

DOI 10.31379/2411.2616.16.2.3
УДК 616-089.5-036.6; 616-089.878

ВЛИЯНИЕ РЕАКТИВНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ТЕЧЕНИЕ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ КОЛОРЕКТАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Р.В. Вейлер

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Краснодар, Россия

DOI 10.31379/2411.2616.16.2.3
УДК 616-089.5-036.6; 616-089.878

ВЛИЯНИЕ РЕАКТИВНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ТЕЧЕНИЕ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ КОЛОРЕКТАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Р.В. Вейлер

Цель. Выявление групп риска неблагоприятного течения анестезии при лапароскопических колоректальных операциях у пациентов с различной реактивностью сердечно-сосудистой системы по данным центральной гемодинамики.

Материалы и методы. Исследование проведено у 78 пациентов, подвергшихся лапароскопическим колоректальным операциям в условиях комбинированной анестезии. Все пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от характеристик вызванной динамики постоянного потенциала.

Результаты. Анестезия у пациентов с высокой реактивностью ССС приводила к развитию гипердинамического типа кровообращения. У пациентов других групп наблюдалось стабильное течение комбинированной анестезии.

Заключение. У пациентов с высокой реактивностью целесообразно применение сочетанной анестезии. У пациентов других групп применение комбинированной анестезии обеспечивает адекватную защиту от операционного стресса.

Ключевые слова: комбинированная анестезия, вызванная динамика постоянного потенциала, реактивность ССС, лапароскопия

DOI 10.31379/2411.2616.16.2.3
UDC 616-089.5-036.6; 616-089.878

THE EFFECT OF CARDIOVASCULAR REACTIVITY ON ANESTHESIA DURING LAPAROSCOPIC COLORECTAL SURGERY

R.V. Veyler

Aim. identification of risk groups for adverse anesthesia during laparoscopic colorectal surgery in patients with various cardiovascular reactivity according to central hemodynamics.

Materials and methods. The research was performed in 78 patients who underwent laparoscopic colorectal surgery under combined anesthesia. All patients were divided into 4 groups depending on the characteristics induced dynamics of constant potential.

Results. Anesthesia in patients with high cardiovascular system leads to the development of hyperdynamic type of circulation. In patients of other groups was observed stable during combined anesthesia.

Conclusion. In patients with high reactivity cardiovascular system, the use of combined general and epidural anesthesia is advisable. In patients of other groups, the use of combined anesthesia provides adequate protection against operational stress.

Keywords: combined anesthesia, induced constant potential dynamics, CVS reactivity, laparoscopy

Анестезиологическое обеспечение обширных абдоминальных операций у пожилых пациентов в настоящее время остается крайне актуальной и сложной задачей [1]. С каждым годом увеличивается количество пациентов, подвергающихся высокотехнологичным, травматичным операциям на органах брюшной полости [2], со значительной сопутствующей патологией сердечно-сосудистой (ССС) и дыхательной систем (ДС), соответствующих 3 классу по классификации American Society of Anesthesiologists (ASA) [3]. Все это повышает риск развития интраоперационных критических инцидентов (КИ) и осложнений [4] и усложняет анестезиологическое обеспечение у данных пациентов.

Самым частым инцидентом при абдоминальных операциях – артериальная гипотония, которая встречается в 50% случаев и более [5,6]. Большинство больных имеет серьезную хроническую патологию [7,8]. При этом как отсутствие терапии сопутствующего заболевания, так и постоянный прием препаратов значительно усложняют течение анестезии [9]. Гипотензия при абдоминальных операциях влечет за собой нарушение органной перфузии и органную дисфункцию, вызывающую развитие осложнений [5,6]. Стабильность гемодинамики зависит не столько от наличия или отсутствия хронической кардиальной патологии, сколько от степени снижения функциональных резервов кардиореспираторной системы, то есть от того, насколько она способна противостоять тем влияющим на нее факторам, которые возникают во время анестезии [10,11].

Лапароскопическая методика все шире внедряется в абдоминальную хирургию, обладая немалыми преимуществами, однако она несет в себе и существенные проблемы [12]. Гемодинамические изменения при лапароскопии – результат сочетанного воздействия повышенного внутрибрюшного давления, карбокси-перитонеума и изменения положения больного на операционном столе. Кроме того, патофизиологические изменения могут произойти из-за усиления тонуса блуждающего нерва и возникновения аритмий [13]. Инсуффляция газа в брюшную полость вызывает существенные сдвиги гемодинамики и нарушение перфузии органов брюшной полости.

Определение спонтанной и вызванной динамики постоянного потенциала (ПП) хорошо зарекомендовало себя в прогнозировании течения анестезии в работах различных авторов [14,15]. Вызванная динамика постоянного потенциала является физиологическим эквивалентом реактивности ССС, которая и обеспечивает системные приспособительные реакции в ответ на экзо- и эндогенные воздействия. Эта реактивность в конечном итоге формирует направленность и выраженность нарушений, развитие инцидентов и осложнений во время анестезии [14,15].

Цель работы: выявление групп риска неблагоприятного течения анестезии при лапароскопических колоректальных операциях у пациентов с различной реактивностью сердечно-сосудистой системы по данным центральной гемодинамики.

Материалы и методы исследования. В исследование включено 78 пожилых хирургических колопроктологических пациентов (средний возраст 70 (65-74) лет).

Критерии включения в исследование: пациенты пожилого возраста, которым выполнялись плановые оперативные вмешательства в объеме лапароскопических резекции и экстирпации прямой кишки, левосторонней и правосторонней гемиколэктомии (средняя продолжительность операций – 4,5 (3,3–6,6) часов). Все пациенты по классификации ASA соответствовали 3 классу. Сопутствующие заболевания - гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность или их сочетание.

Критерии невключения в исследование: фракция выброса левого желудочка менее 50% в сочетании с застойной сердечной недостаточностью; хронические нарушения сердечного ритма; сопутствующая респираторная патология; индекс массы тела более 30 кг/м²; злоупотребление алкоголем и наркотическими препаратами; неврологические и психические заболевания.

Критерии исключения из исследования: массивное интраоперационное кровотечение.

За день до операции, в первой половине дня, перед премедикацией, проводили определение характеристик вызванной динамики ПП в ответ на пробу Штанге (ПШ) [15]. В зависимости от характеристик вызванной динамики ПП, все пациенты были разделены на четыре группы:

1. пациенты с отсутствием динамики ПП – с ареактивностью ССС и ДС (n=23);
2. пациенты с длинноталентными (25-60 секунд) умеренной и слабой интенсивности (2-12 мВ) или среднеталентными (15-25 секунд) слабой интенсивности (2-5 мВ) изменениями ПП – с низкой реактивностью ССС и ДС (n=20);
3. пациенты с среднеталентными (15-25 секунд) умеренной интенсивности (6-12 мВ) изменениями ПП – с оптимальной реактивностью ССС и ДС (n=18);
4. пациенты с короткоталентными (5-15 секунд) умеренной и сильной интенсивности (6-28 мВ) изменениями ПП – с высокой реактивностью ССС и ДС (n=17).

Режим голодания перед операцией составлял 6 часов для пищи, и 2 часа для прозрачных жидкостей. Все пациенты получали премедикацию, включавшую прием на ночь 1 мг феназепам.

В день операции устанавливался центральный венозный катетер в правую яремную вену и измерялось центральное венозное давления (ЦВД). Все пациенты на момент индукции анестезии находились в состоянии относительной нормоволемии – уровень ЦВД составлял 5-7 мм рт. ст.

Введение в анестезию в контрольной группе осуществлялось следующими препаратами: пропофол (1,8 мг/кг должной массы тела (ДМТ)), фентанил (2,8 мкг/кг ДМТ), миоплегия достигалась недеполяризующим миорелаксантом атракурием (0,5 мг/кг ДМТ). Поддержание анестезии осуществлялось инфузией севофлурана по низкотоочной методике 0,8 (0,7-1,0) МАК, глубину седации кон-

тролировали с помощью определения биспектрального индекса, который поддерживался на уровне 40–60. Анальгезия поддерживалась дробным введением фентанила в общей дозе 3,5 (3,1-4,2) мкг/(кг×ч). Объем инфузии варьировал от 5,2 до 6,4 мл/кг/ч. Соотношение коллоиды/кристаллоиды в инфузионной терапии составляло 1:3.

ИВЛ проводили респираторами Datex Ohmeda (GE, США), Blease Focus 900 (Великобритания) воздушно-кислородной смесью (FiO_2 0,5-0,6) в режиме нормовентиляции, дыхательный объем (ДО) устанавливался на уровне 6 мл/кг ДМТ, РЕЕР 6 см вод. ст. [16]. Коррекцию параметров вентиляции производили по данным капнографии и данным газового состава артериальной крови для обеспечения нормовентиляции с целевым уровнем PaCO_2 – 35-40 мм рт. ст.

Внутрибрюшное давление CO_2 поддерживалось автоматически на уровне 12–14 мм рт. ст. при помощи инсуффляции газа со скоростью 1–1,5 л · мин⁻¹.

С помощью монитора Nihon Kohden (Япония) регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС, мин⁻¹), систолическое (АДс, мм рт. ст.) и диастолическое (АДд, мм рт. ст.) артериальное давление, среднее артериальное давление (САД, мм рт. ст.). Ударный индекс (УИ, мл · м⁻²) определяли по времени передачи пульсовой волны (технология esCCO, Nihon Kohden) с последующим расчетом по общепринятым формулам сердечного индекса (СИ, л · мин⁻¹ · м⁻²) и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС, дин · с · см⁻⁵).

Указанные параметры регистрировали на следующих этапах:

I – при поступлении в операционную, II – после индукции анестезии, III – после наложения карбоксиперитонеума, IV – после снятия карбоксиперитонеума, V – после экстубации.

Учитывая характер распределения, использовались непараметрические методы статистического анализа. Величины показателей приведены в виде медианы (Me), 25-го и 75-го перцентилей. Для определения наличия или отсутствия межгрупповых различий использовали критерии Краскела-Уоллиса и χ^2 . При выявлении межгрупповых различий применялся критерий Манна-Уитни. Статистическая значимость сравнений (для $p < 0,05$) с учетом количества подгрупп принималась как $0,05/n$ (где n – количество подгрупп). Для сравнения динамики показателей на этапах анестезии внутри подгрупп применялся критерий Вилкоксона.

Результаты исследования. По исходным гемодинамическим показателям исследуемые группы не имели статистически значимых различий ($p > 0,05$ по критерию Краскела-Уоллиса). У всех пациентов наблюдался нормодинамический зукинетический нормотонический тип кровообращения (таблица 1).

При анализе динамики ЧСС на этапах анестезии достоверных изменений между подгруппами не наблюдались. Во всех случаях отмечалась тенденция к незначительному снижению ЧСС, и лишь у пациентов с высокой реактивностью ССС ЧСС оставалась на исходном уровне, а на некоторых этапах и превышала его ($p < 0,0125$ по критерию Манна-Уитни по сравнению с другими группами).

САД, несмотря на снижение после индукции анестезии, в течение дальнейшего наблюдения оставалось в пределах нормальных значений. Лишь у пациентов с высокой реактивностью ССС САД превышало исходные значения с тенденцией к гипердинамическому типу кровообращения после наложения карбоксиперито-

Таблица 1. Предоперационные показатели гемодинамики в зависимости от реактивности ССС Ме (25 перцентиль-75 перцентиль)

	Ареактивность	Низкая реактивность	Оптимальная реактивность	Высокая реактивность
ЧСС мин ⁻¹	77 (72-84)	75 (70-82)	72 (68-78)	80 (75-86)
САД мм рт. ст.	86 (76-89)	86 (78-93)	87 (78-94)	86 (79-92)
УИ мл/м ²	46,8 (40-52)	48 (43-53)	51,4 (46-56)	43,8 (39-47)
СИ л/(мин·м ²)	3,6 (3,3-4,1)	3,6 (3,3-4,2)	3,7 (3,4-4,2)	3,5 (3,3-4,0)
ОПСС дин·с ⁻¹ ·см ⁻⁵	1410 (1360-1470)	1400 (1320-1450)	1420 (1370-1470)	1390 (1340-1450)

неума ($p < 0,0125$ по критерию Манна-Уитни по сравнению с другими группами) (рисунок 1).

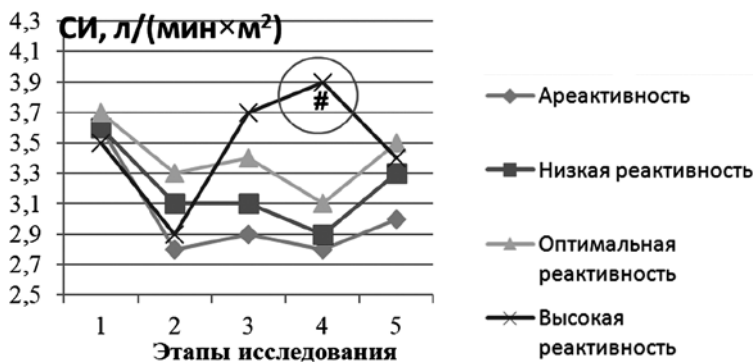
При анализе изменений СИ, следует отметить его умеренное снижение с начала анестезии, что связано, вероятно, с соответствующей динамикой ЧСС на фоне стабильных значений САД, однако, в подгруппе с высокой реактивностью ССС он оставался в пределах нормальных значений на исходном уровне (рисунок 2).

При анализе динамики общего периферического сосудистого сопротивления на этапах исследования были выявлены следующие закономерности. У пациентов с ареактивностью и низкой реактивностью ССС после индукции анестезии происходило снижение ОПСС. В дальнейшем ОПСС вернулось к прежним значениям. У пациентов с оптимальной реактивностью ССС достоверных изменений данного показателя выявлено не было. Группа пациентов с высокой реактивностью ССС характеризовалась существенным увеличением ОПСС после наложения карбоксиперетонеума, что приводило к развитию гипертонического типа кровообращения (рисунок 3).



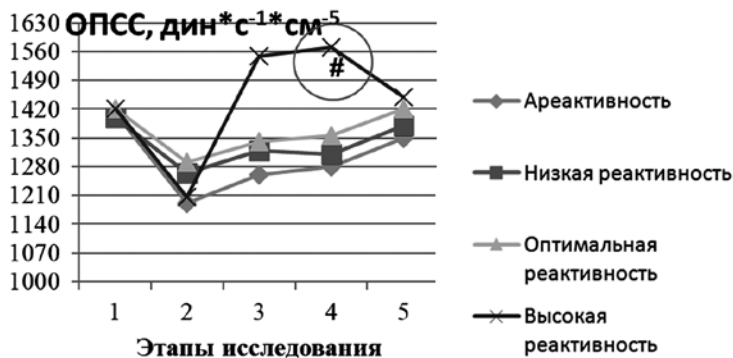
– $p < 0,0125$ по критерию Манна-Уитни по сравнению с другими подгруппами

Рисунок 1. Динамика САД при проведении комбинированной анестезии у пациентов с различной реактивностью ССС.



- $p < 0,0125$ по критерию Манна-Уитни по сравнению с другими подгруппами

Рисунок 2 – Динамика СИ при проведении комбинированной анестезии у пациентов с различной реактивностью ССС.



- $p < 0,0125$ по критерию Манна-Уитни по сравнению с другими подгруппами

Рисунок 3 – Динамика ОПСС при проведении комбинированной анестезии у пациентов с различной реактивностью ССС.

Снижение артериального давления, наблюдаемое после индукции анестезии и интубации трахеи, согласуется с данными исследователей, наблюдавших подобную динамику. Связано это уменьшение с кардиодепрессивным и вазодилатирующим эффектом общих анестетиков, а также в некоторой степени с негативными эффектами искусственной вентиляции легких [17].

При проведении комбинированной анестезии у пациентов с высокой реактивностью ССС в нашем исследовании наблюдалось развитие гипердинамического гипертонического типа кровообращения. Данный факт обусловлен тем обстоятельством, что применение сочетания стандартных доз севофлурана и фентанила, обладающих центральным ваготоническим действием [18], не приводит к снижению чувствительности барорецепторов, и, следовательно, к устранению

преобладания симпатического тонуса в течение анестезии у данных пациентов [18], а наложение карбоксиперитонеума вызывает дополнительное увеличение ОПСС. Кроме этого, у пациентов с высокой реактивностью ССС чрезмерно высокая чувствительность барорецепторов [19] способствует более выраженному гемодинамическому ответу на болевые стимулы во время операции. У данных пациентов целесообразно в качестве анальгетического компонента анестезии использовать эпидуральное введение ропивакаина

Комбинированная анестезия у пациентов других подгрупп характеризовалась стабильностью центральной гемодинамики, колебания параметров СИ и ОПСС не превышали 25%. У пациентов с ареактивностью и высокой реактивностью с целью уменьшения отрицательного влияния пропофола на гемодинамику целесообразно его введение методом титрования до достижения биспектрального индекса (BIS) значения 60, что, по данным авторов, обеспечивает адекватный гипнотический эффект анестезии и достоверно уменьшает риск развития гипотензии во время индукции анестезии [20].

Заключение. Таким образом, применение комбинированной анестезии у пациентов с высокой реактивностью ССС и ДС приводит к развитию гипердинамического типа кровообращения, что, возможно, ограничивает применение данной методики у этих пациентов. У данных пациентов целесообразно применение сочетанной анестезии. У пациентов других групп применение комбинированной анестезии обеспечивает адекватную защиту от операционного стресса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Major abdominal surgery for cancer: does epidural analgesia have a long-term effect on recurrence-free and overall survival? / Binczak M. et al. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2013. Vol. 32(5). P. 81-88.
2. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflations / Gutt C. N. et al. *Dig. Surg.* 2004. Vol. 21(2). P. 95-105.
3. Knowledge Gaps in Cardiovascular Care of the Older Adult Population: A Scientific Statement From the American Heart Association, American College of Cardiology, and American Geriatrics Society / Rich M.W. et al. *J Am Coll Cardiol.* 2016. Vol. 67(20). P. 2419-2440.
4. Кровообращение и анестезия / Лебединский К.М. та ін. СПб, вид. «Человек», 2015.
5. Suzuki A., Sato S. Crisis management in abdominal surgery. *Masui.* 2009. Vol. 58(5). P. 572-577.
6. Интраоперационная гипотензия / Леонова Е.А. та ін. *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова.* 2018. №3. С.87-96.
7. Perioperative management of patients with chronic heart failure / Zabolotskikh I.B. et al. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2019. №3. С.5-24.
8. Perioperative management of patients with respiratory failure / Zabolotskikh I.B. et al. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2018. № 1-2. С. 102-116.
9. Куклин В.Н. Возрастные изменения физиологии систем кровообращения и дыхания и особенности анестезиологического обеспечения пациентов старше 60 лет. *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова.* 2019. Вип. 4. С. 47-57.
10. Заболотских И.Б., Трембач Н.В. Прогностическая роль чувствительности барорефлекса в оценке периоперационного риска. *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова.* 2020. Вип. 2. С. 49-62.
11. Заболотских И.Б., Трембач Н.В. Пациенты высокого периоперационного риска: два подхода к стратификации. *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова.* 2019. Вип. 4. С. 34-46.

12. Trembach, N., Zabolotskikh, I. The pathophysiology of complications after laparoscopic colorectal surgery: role of baroreflex and chemoreflex impairment. *Pathophysiology*. 2019. Vol. 26(2). P. 115-120.
13. Волков П.А., Гурьянов В.А. Дифференцированная анестезия с учетом вегетативного тонуса при лапароскопических операциях. *Вестник интенсивной терапии*. 2017. Вып. 2. С. 26-30.
14. Заболотских И.Б., Малышев Ю.П. Омегаметрия в оптимизации анестезиологического обеспечения длительных операций в брюшнополостной хирургии. *Кубанский научный медицинский вестник*. 1997. Вып. 1–3. С. 52-59.
15. Заболотских И.Б., Илюхина В.А. Типология спонтанной и вызванной динамики сверхмедленных физиологических процессов, регистрируемых с поверхности головы и тела здорового и больного человека. *Кубанский научный медицинский вестник*. 1997. Вып. 1–3. С. 12-26.
16. Трембач Н.В., Заболотских И.Б. Влияние стратегии протективной вентиляции лёгких на частоту критических инцидентов в абдоминальной хирургии: роль толерантности к транзиторной гипоксии и гиперкапнии. *Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія*. 2019. Вып. 2. С. 83-89.
17. Sárkány P, Lengyel S, Nemes R. Non-invasive pulse wave analysis for monitoring the cardiovascular effects of CO₂ pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy – a prospective case-series study. *BMC Anesthesiol*. 2014. Vol. 14. P. 98.
18. Tanaka M., Nishikawa T. Arterial baroreflex function in humans anaesthetized with sevoflurane. *Br J Anaesth*. 1999. Vol. 82. P. 350-354.
19. Trembach N.V., Zabolotskikh I.B. Arterial baroreflex sensitivity: relationship with peripheral chemoreflex in patients with chronic heart failure. *Artery Research*. 2018. Vol. 24. P. 9-15.
20. Monitored anaesthesia care in the elderly: guidelines and recommendations / Ekstein M. et al. *Drugs Aging*. 2008. Vol. 25(6). P. 477-500.

REFERENCES

1. Binczak, M. et al. Major abdominal surgery for cancer: does epidural analgesia have a long-term effect on recurrence-free and overall survival? *Ann Fr Anesth Reanim*, 2013, vol. 32(5), pp. 81-88.
2. Gutt C. N. et al. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflations. *Dig. Surg*, 2004, vol. 21(2), pp. 95–105.
3. Rich M.W. et al. Knowledge Gaps in Cardiovascular Care of the Older Adult Population: A Scientific Statement From the American Heart Association, American College of Cardiology, and American Geriatrics Society. *J Am Coll Cardiol*, 2016, vol. 67(20), pp. 2419–2440.
4. Lebedinsky, K.M. et al. Blood circulation and anesthesia [Krovoobrashcheniye i anesteziya]. *Chelovek* publishing, St. Petersburg, 2015. [In Russ.]
5. Suzuki, A., Sato, S. Crisis management in abdominal surgery. *Masui*, 2009, vol. 58(5), pp. 572–577.
6. Leonova, E.A. et al. Intraoperative hypotension [Intraoperatsionnaya gipotenziya]. *Vestnik intensivnoy terapii imeni A.I. Saltanova*, 2018, vol. 3, pp.87-96. [In Russ.]
7. Zabolotskikh I.B. et al. Perioperative management of patients with chronic heart failure. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*, 2019, vol.3, pp.5-24.
8. Zabolotskikh I.B. et al. Perioperative management of patients with respiratory failure. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*, 2018, iss. 1-2, pp. 102-116.
9. Kuklin, V.N. Age-related changes in the physiology of the circulatory and respiratory systems and the features of the anesthetic management of patients over 60 years old [Vozrastnyye izmeneniya fiziologii sistem krovoobrashcheniya i dykhaniya i osobennosti anestezilogicheskogo obespecheniya patsiyentov starshe 60 let]. *Vestnik intensivnoy terapii imeni A.I. Saltanova*, 2019, iss. 4, pp. 47-57. [In Russ.]

10. Zabolotskikh, I.B., Trembach, N.V. The predictive role of baroreflex sensitivity in the assessment of perioperative risk [Prognosticheskaya rol' chuvstvitel'nosti barorefleksa v otsenke perioperatsionnogo riska.]. *Vestnik intensivnoy terapii imeni A.I. Saltanova*, 2020, iss. 2, pp. 49-62.
11. Zabolotskikh, I.B., Trembach, N.V. Patients at high perioperative risk: two approaches to stratification [Patsiyenty vysokogo perioperatsionnogo riska: dva podkhoda k stratifikatsii]. *Vestnik intensivnoy terapii imeni A.I. Saltanova*, 2019, iss. 4, pp. 34-46.
12. Trembach, N., Zabolotskikh, I. The pathophysiology of complications after laparoscopic colorectal surgery: role of baroreflex and chemoreflex impairment. *Pathophysiology*, 2019, vol. 26, iss. 2, pp. 115-120.
13. Volkov, P.A., Gur'yanov, V.A. Differentiated anesthesia taking into account the autonomic tone during laparoscopic operations [Differentsirovannaya anesteziya s uchetom vegetativnogo tonusa pri laparoskopicheskikh operatsiyakh]. *Vestnik intensivnoy terapii*, 2017, vol. 2, pp. 26-30. [In Russ.]
14. Zabolotskikh, I.B., Malyshev, Yu.P. Omegametry in optimization of anesthetic management of long-term operations in celiac surgery [Omegametriya v optimizatsii anesteziologicheskogo obespecheniya dlitel'nykh operatsiy v bryushnopolostnoy khirurgii]. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*, 1997, iss. 1-3, pp. 52-59. [In Russ.]
15. Zabolotskikh, I.B., Ilyukhina, V.A. Typology of spontaneous and evoked dynamics of infraslow physiological processes recorded from the surface of the head and body of a healthy and sick person [Tipologiya spontannoy i vyzvannoy dinamiki sverkhmedlennykh fiziologicheskikh protsessov, registrirovemykh s poverkhnosti golovy i tela zdorovogo i bol'nogo cheloveka]. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*, 1997, iss. 1-3, pp. 12-26. [In Russ.]
16. Trembach N.V., Zabolotskikh I.B. Influence of the strategy of protective ventilation of the lungs on the incidence of critical incidents in abdominal surgery: the role of tolerance to transient hypoxia and hypercapnia [Vliyaniye strategii protektivnoy ventilyatsii logkikh na chastotu kriticheskikh intsidentov v abdominal'noy khirurgii: rol' tolerantnosti k tranzitornoy gipoksii i giperkapnii]. *Klínichna anesteziologiya ta intensivna terapiya*, 2019, iss. 2, pp. 83-89. [In Russ.]
17. Sárkány, P., Lengyel, S., Nemes, R. Non-invasive pulse wave analysis for monitoring the cardiovascular effects of CO₂ pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy – a prospective case-series study. *BMC Anesthesiol*, 2014, vol. 14, p. 98.
18. Tanaka, M., Nishikawa, T. Arterial baroreflex function in humans anaesthetized with sevoflurane. *Br J Anaesth*, 1999, vol. 82, pp. 350-354.
19. Trembach, N.V., Zabolotskikh, I.B. Arterial baroreflex sensitivity: relationship with peripheral chemoreflex in patients with chronic heart failure. *Artery Research*, 2018, vol. 24, pp. 9-15.
20. Ekstein M. et al. Monitored anaesthesia care in the elderly: guidelines and recommendations. *Drugs Aging*, 2008, vol. 25, iss. 6, pp. 477-500.

Надійшла до редакції 14.07.2020

Рецензент, д-р мед. наук, проф. Ю.Ю. Кобеляцький,

дата рецензії 18.07.2020