

Головатая М.В.¹, Трембач Н.В.², Согомонян К.А.², Дмитриев А.А.²

ВЫБОР МЕТОДА АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОК С РАЗЛИЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ХЕМОРЕФЛЕКСА

¹ КФ ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

Цель – сравнительная оценка течения спинальной и эпидуральной анестезии при гинекологических операциях у пациенток с различной чувствительностью периферического хеморефлекса.

Материал и методы. Проспективное наблюдательное слепое исследование, 152 гинекологических пациентки, плановые операции. За день до операции производили определение чувствительности периферического хеморефлекса по длительности произвольного порогового апноэ при проведении пробы с задержкой дыхания. По длительности пробы пациентки были разделены на группы: группа высокого риска развития осложнений (ППА меньше или равно 32 секундам) (1-я группа) и группа низкого риска развития осложнений (ППА 33 и более секунд) (2-я группа). В каждой группе выделены подгруппы в зависимости от вида анестезии: спинальной или эпидуральной. Во время операции и в ближайший послеоперационный период регистрировали критические инциденты.

Результаты и заключение. При проведении анестезии у гинекологических пациенток из интраоперационных критических инцидентов выявляется гипотензия. Использование эпидуральной анестезии у пациенток группы высокого риска развития осложнений позволяет снизить частоту гипотензии и послеоперационных осложнений. У пациенток группы низкого риска развития осложнений возможно применение как эпидуральной, так и спинальной анестезии.

Ключевые слова: спинальная анестезия; эпидуральная анестезия; критические инциденты; чувствительность периферического хеморефлекса; гинекологические операции.

Для цитирования: Головатая М.В., Трембач Н.В., Согомонян К.А., Дмитриев А.А. Выбор метода анестезиологического обеспечения гинекологических операций у пациенток с различной чувствительностью периферического хеморефлекса // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2020;14(3):141-148. DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-6508-2020-14-3-141-148>.

Для корреспонденции: Трембач Никита Владимирович, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 350063, Краснодар, Россия. E-mail: trembachnv@mail.ru.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов статьи:

Концепция и дизайн исследования – Головатая М.В., Трембач Н.В., Согомонян К.А.

Сбор материала, анализ литературы, написание статьи, статистический анализ – Головатая М.В., Дмитриев А.А.

Редактирование – Трембач Н.В., Согомонян К.А.

Golovataya M.V.¹, Trembach N.V.², Soghomonyan K.A.², Dmitriev A.A.²

THE CHOICE OF THE METHOD OF ANESTHETIC MANAGEMENT OF GYNECOLOGICAL OPERATIONS IN PATIENTS WITH DIFFERENT SENSITIVITY OF PERIPHERAL CHEMOREFLEX

¹The academician S.N. Fyodorov ISTC NRMС «Eye Microsurgery» of the Ministry of Public Health of the Russian Federation, Krasnodar Branch, 350012, Krasnodar, Russian Federation;

²FSBEI «Kuban state medical university», 350063, Krasnodar, Russian Federation

Objective — comparative assessment of spinal and epidural anesthesia during gynecological operations in patients with different sensitivity of peripheral chemoreflex.

Material and Methods. Prospective observational blind study, 152 gynecological patients, elective surgery. The day before the surgery, the sensitivity of peripheral chemoreflex was determined by the duration of an arbitrary threshold apnea in a test with a delayed respiration. According to the duration of the test, the patients were divided into groups: high risk of developing complications (group “1”) and

low risk of developing complications (group "2"). Each group contains subgroups depending on the type of anesthesia: spinal or epidural. During the operation and in the early postoperative period, critical incidents were recorded.

Results and Conclusion(s). During anesthesia in gynecological patients from intraoperative critical incidents is revealed hypotension. The use of epidural anesthesia in patients with a high risk of developing complications can reduce the incidence of hypotension and postoperative complications. In patients with a low risk of developing complications, both epidural and spinal anesthesia can be used.

Key words: *spinal anesthesia; epidural anesthesia; critical incidents; peripheral chemoreflex sensitivity; gynecological surgery.*

For citation: Golovataya M.V., Trembach N.V., Soghomonyan K.A., Dmitriev A.A. The choice of the method of anesthetic management of gynecological operations in patients with different sensitivity of peripheral chemoreflex. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Russian journal)*. 2020;14(3):141-148. (In Russ). DOI: <http://doi.org/10.17816/1993-6508-2020-14-3-141-148>.

For correspondence: *Trembach Nikita*, assistant of anesthesiology and critical care medicine department of FSBEI «Kuban state medical university» of Ministry of Health, E-mail: trembachnv@mail.ru.

Information about authors:

Golovataya M.V., <http://orcid.org/0000-0002-1546-9560>

Trembach N.V., <http://orcid.org/0000-0002-0061-0496>

Soghomonyan K.A., <https://orcid.org/0000-0003-3872-2001>

Dmitriev A.A., <http://orcid.org/0000-0002-5195-3149>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Contribution:

Research concept and study design – Golovataya M.V., Trembach N.V., Soghomonyan K.A.

Data collecting, literature analysis, text writing, statistical analysis – Golovataya M.V., Dmitriev A.A.

Text editing – Trembach N.V., Soghomonyan K.A.

Received 23 September 2020

Accepted 06 October 2020

Нейроаксиальные методы анестезии в настоящее время являются основными при операциях на органах малого таза. Тем не менее их применение нередко сопровождается гемодинамическими критическими инцидентами, которые могут быть причиной периоперационных осложнений. Возникновение осложнений значительно утяжеляет течение анестезии и послеоперационного периода, увеличивая длительность восстановления после операции, общую продолжительность госпитализации, повышая показатели летальности и инвалидизации, ухудшая исход заболевания и увеличивая стоимость лечения.

До сих пор проблема прогнозирования в анестезиологии чрезвычайно актуальна, т. к. анестезиолог должен выработать стратегию для предупреждения возможных осложнений [1]. К сожалению, существующие методы оценки риска не всегда точны и удобны в повседневной практике [2]. Перспективным способом прогнозирования является определение чувствительности периферического хеморефлекса с помощью пробы с пороговой задержкой дыхания [3]. Преимущества пробы несомненны – простота, безопасность, возможность получения объективных сопоставимых данных, а также определение индивидуального уровня стрессорной устойчивости [4, 5].

В предыдущих исследованиях нами впервые были установлены закономерные соотношения индивидуальной чувствительности периферического хеморефлекса с особенностями формирования

системных приспособительных реакций у гинекологических пациенток при операциях на органах малого таза в условиях спинальной анестезии [6]. Полученные результаты свидетельствуют о том, что у пациенток с пробой с пороговой задержкой дыхания менее 32 с течение спинальной анестезии характеризуется нестабильностью гемодинамики в виде развития выраженной вазоплегии, которая недостаточно компенсируется увеличением ударного и сердечного индекса, а также наличием большого процента послеоперационных осложнений — послеоперационной тошноты и рвоты.

Целью нашего исследования явилась сравнительная оценка течения спинальной и эпидуральной анестезии при проведении гинекологических операций у пациенток с различной чувствительностью периферического хеморефлекса.

Материал и методы

Вид исследования — проспективное рандомизированное исследование. На проведение данного исследования получено разрешение этического комитета. В исследование включены 152 пациентки. Вид оперативных вмешательств — плановые операции лапаротомическим доступом на органах малого таза по поводу доброкачественных новообразований матки и придатков и генитального эндометриоза (надвлагалищная ампутация матки с придатками или без, экстирпация матки) в условиях спинальной и эпидуральной анестезии с седацией.

За день до операции до приёма премедикации трехкратно производили определение индивидуальной чувствительности периферического хеморефлекса по длительности произвольного порогового апноэ при проведении пробы с задержкой дыхания. После максимально глубокого, но не вызывающего дискомфорт, вдоха пациенткой производилась задержка дыхания; длительность произвольного порогового апноэ (ППА) измерялась от начала пробы до появления рефлекторных сокращений диафрагмы, определяемых пальпаторно [3].

По длительности пробы с задержкой дыхания пациентки были разделены на группы:

- 1) группа высокого риска развития осложнений (ППА меньше или равно 32 секундам) (1-я группа);
- 2) группа низкого риска развития осложнений (ППА 33 и более секунд) (2-я группа).

Критерии исключения:

- тяжёлые декомпенсированные системные заболевания, соответствующие III и выше классу по ASA,
- невозможность проведения пробы с задержкой дыхания ввиду выраженных нарушений гемодинамики и функций внешнего дыхания,
- массивное интраоперационное кровотечение,
- гиповолемия,
- глубокая седация,
- ИМТ более 30 кг/м²,
- злоупотребление алкоголем,
- злоупотребление наркотическими препаратами,
- неврологические и психические заболевания.

Пациентки обеих групп были рандомизированы в подгруппы: одним выполнялась спинальная анестезия (подгруппы «1С» и «2С»), другим – эпидуральная (подгруппы «1Э» и «2Э»). Пациентки всех подгрупп были сопоставимы (табл. 1).

Премедикация – феназепам (1 мг на ночь и утром) и внутримышечное введение за 30–40 мин до начала анестезии 0,5% раствора диазепама (сибазона) 0,15–0,2 мг/кг.

Индукцию спинальной анестезии (СА) проводили введением 0,5% изобарического раствора бупивакаина в субарахноидальное пространство с помощью игл диаметром 27 G с интрадьюсером. Дозу бупивакаина рассчитывали в зависимости от возраста и конституциональных особенностей пациентов ($12,5 \pm 2,5$ мг). Уровень пункции – L_{3–4}.

Индукцию эпидуральной анестезии (ЭА) осуществляли введением 12–15 мл (120–150 мг) 1% раствора ропивакаина и 100 мкг 0,005% раствора фентанила в эпидуральное пространство. Предварительно проводили катетеризацию эпидурального пространства. Поддержание анестезии осуществляли введением 0,2% раствора ропивакаина в эпидуральное пространство со скоростью 8–10 мл/ч через эпидуральный катетер с помощью эластомерной помпы или перфузора.

Индукцию и поддержание анестезии сопровождали инсуффляцией увлажнённого кислорода потоком 3–4 л/мин через лицевую маску.

Оценка уровня и адекватности блока проводилась через 5–10 мин после индукции анестезии при СА и через 10–20 мин после индукции анестезии при ЭА и включала в себя оценку уровня сенсорного блока и степени моторного блока.

Сенсорный блок оценивался путём определения болевой (иглочный тест) и температурной (прикосновение к коже шариком, смоченным холодным спиртовым раствором) чувствительности. Оценка моторного блока производилась по шкале Бромейджа (Bromage P.R., 1978) [7].

Таблица 1. Сравнительный анализ сопоставимости подгрупп исследования

Table 1. Comparative analysis of comparability of research subgroups

Признак	Подгруппа			
	«1С»	«1Э»	«2С»	«2Э»
Риск развития осложнений	Высокий		Низкий	
Длительность ППА	≤ 32 с		≥ 33 с	
Количество больных	38	38	38	38
Средний возраст, лет	43,5 ± 9,1	46,3 ± 8,4	45,2 ± 6,9	42,9 ± 8,9
Средняя продолжительность операций, мин	59,1 ± 17,8	54,2 ± 17,8	53,6 ± 14,5	59,6 ± 17,6
Физический статус по классификации ASA	I–II класс			
Рост, см	166,3 ± 6,1	163,2 ± 7,3	162,7 ± 7,7	166,4 ± 6,7
Вес, кг	69,6 ± 10,4	65,6 ± 12,3	67,5 ± 11,3	68,6 ± 9,7
ИМТ, кг/м ²	26,2 ± 3,5	27,1 ± 3,5	25,9 ± 4,1	24,9 ± 2,7

Седацию во время анестезии осуществляли введением 1% раствора пропофола 0,3–1,4 мг·кг⁻¹·ч⁻¹. Оценку глубины седации проводили по шкале ASA.

Во время проведения анестезии осуществляли мониторинг следующих показателей:

- систолического и диастолического артериального давления,
- среднего артериального давления (АДср),
- частоты сердечных сокращений (ЧСС),
- электрокардиографии,
- процентного содержания оксигемоглобина в артериальной крови методом пульсоксиметрии (SpO₂),
- частоты дыхания в мин. (ЧДД),
- парциального давления СО₂ в выдыхаемой газовой смеси методом капнометрии (PetCO₂).

В течение анестезии регистрировали интраоперационную тошноту и рвоту, производили контроль диуреза, термометрию; следили за объёмом интраоперационной кровопотери.

В исследовании регистрировали гемодинамические интраоперационные критические инциденты:

- гипотензия (снижение среднего АД более чем на 30% от исходного за 10 мин или в течение 30 мин после индукции спинальной анестезии до 60 мм рт. ст. у больных без артериальной гипертензии или до 70 мм рт. ст. у больных гипертонической болезнью) [8],
- гипертензия (повышение систолического АД на 20% выше обычного или >160 мм рт. ст.) [9],
- брадикардия (снижение ЧСС менее 50 мин⁻¹) [10],
- аритмия и тахикардия (повышение ЧСС более чем на 20% от обычной или >100 мин⁻¹ и все случаи нарушения сердечного ритма) [11].

Оценивали респираторные инциденты:

- гипоксемия (SpO₂ < 95%),
- гиперкапния (PetCO₂ > 40 мм рт. ст.),
- потребность в ИВЛ (от нескольких ч до нескольких сут.) [12].

И регистрировали метаболические инциденты: гипотермия (снижение температуры ядра тела ниже 36 °С) [13] и интра- и послеоперационную тошноту и рвоту.

Для коррекции возникавшей гипотензии применяли вазопрессоры – внутривенное болюсное введение фенилэфрина (мезатона) 50–150 мкг в зависимости от уровня снижения среднего артериального давления и инфузионную терапию (500 мл раствора желатина (Гелофузин)). Для коррекции брадикардии при снижении ЧСС менее 50 мин⁻¹ применяли внутривенное введение 0,5–1 мг 0,1% раствора атропина.

Ударный индекс (УИ) и сердечный индекс (СИ) оценивали неинвазивным методом расчёта времени

передачи пульсовой волны (esCCO) (монитор Nihon Kohden, Япония) [14]. Общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС) определяли расчётным методом.

Этапы мониторинга: все вышеперечисленные параметры оценивали за день до операции, за 30 мин до начала анестезии, во время индукции анестезии – с интервалом в 2 мин, во время поддержания анестезии – каждые 5 мин, в ближайшем послеоперационном периоде – каждый ч.

По исходным гемодинамическим показателям исследуемые подгруппы были однородными. За день до операции параметры центральной гемодинамики (УИ, СИ, ОПСС) были в пределах физиологической нормы [15].

Обезболивание в послеоперационном периоде осуществляли в соответствии с рекомендациями ФАР [16]. В ближайшем послеоперационном периоде оценивали интенсивность боли по ВАШ, частоту использования наркотических анальгетиков и регистрировали эпизоды возникновения послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР).

Достоверность межгрупповых различий определяли с помощью критериев Крускала-Уоллиса, Данна и кси-квадрат, внутри групп по сравнению с первым этапом – с помощью критерия Фридмана.

Результаты

Из интраоперационных гемодинамических критических инцидентов в данном исследовании была выявлена гипотензия, других гемодинамических критических инцидентов (гипертензия, брадикардия, аритмия и тахикардия) в исследовании не наблюдалось. Частота встречаемости гипотензии в данном исследовании при спинальной анестезии в группе высокого риска развития осложнений (подгруппа «1С») составила 47,3%, в группе низкого риска развития осложнений (подгруппа «2С») – 18,4% ($p < 0,05$). При эпидуральной анестезии частота встречаемости гипотензии в группе высокого риска развития осложнений (подгруппа «1Э») составила 31,5%, в группе низкого риска развития осложнений (подгруппа «2Э») – 13,1% (табл. 2).

Респираторных (гипоксемия, гиперкапния, потребность в ИВЛ) и метаболических (гипотермия) интраоперационных критических инцидентов, а также интраоперационной тошноты и рвоты, в исследовании выявлено не было. ПОТР наблюдалась у 46 пациенток, включённых в исследование, что составляет 30,2%.

Во всех подгруппах вследствие вазодилатации у пациенток наблюдались снижение АД и ОПСС и компенсаторное увеличение СИ и УИ (см. табл. 2). Также регистрировали незначительное

Таблица 2. Особенности течения спинальной и эпидуральной анестезии в подгруппах

Table 2. Features of spinal and epidural anesthesia in subgroups

Вид анестезии	Подгруппа			
	«1С»	«1Э»	«2С»	«2Э»
Риск развития осложнений	CA	ЭА	CA	ЭА
Количество пациенток	Высокий	Высокий	Низкий	Низкий
Максимальное снижение АДср в течение анестезии, %	38	38	38	38
Частота встречаемости гипотензии, %	42,3 ± 10,3	29,6 ± 12,5	23,4 ± 8,7	22,0 ± 6,1
Снижение ЧСС в течение анестезии, %	47,3	31,5	18,4	13,1
Снижение ОПСС в течение анестезии, %	23,6 ± 15,2	18,1 ± 15,2	20,1 ± 14,1	17,1 ± 13,8
Повышение УИ в течение анестезии, %	41,6 ± 15,4	44,1 ± 15,4	40,7 ± 15,8	37,3 ± 12,6
Повышение СИ в течение анестезии, %	48,1 ± 27,6	52,8 ± 30,2	54,6 ± 27,8	65,4 ± 23,9
Частота использования вазопрессоров, %	14,6 ± 12,7	20,7 ± 14,2	22,7 ± 13,6	27,5 ± 15,7
Процентное содержание оксигемоглобина в артериальной крови (SpO ₂) за время анестезии	47,3	31,5	18,4	13,1
Парциальное давление СО ₂ в выдыхаемой газовой смеси (PetCO ₂) за время анестезии, мм рт. ст.	98,8 ± 1,2	98,8 ± 1,2	98,9 ± 1,1	99, 2 ± 0,8
Скорость инфузионной терапии, мл·кг ⁻¹ ·ч ⁻¹	30,3 ± 1,7	30,3 ± 1,4	30,2 ± 1,8	30,2 ± 1,5
Скорость диуреза, мл·кг ⁻¹ ·ч ⁻¹	36,1 ± 9,4	27,3 ± 9,1	23,1 ± 8,7	22,2 ± 12,7
Объем интраоперационной кровопотери, мл	2,31 ± 1,52	2,54 ± 1,41	2,77 ± 1,06	2,67 ± 1,13
Частота ПОТР, %	60,0 ± 24,2	64,1 ± 20,4	58,4 ± 20,5	56,0 ± 15,6
	60,5	26,3	28,9	2,6

прогрессирующее снижение ЧСС, но брадикардии во время анестезии у пациенток выявлено не было, коррекция атропином не проводилась.

В подгруппе «1С» (спинальная анестезия в группе высокого риска развития осложнений), в сравнении с другими подгруппами, наблюдали более выраженное снижение ОПСС и ЧСС и менее выраженное компенсаторное увеличение УИ и СИ, что и становилось причиной гипотензии и нестабильности гемодинамики во время анестезии. В подгруппах «1Э», «2С» и «2Э» частота развития гипотензии была значительно более низкой (см. табл. 2).

Гипотензия купировалась применением вазопрессоров (мезатона (фенилэфрина)) и изменением состава компонентов инфузионной терапии (добавляли 500 мл раствора желатина (Гелофузин)). Вследствие гипотензии, подгруппе «1С» потребовалось более частое применение вазопрессоров, при этом суммарная доза мезатона в подгруппе «1С» была значительно выше, чем в других подгруппах ($p < 0,05$). Также в подгруппе «1С» возникла необходимость в увеличении объема и скорости инфузионной терапии, добавлении раствора желатина.

По данным электрокардиографии интервал ST во II отведении за время анестезии колебался

в подгруппах в пределах от -0,4 до +0,4 мм. Несмотря на снижение АД, ишемии во время анестезии не возникло, аритмий выявлено не было.

Статистически достоверных различий скорости диуреза между подгруппами выявлено не было (см. табл. 2). Объем интраоперационной кровопотери был незначительным ($59,4 \pm 22,3$ мл), сопоставимым во всех подгруппах и не превышал 100 мл.

ЧДД во время анестезии сохранялась в пределах физиологической нормы у всех пациенток. Гипоксемии и гиперкапнии выявлено не было, процентное содержание оксигемоглобина в артериальной крови, измеряемое методом пульсоксиметрии (SpO₂), и парциальное давление СО₂ в выдыхаемой газовой смеси, измеряемое методом капнометрии (PetCO₂), в течение анестезии колебались в пределах физиологической нормы (см. табл. 2).

Уровень глубины седации во время анестезии соответствовал умеренной седации / анальгезии («седация в сознании»). Во время проведения анестезии верхняя граница кожной анальгезии простиралась до уровня Т₅₋₇.

У пациенток подгруппы «1С» (спинальная анестезия в группе высокого риска развития осложнений) наблюдали большую частоту ПОТР – 60,5%,

что значительно чаще, чем в других подгруппах ($p < 0,05$). Тяжесть течения ПОТР была так же более выраженной в подгруппе «1С» по субъективной оценке пациенток, длительности и количеству эпизодов рвоты.

У пациенток всех подгрупп интенсивность боли по ВАШ в ближайший послеоперационный период составила 2–7 баллов, статистически значимых различий выявлено не было. Частота использования наркотических анальгетиков в подгруппах была сопоставима (7–9%).

Обсуждение

По данным различных авторов, частота гипотензии при эпидуральной анестезии – от 15 до 52% [17–19], при спинальной анестезии – от 5 до 60% [8, 20–22]. Такая ширина диапазона связана с различным описанием понятия гипотензии, возрастом и полом пациентов, видом оперативного вмешательства, дозой вводимого анестетика, наличием сопутствующих заболеваний, дизайном исследования и методами, используемыми для сбора данных.

Применение эпидуральной анестезии у пациенток группы высокого риска развития осложнений, в сравнении со спинальной анестезией, в данном исследовании позволило снизить частоту гипотензии (на 33,4%) и послеоперационных осложнений (снижение частоты ПОТР на 56,5%).

У пациенток группы высокого риска развития осложнений увеличение чувствительности хеморецепторов и афферентной импульсации от каротидных гломусов влечёт за собой ряд изменений вегетативного статуса и регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Результатом активации хеморефлекса является увеличение тонуса симпатической нервной системы и угнетение барорефлекторной регуляции сердечно-сосудистой системы [23–27].

При этом даже умеренная гипотензия может быть опасной [28, 29]. Это связано с тем, что использование анестетиков приводит к нарушению ауторегуляции кровотока паренхиматозных органов. Поэтому изменения артериального давления могут привести к пропорциональному снижению перфузии и развитию ишемии, что касается прежде всего головного мозга [30].

По данным литературы, быстрое понижение АД (до 80 мм рт. ст. и ниже) при анестезии часто сопровождается развитием тошноты и рвоты [31–33]. Всё это свидетельствует о значительной роли гемодинамических нарушений в генезе ПОТР, что ещё раз подтверждают полученные нами данные.

По данным ряда авторов, ПОТР при проведении гинекологических операций наблюдается относительно часто и может достигать 75% [32].

Это связано с тем, что гинекологические пациентки изначально входят в группу риска возникновения данного осложнения из-за хирургических особенностей гинекологических операций, влияния гормональных факторов, молодого возраста, повышенной эмоциональной лабильности, использования для послеоперационного обезболивания промедола и других μ -агонистов [32, 33].

Выводы:

1. При проведении анестезии у гинекологических пациенток при операциях на органах малого таза из интраоперационных критических инцидентов является гипотензия.

2. У пациенток с высоким риском развития осложнений по данным пробы с задержкой дыхания эпидуральная анестезия, по сравнению со спинальной, обеспечивает более стабильное течение, меньшую частоту гемодинамических нарушений и ПОТР.

3. У пациенток группы низкого риска развития осложнений при проведении гинекологических операций на органах малого таза возможно применение как эпидуральной, так и спинальной анестезии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заболотских И.Б., Трембач Н.В. Особенности течения сбалансированной многокомпонентной анестезии на основе изофлурана у пациентов с различной толерантностью к транзитной гипоксии и гиперкапнии // *Анестезиология и реаниматология*. 2011. Т. 5. С. 27–31.
2. Заболотских И.Б., Трембач Н.В. Пациенты высокого периоперационного риска: два подхода к стратификации // *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2019. Т. 4. С. 34–46. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-34-46.
3. Иржак А.И., Поляков П.В., Осолкова Е.М. Функциональные пробы для оценки легочного дыхания // *Физиол. человека*. 2001. Т. 27. № 3. С. 95–9.
4. Trembach N.V., Zabolotskikh I.B. Breath-holding test in evaluation of peripheral chemoreflex sensitivity in healthy subjects // *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2017. Vol. 235. P. 79–82. DOI: 10.1016/j.resp.2016.10.005.
5. Trembach N., Zabolotskikh I. The Influence of age on interaction between breath-holding test and single-breath carbon dioxide test // *BioMed. Research International*. 2017. 2017: 1010289. DOI: 10.1155/2017/1010289.
6. Заболотских И.Б., Головатая М.В., Трембач Н.В. Способ прогнозирования сердечно-сосудистых осложнений при проведении спинальной анестезии у гинекологических больных. Патент РФ №2609061; 2017.
7. Bromage P.R. Epidural Analgesia. Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders; 1978. P. 40–42.
8. Klasen J., Junger A., Hartmann B., Benson M., Jost A. et al. Differing incidences of relevant hypotension with combined spinal-epidural anesthesia and spinal anesthesia // *Anesthesia & Analgesia*. 2003. Vol. 96. P.1491–5.
9. Paix A.D., Runciman W.B., Horan B.F. et al. Crisis management during anaesthesia: hypertension // *Qual. Saf. Health Care*. 2005. Vol. 14. N 12. P. 17.
10. Cheung C.C., Martyn A., Campbell N. et al. Predictors of intraoperative hypotension and bradycardia // *Am. J. Med*. 2015. Vol. 128. N 5. P. 532–8. DOI: 10.1016/j.amjmed.2014.11.030.

11. Heintz K.M., Hollenberg S.M. Perioperative cardiac issues: Postoperative arrhythmias // *Surg. Clin. North Am.* 2005. Vol. 85. P. 1103–14.
12. David M. Gaba, Kevin J. Fish, Steven K. Howard. Crisis Management in Anesthesiology, 2nd Edition. Elsevier. 2015. P. 117–21.
13. Barone J.E., Tucker J.B., Cecere J. et al. Hypothermia does not result in more complications after colon surgery // *Am. Surg.* 1999. Vol. 65. N. 4. P. 356–9.
14. Yamada T., Tsutsui M., Sugo Y., Sato T., Akazawa T., Sato N. et al. Multicenter study verifying a method of noninvasive continuous cardiac output measurement using pulse wave transit time: a comparison with intermittent bolus thermodilution cardiac output // *Anesth Analg.* 2012. Vol. 115. N 1. P. 82–7. DOI: 10.1213/ANE.0b013e31824e2b6c.
15. Гельфанд Б.Р. Анестезиология и интенсивная терапия: Практическое руководство. М.: Литтерра, 2006. 60 с.
16. Овечкин А.М., Баялиева А.Ж., Ежевская А.А., Еременко А.А., Заболотский Д.В., Заболотских И.Б. и др. Послеоперационное обезболивание. Клинические рекомендации // *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2019. Т. 4. С. 9–33. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-9-33.
17. Гаряев Р.В. Длительная эпидуральная анальгезия и артериальная гипотензия // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2011. Т. 5. № 1. С. 25–34.
18. Ezri T., Zahalka I., Zabeeda D., Feldbrin Z., Eidelman A. et al. Similar incidence of hypotension with combined spinal-epidural or epidural alone for knee arthroplasty // *Canadian Journal of Anesthesia*. 2006. Vol. 53. № 2. P. 139–45.
19. Vricella L.K., Louis J.M., Mercer B.M., Bolden N. Impact of morbid obesity on epidural anesthesia complications in labor // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2011. Vol. 205. № 4. P. 370.e1–370.e6. DOI: 10.1016/j.ajog.2011.06.085.
20. Brenck F., