



ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ НА ОСНОВАНИИ ДИНАМИКИ РЕФЛЕКСА АШНЕРА И ИНДЕКСА КЕРДО

Н. А. Лестева, Г. Ю. Рыбаков, В. Ю. Иванова, А. Н. Кондратьев

«Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени проф. А. Л. Поленова» — филиал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» МЗ РФ, Санкт-Петербург

РЕЗЮМЕ: Данная работа посвящена исследованию состояния вегетативной нервной системы в периоперационном периоде у нейрохирургических пациентов на основании оценки рефлекса Ашнера и индекса Кердо.

ЦЕЛЬ: изучить динамику рефлекса Ашнера и индекса Кердо у пациентов на различных этапах нейрохирургического вмешательства в условиях общей анестезии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: в исследование включены 45 больных, которым производилась плановая нейрохирургическая операция в условиях общей анестезии, в зависимости от вида патологии больные были распределены в три группы. Проводилась оценка рефлекса Ашнера и индекса Кердо на шести этапах операции, на основании полученных данных делались выводы о состоянии вегетативной нервной системы.

РЕЗУЛЬТАТЫ: У всех пациентов первой группы на основном этапе операции наблюдались признаки симпатикотонии, пациенты второй группы разделились примерно пополам между эйтонией и симпатикотонией, у пациентов третьей группы преобладала симпатикотония. По окончании операции, после пробуждения рефлекс Ашнера вызывался, что расценивалось как эйтония.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: В условиях общей анестезии возможно производить оценку состояния вегетативной нервной системы на основании сохранности рефлекса Ашнера. В зависимости от применяемой методики анестезиологического пособия данный показатель реактивности ВНС сохраняется в большей или меньшей степени.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вегетативная нервная система, симпатикотония, рефлекс Ашнера, индекс Кердо.

Для цитирования: Лестева Н. А., Рыбаков Г. Ю., Иванова В. Ю., Кондратьев А. Н. Периоперационная оценка вегетативного статуса нейрохирургических пациентов на основании динамики рефлекса Ашнера и индекса Кердо. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2022;14(2):84–91

PERIOPERATIVE FOLLOW-UP ASSESSMENT OF VEGETATIVE STATE NEUROSURGERY PATIENTS USING ASHNER'S REFLEX AND KERDO'S INDEX

N. A. Lesteva, G. Yu. Rybakov, V. Yu. Ivanova, A. N. Kondratyev

Polenov Neurosurgical Research Institute, branch of the Federal State Budgetary Institution "Almazov National Medical Research Centre" of Ministry of Health of the Russian Federation. St. Petersburg

SUMMARY: This work is devoted to the study of the state of the autonomic nervous system in the perioperative period in neurosurgical patients by assessing the Ashner reflex and the Kerdo index.

OBJECTIVE: to study the dynamics of the Ashner reflex and the Kerdo index in neurosurgical patients under general anesthesia.

MATERIALS AND METHODS: The study included 45 patients who underwent a planned neurosurgical operation under general anesthesia, the patients were divided into three groups. The Ashner reflex and the Kerdo index were evaluated at six stages of the operation, and based on the data obtained, conclusions were drawn about the state of the autonomic nervous system.

RESULTS: All patients of the first group at the main stage of the operation showed signs of sympathicotonia, patients of the second group were divided between eutonia and sympathicotonia, patients of the third group were dominated by sympathicotonia. At the end of the operation, after awakening, the Ashner reflex was evoked, which was regarded as eutonia.

CONCLUSION: Under general anesthesia, it is possible to assess the state of the autonomic nervous system based on the preservation of the Ashner reflex. Depending on the method of anesthesia used, this indicator of autonomic nervous system reactivity is preserved to a greater or lesser extent.

KEY WORDS: autonomic nervous system, sympathicotonia, Ashner reflex, Kerdo index.

For citation: Lesteva N. A., Rybakov G. Yu., Ivanova V. Yu., Kondratyev A. N. Perioperative Follow-up assessment of vegetative state neurosurgery patients using Ashner's reflex and Kerdo's index. Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova. 2022;14(2):84–91

Введение.

