен-

но у больных IIВ и IIГ подгрупп) вегетативный гомеостаз сохраняется и в послеоперационном периоде достаточно долгое время (рис. 4–5).

Пролонгированная СА местными анестетиками (лидокаином) в сочетании с морфином и омнопонам адекватно защищает организм от ноцицептивной импульсации, купируя болевой синдром, тем самым способствует более благоприятному течению послеоперационного периода, ранней и полной активизации больных, уменьшению частоты осложнений.

Таким образом, данные параметров ритма сердца свидетельствуют о сохранении вегетативного гомеостаза. Гемодинамические показатели на протяжении всех этапов анестезии находились в пределах физиологической нормы, что характерно также для адекватной анестезии. В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Математический анализ ритма сердца методом вариационной пульсометрии позволяет определить адекватность сакральной анестезии.

Оба варианта сакральной анестезии обеспечивают нейровегетативную и гемодинамическую стабильность, защищая организм больного от операционного стресса, и являются технически простыми методами.

Литература

1. Баевский Р. М., Кириллов О. И., Клецкин С. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе.— М.: Наука, 1984.— 260 с.
2. Симонов В. П. Физиология вегетативной нервной системы.— Л.: Наука, 1981.— 617 с.
3. Гасанова Э. А. Вариационная пульсометрия как критерий адекватности при эпидурально-сакральной

анестезии у проктологических больных // Азерб. мед. журн.— 1997.— № 2.— С. 126–136.

4. Синицкий В. Н. Депрессивные состояния.— К.: Наукова думка, 1986.— 298 с.
5. Гришманов В. Ю. Вариабельность сердечного ритма как критерий адекватности анестезии при челюстно-лицевых операциях у детей: Дис. ... канд. мед. наук.— СПб., 2001.— 148 с.

**ОЦІНКА СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗУ МЕТОДОМ ВАРІАЦІЙНОЇ ПУЛЬСОМЕТРІЇ
У ПРОКТОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ ПРИ САКРАЛЬНІЙ АНЕСТЕЗІЇ**

Е. М. НАСІБОВА

Досліджено стан вегетативного гомеостазу методом варіаційної пульсометрії у 50 проктологічних хворих при двох варіантах сакральної анестезії: традиційно розчином лідокаїну з розрахунку 6–8 мг/кг і розчином лідокаїну 3–4 мг/кг плюс різні види наркотичного анальгетика. Показано адекватність розглянутих видів сакральної анестезії.

Ключові слова: сакральна анестезія, вегетативний гомеостаз, метод варіаційної пульсометрії.

**ASSESSMENT OF THE STATE OF VEGETATIVE HOMEOSTASIS BY METHOD OF VARIATION
PULSOMETRY IN PROCTOLOGIC PATIENTS AT SACRAL ANESTHESIA**

E. M. NASIBOVA

The state of vegetative homeostasis was investigated by method of variation pulsometry in 50 proctologic patients at two variants of sacral anesthesia: traditional lidocaine solution (6–8 mg/kg) and lidocaine solution (3–4 mg/kg) plus different types of narcotic analgesics. Adequacy of the discussed types of sacral anesthesia are shown.

Key words: sacral anesthesia, vegetative homeostasis, variation pulsometry.

Поступила 18.03.2010