В повседневной клинической практике адекватность анестезиологического обеспечения чаще всего определяется по косвенным показателям системной гемодинамики. По своей сути в аспекте принятия решений анестезиологом лежит анализ реактивности вегетативной нервной системы на различные по интенсивности и продолжительности раздражения. При этом вне интереса анестезиолога остается исходное состояние вегетативной нервной системы (ВНС) — симпатикотония или преобладание парасимпатического тонуса. Также не анализируется динамика этого базового тонуса. Исследование более детальной жизнедеятельности ВНС в ходе хирургической операции может существенно расширить знания о таком функциональном состоянии, как хирургическая стадия наркоза. Это целостное функциональное состояние со своей акцепторной внутренней организацией жизнедеятельности ВНС.

Изучение вегетативной реактивности может проводиться с помощью функциональных проб (Ашнера-Даньини, синокаротидной), соляной (Тома, Ру), проб с физическим воздействием (холодовая, тепловая), фармакологических проб (с адреналином, пилокарпином, атропином и др.), кардиоинтервалографии. Также одним из интегративных показателей ВНС является индекс Кердо (ИК).

У нейрохирургических больных интегративная деятельность центральной нервной системы (ЦНС) исходно нарушена. Внутричерепное давление, мозговой кровоток и метаболизм, функциональное состояние мозга, его податливость являются производными согласованной деятельности различных функциональных систем. Прогнозирование конечного результата направленного воздействия на какую-либо функциональную систему у нейрохирургических больных представляет определенные трудности [2], у многих из них выявляется дисфункция ВНС [3,4].

Выбор методики анестезиологического обеспечения нейрохирургической операции должен обеспечивать включение и наиболее полную реализацию естественных компенсаторных возможностей организма как сложной саморегулирующей системы. Целенаправленная нейровегетативная стабилизация с использованием α -2-адреноагониста и опиоидного анальгетика оказывает положительное влияние на вегетативный компонент регуляции сердечного ритма, смещая дисбаланс ВНС в сторону эйтонии [5]. Основной гомеостатический эффект α -2-адренергической системы заключается в предотвращении избыточной активации симпатической нервной системы в условиях стрессового воздействия [4].

Интересным представляется выбор оптимальной для нейрохирургического больного методики анестезиологического пособия, сделанный с учетом особенностей реактивности ВНС. Опубликованы работы, в которых показатели ИК, исследования

рефлексов ВНС служат основанием для выбора премедикации и коррекции доз препаратов для анестезии [6, 7]. Эутопия, симпатикотония, парасимпатикотония — состояния, имеющие довольно постоянные клинические, электрофизиологические и лабораторные характеристики. При этом противодействие и адаптация организма к повреждающим воздействиям реализуется в рамках симпатикотонии, а восстановление, саногенез — больше в состоянии парасимпатикотонии.

Цель исследования изучить динамику рефлекса Ашнера и индекса Кердо у пациентов на различных этапах нейрохирургического вмешательства в условиях общей анестезии.

Материалы и методы.

Исследование было проспективным, одноцентровым, в него включены 45 больных. Критерии включения: возраст от 18 до 80 лет; плановое нейрохирургическое вмешательство в условиях общей анестезии. Критерии исключения: наличие внутричерепной гипертензии; наличие заболеваний сердечно-сосудистой системы в стадии субкомпенсации; наличие офтальмологических заболеваний.

В зависимости от характера заболевания и вида оперативного вмешательства больные были разделены на три группы:

Группа 1 — пациенты, оперированные на позвоночнике и спинном мозге (9 пациентов);

Группа 2 — пациенты с патологией сосудов головного мозга, которым выполнялись внутрисосудистые хирургические вмешательства (13 пациентов);

Группа 3 — пациенты, перенесшие внутричерепные хирургические вмешательства (23 пациента).

Таблица 1. Распределение пациентов по группам и их возраст.

Table 1. Distribution of patients by groups and their age.

		Группа 1	Группа 2	Группа 3
Количество пациентов	общее	9	13	23
	мужчин	3 (33,33 %)	8 (61,53 %)	16 (69,57 %)
Возраст, лет	средний	45	56,4	40,8
	min	22	23	20
	max	65	78	64

Таблица 2.1 Распределение больных 1 группы по нозологии.

Table 2.1 Distribution of patients of group 1 by nosologies.

		Количество больных
1	Объемное образование спинного мозга на шейном и грудном уровнях	4
2	Стеноз позвоночного канала на поясничном уровне	5

Таблица 2.2 Распределение больных 2 группы по нозологии.

Table 2.2 Distribution of patients of group 2 by nosologies.

		Количество больных
1	Артерио-венозная мальформация	8
2	Артериальная аневризма	3
3	Стеноз внутренней сонной артерии	2

Таблица 2.3 Распределение больных 3 группы по нозологии.

Table 2.3 Distribution of patients of group 3 by nosologies.

		Количество больных
1	Опухоли супратенториальной локализации	9
2	Опухоли субтенториальной локализации	4
3	Эпилепсия	2
4	Артериальная аневризма	2
6	Артерио-венозная мальформация	2
8	Дефект свода черепа	2
9	Нейроваскулярный конфликт	1
10	Аденома гипофиза (трансфеноидальное удаление)	1

Все операции проводились в условиях общей анестезии.

Таблица 3. Распределение больных по видам анестезии в группах

Table 3. Distribution of patients by types of anesthesia in groups.

	Тотальная внутривенная	Сочетанная
1 группа (спинальные вмешательства)	2	7
2 группа (эндоваскулярные вмешательства)	0	13
3 группа (внутричерепные вмешательства)	11	12

Таблица 4. Дозы препаратов, используемых для индукции и поддержания анестезии

Table 4. Doses of drugs used to induce and maintain anesthesia.

	Средние значения параметров		
	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Фентанил (индукция), мкг/кг	4,589 ±0,340	4,146 ±0,617	4,613 ±0,301
Клонидин (индукция), мкг/кг	1,322 ±0,163	0,000	1,343 ±0,151
Пропофол (индукция), мг/кг	2,322 ±0,221	2,754 ±0,405	2,143 ±0,212
Рокуроний (индукция), мг/кг	0,722 ±0,112	0,723 ±0,133	0,778 ±0,124
Фентанил (поддержание анестезии), мкг/кг-час	2,050 ±0,706	0,000	1,861 ±0,362
Клонидин (поддержание анестезии), мкг/кг-час	0,622 ±0,269	0,000	0,578 ±0,151
Пропофол (поддержание анестезии), мг/кг-час	1,544 ±2,101	0,000	3,130 ±1,428
Рокуроний (поддержание анестезии), мг/кг-час	0,111 ±0,218	0,000	0,109 ±0,168
Севофлюран (поддержание анестезии), об %	1,906 ±0,739	2,838 ±0,062	1,320 ±0,540

Всем пациентам проводился стандартный интраоперационный мониторинг: артериального давления (АД) неинвазивным способом, частоты сердечных сокращений (ЧСС), электрокардиограммы (ЭКГ), уровня насыщения гемоглобина кислородом (SpO_2), капнометрии ($EtCO_2$).

Оценка пробы Ашнера проводилась следующим образом: положительная реакция: урежение пульса на 4–12 ударов в минуту — эутония; отрицательная реакция: отсутствие изменения или учащение пульса на 4–6 и более ударов в минуту — симпатикотония; урежение пульса более чем на 10 ударов в минуту — ваготония.

Расчет индекса Кердо производился по формуле: $(1 - \text{АД диаст} / \text{ЧСС}) \times 100$. Оценивался индекс Кердо следующим образом: при значении индекса Кердо больше нуля — симпатикотония; меньше нуля — ваготония; при индексе Кердо равном нулю — эутония.

Проба Ашнера и индекс Кердо оценивались на следующих этапах операции: при поступлении больного в операционную до вводного наркоза; после вводного наркоза и интубации трахеи; после вскрытия твердой мозговой оболочки (при наличии данного этапа); на основном этапе операции (удаление опухоли, эмболизация аневризмы или АВМ, декомпрессия спинного мозга); на этапе гемостаза; по окончании операции после пробуждения больного в операционной.

Результаты.

На этапе до вводного наркоза (т.е. на этапе, когда исключено какое-либо влияние лекарственных препаратов) во всех группах преобладала положительная проба Ашнера, данная реакция трактовалась как эутония. Наибольший процент больных (92,31 %) с «+» рефлексом отмечался среди пациентов второй группы. По-видимому, это связано с исходной сохранностью реактивности ВНС у всех исследуемых пациентов вне зависимости от характера патологии.

После вводного наркоза в первой и третьей группах у подавляющего большинства больных регистрировался «-» рефлекс Ашнера, тогда как во второй группе у большинства пациентов он оставался «+». Интересно, что в первой и третьей группах в структуре вводного наркоза применялся клонидин, механизм действия которого обусловлен стимуляцией постсинаптических α_2 -адренорецепторов продолговатого мозга, которая уменьшает поток симпатической импульсации к сосудам и сердцу. Однако, несмотря на это, отрицательный рефлекс Ашнера трактовался как проявление симпатикотонии. При этом после вводного наркоза (до проведения пробы Ашнера) урежение пульса в группах было следующим: в 1 группе на 16 %, во 2 группе на 20 % и в 3 группе на 25 %. В таблице 5 представлены средние значения пробы Ашнера и индекса Кердо для исследуемых групп пациентов на всех этапах операции.

Таблица 5. Значения пробы Ашнера (ПА) и индекса Кердо (ИК) на этапах исследования.

Table 5. Values of the Ashner probe (PA) and the Kerdo index (IR) at the stages of the study.

Этап		Группа 1			Группа 2			Группа 3		
		Средние значения	min	max	Средние значения	min	max	Средние значения	min	max
I	ПА	6,11 ±3,47	-3	16	7,23 ±1,61	3	14	5,74 ±1,74	-3	16
	ИК	-9,97 ±5,94	-19,2	6,2	-12,75 ±12,82	-118	29	1,24 ±8,35	-48,6	30,4
II	ПА	0,77 ±0,59	0	2	5,46 ±1,04	2	8	4,04 ±5,47	-6	62
	ИК	-4,63 ±8,23	-25	17,8	-9,56 ±19,93	-124,4	29	4,02 ±7,75	-50,9	27,6
III	ПА	1,33 ±1,63	0	6	-	-	-	4,48 ±6,64	-3	79
	ИК	16,23 ±16,32	-38,9	58,3	-	-	-	4,27 ±12,06	-100	37,8
IV	ПА	0,77 ±2,08	-3	9	3,92 ±1,41	-2	7	1,52 ±1,86	-6	19
	ИК	8,51 ±20,37	-63,6	45,4	3,99 ±12,91	-64,9	40	9,14 ±10,66	-69,8	47,2
V	ПА	0,33 ±1,6	-5	4	3,77 ±1,46	0	8	4,39 ±4,72	-3	57
	ИК	6,09 ±19,44	-56,8	52,4	8,62 ±7,98	-20	28	-1,06 ±11,06	-69	48,7
VI	ПА	5,11 ±3,98	-3	16	5,31 ±0,78	3	8	4,87 ±3,11	-10	23
	ИК	11,58 ±12,82	-7,6	45,1	9,4 ±9,34	-17,6	35	15,27 ±10,60	-63,6	62,5

Доверительный интервал для средних построен на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

При интраоперационной оценке вегетативной реактивности, по-видимому, стоит принимать во внимание Эффект Баркрофта — снижение вариальности параметров, характеризующих состояние физиологических функций, с увеличением нагрузки, примером которого может служить, например, уменьшение колеблемости продолжительности сердечного цикла с возрастанием мощности физической работы [1]. Возможно, именно этим можно объяснить выявление признаков симпатикотонии с помощью пробы Ашнера тогда, когда по «стандартным» признакам, которые анализирует анестезиолог (АД, ЧСС), не было симптомов дисфункции ВНС.

У всех пациентов первой группы на основном этапе операции наблюдалась симпатикотония (значение оценки -1), пациенты второй группы разделились примерно пополам между эутонией и симпатикотонией, у пациентов третьей группы также преобладала симпатикотония. В третьей группе не было выявлено зависимости результата от вида нейрохирургической патологии (суб- или супратенториальная локализация объемного образования).

Результаты исследования пациентов 1 группы свидетельствуют о наличии тесной связи между пробой Ашнера и индексом Кердо на этапе после декомпрессии дурального мешка (3 этап). Результаты исследования пациентов во 2 группе свидетельствуют о наличии прямой линейной корреляционной связи между пробой Ашнера больного и индексом Кердо на этапе пробуждения (6 этап). Наличие средней умеренной линейной корреляционной связи между рассматриваемыми параметрами позволяет установить функциональные отношения между двумя переменными с помощью регрессионного анализа. На рисунке 1 представлена линия регрессии индекса Кердо

на пробу Ашнера, построенная с помощью линейной зависимости, где — значение пробы Ашнера, а — индекс Кердо.



Рисунок 1. Регрессия индекса Кердо на пробу Ашнера.
Figure 1. Regression of the Kerdo index to the Ashner test.

Результаты исследования пациентов 3 группы показали наличие корреляционной связи между пробой Ашнера и индексом Кердо на этапе гемостаза (5 этап). На остальных этапах операции для всех групп пациентов коэффициент линейной и ранговой корреляции статистически не значим, и корреляционная связь между оценками по двум тестам незначимая.

Не удалось установить связь между вычисленным средним артериальным давлением и индексом Кердо ни на одном из этапов, хотя присутствует корреляционная связь между индексом Кердо и систолическим, диастолическим артериальными давлениями на различных этапах; данная связь является закономерной и следует в т.ч. из формулы расчета индекса Кердо. На рисунке 2 представлены графики показателей артериального давления и индекса Кердо на разных этапах операции.

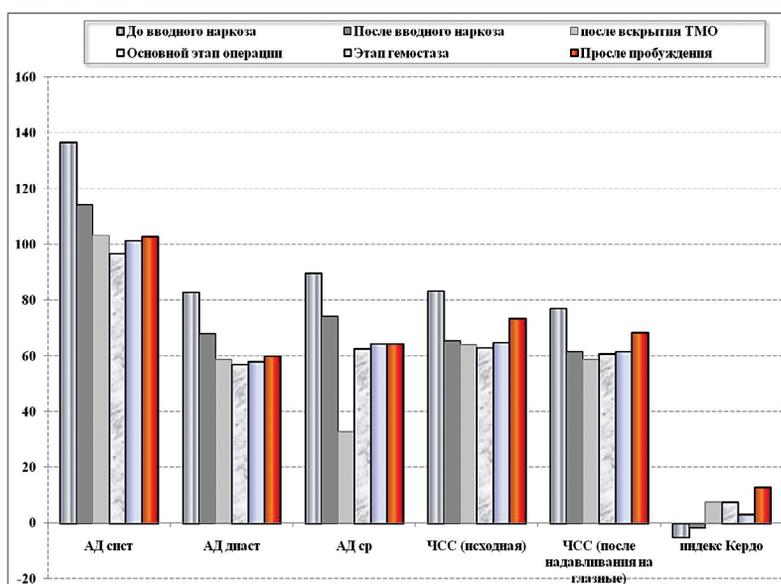


Рисунок 2. Графики показателей артериального давления и индекса Кердо на разных этапах операции
Figure 2. Graphs of blood pressure and Kerdo index at different stages of the operation.

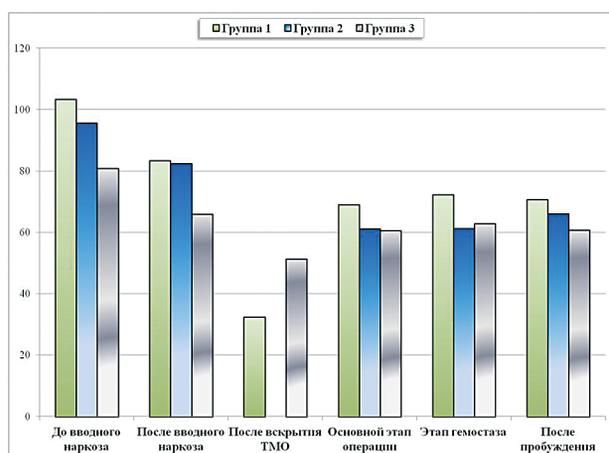


Рисунок 3. Средние значения среднего артериального давления для трех групп на всех этапах операции.

Figure 3. Mean values of average blood pressure for the three groups at all stages of the operation.

На рисунке 3 можно наблюдать, что для почти на всех этапах операции, кроме этапа гемостаза и после вскрытия ТМО, среднее артериальное давление имеет наибольшее значение у пациентов первой группы, а наименьшее — у пациентов третьей группы.

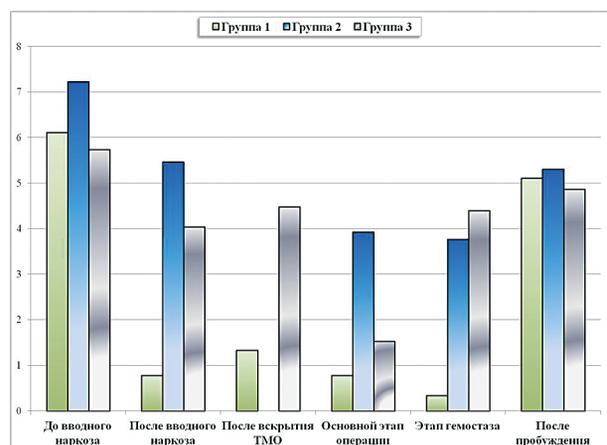


Рисунок 4. Средние значения пробы Ашнера для трех групп на всех этапах операции

Figure 4. Mean values of the Ashner sample for the three groups at all stages of the operation.

Данный рисунок иллюстрирует, что для почти всех этапов операции, кроме этапа гемостаза, среднее значение пробы Ашнера имеет наибольшее значение у пациентов второй группы, а наименьшее — у пациентов первой группы.

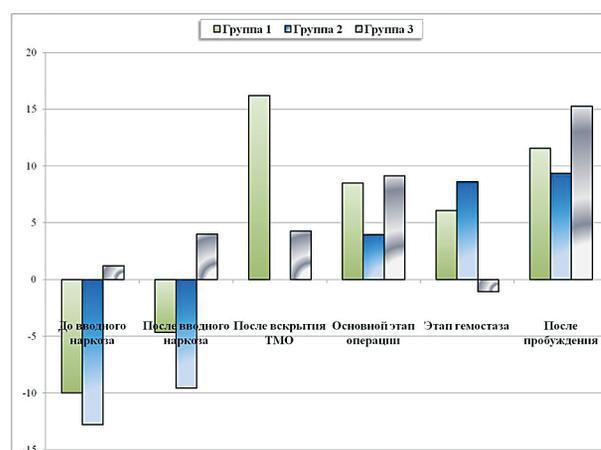


Рисунок 5. Средние значения индекса Кердо для трех групп.

Figure 5. Mean values of the Kerdo index for the three groups.

У всех пациентов первой группы на основном этапе операции наблюдались признаки симпатикотонии, пациенты второй группы разделились примерно пополам между эйтонией и симпатикотонией, у пациентов третьей группы также преобладала симпатикотония как по данным анализа рефлекса Ашнера, так и по данным индекса Кердо. По окончании операции, после пробуждения рефлекс Ашнера вызывался, что расценивалось как эйтония. Средние значения всех исследуемых показателей представлены в таблице 6.

Заключение.

В условиях общей анестезии сохраняется такая степень жизнедеятельности вегетативной нервной системы, которая позволяет производить ее оценку на основании сохранности рефлекса Ашнера. В зависимости от применяемой методики анестезиологического пособия данный показатель реактивности ВНС сохраняется в большей или меньшей степени. Контроль и оценка адекватности анестезиологического обеспечения находятся в сфере анализа нервно-рефлекторных реакций. Таким образом, изучение особенностей этого типа реакций и их сопряженности в ходе нейрохирургического вмешательства является актуальной проблемой, решение которой может расширить представления о деятельности ВНС в условиях хирургического вмешательства и влияния общих анестетиков, радикально меняющих функциональное состояние головного мозга. Практическая значимость таких исследований заключается в том, что по их результатам можно выбрать оптимальную с позиции сохранности сложившихся механизмов адаптации к хирургическому вмешательству методик периоперационного ведения больных.

Таблица 6. Средние значения всех исследуемых показателей представлены
Table 6. Mean values of all studied indicators

Показатель	Этап операции	Группа 1		Группа 2		Группа 3	
		Среднее значение		Среднее значение		Среднее значение	
АД сист	I	138,55	±9,46	137,0	±12,89	135,57	±6,25
	II	114,88	±9,12	119,91	±8,62	110,26	±3,99
	III	105,75	±6,17			102,62	±5,09
	IV	97,77	±8,41	88,25	±5,66	101,84	±4,63
	V	102,55	±8,9	89,41	±5,6	108,57	±7,04
	VI	99,33	±7,25	95,66	±7,82	109,16	±5,28
АД диаст	I	85,77	±9,3	86,91	±7,64	79,05	±4,25
	II	67,66	±7,8	73,91	±4,79	64,52	±3,58
	III	56,75	±9,78			59,25	±3,75
	IV	54,66	±6,37	55,33	±3,45	59,05	±5,49
	V	57,22	±7,28	55,0	±4,61	59,89	±5,68
	VI	56,44	±7,99	59,58	±6,30	61,94	±4,94
АД ср	I	103,37	±9,13	95,64	±17,47	80,87	±15,71
	II	83,40	±8,17	82,38	±14,16	65,89	±12,75
	III	32,48	±24,37	0,000		51,27	±14,21
	IV	69,03	±6,35	61,20	±10,34	60,56	±12,26
	V	72,33	±7,48	61,35	±10,67	62,88	±12,93
	VI	70,74	±7,36	66,10	±12,15	60,79	±13,80
Проба Ашнера (разность)	I	6,11	±3,47	7,23	±1,61	5,73	±1,73
	II	0,77	±0,59	5,46	±1,03	4,04	±5,47
	III	1,33	±1,63	0,00		4,47	±6,64
	IV	0,77	±2,08	3,92	±1,40	1,52	±1,85
	V	0,33	±1,60	3,76	±1,46	4,39	±4,71
	VI	5,11	±3,98	5,30	±0,78	4,87	±3,11
индекс Кердо	I	-9,97	±5,94	-12,74	±19,22	1,23	±8,35
	II	-4,63	±8,23	-9,56	±19,92	4,01	±7,75
	III	16,23	±16,32			4,26	±12,05
	IV	8,511	±20,37	3,99	±12,90	9,14	±10,65
	V	6,09	±19,43	8,61	±7,97	-1,06	±11,06
	VI	11,57	±12,82	9,40	±9,34	15,27	±10,60

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study

ORCID авторов / ORCID of authors:

Лестева Наталья Александровна /
Lesteva Nataliya Alexandrovna
<https://orcid.org/0000-0002-9341-7440>

Рыбаков Геннадий Юрьевич /
Rybakov Gennadiy Yuryevich
<https://orcid.org/0000-0003-1528-0677>

Иванова Виктория Юрьевна /
Ivanova Victoriya Yuryevna
<https://orcid.org/0000-0001-8515-4807>

Кондратьев Анатолий Николаевич /
Kondrat'ev Anatolii Nikolaevich
<https://orcid.org/0000-0002-7648-2208>

Литература/References

1. Голубев В.Л., Вейн А. М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. / Медицинское информационное агентство. 2010.— 640 с. ISBN: 978-5-8948-1808-5. Golubev V. L., Wayne A. M. Vegetative disorders: clinic, diagnosis, treatment. / Medical News Agency. 2010.— 640 с. ISBN: 978-5-8948-1808-5.
2. Тиглиев Г.С., Олюшин В. Е., Кондратьев А. Н. Внутрочерепные менингиомы. — СПб.: РНХИ им. А. Л. Поленова, 2001. — С. 116–120. Tigliev G. S., Olyushin V. E., Kondratiev A. N. intracranial meningiomas. — St. Petersburg: RNHI im. A. L. Polenova, 2001. — С. 116–120.
3. Исследование вегетативного гомеостаза при внутрочерепной гипертензии. В. И. Горбачёв, Ю. В. Добрынина, В. В. Ковалёв, А. В. Маньков // Сибирский медицинский журнал (Иркутск) / — 2010 — № 6 — с. 153–155. Study of autonomic homeostasis in intracranial hypertension. IN AND. Gorbachev, Yu. V. Dobrynina, V. V. Kovalev, A. V. Mankov // Siberian Medical Journal (Irkutsk) / — 2010 — № 6 — с. 153–155.
4. Нейроонкология глазами анестезиолога-реаниматолога / под ред. проф. д-ра мед. наук А. Н. Кондратьева, д-ра мед. наук А. Ю. Улитина. — Барнаул: ИП Колмогоров И. А., 2020.— 229 с., ил. Neurooncology through the eyes of an anesthesiologist-resuscitator / ed. prof. Dr. med. Sciences A. N. Kondratiev, Dr. med. Sciences A. Yu. Ulitina. — Barnaul: IP Kolmogorov I. A., 2020.— 229 p.
5. Lesina S.S., Nazarov R. V., Kondratiev A. N. Features of the autonomic nervous system in patients with brain tumors. Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia.— 2013 — № 2: стр. 78–83.
6. Orekhova E.S., Gulyaev D.A., Savvina I.A. Personalized approach to the choice of premedication in neurosurgical patients. Anesthesiology and resuscitation. 2019;3:79–89. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology201903179>
7. Volkov P.A., Guryanov P.A., Churadze B. T., Sevalkin S. A., Afonin A. N. Rational correction of the intraoperative dose of dexmedetomidine depending on the autonomic tone. Anesthesiology and resuscitation 2017; 62(2): 104–108
8. Словарь физиологических терминов. Отв. редактор академик О.Г. Газенко / Москва «Наука». 1987 г. 446с. Dictionary of physiological terms. Rep. editor academician O. G. Gazenko / Moscow «Nauka». 1987 г. 446p.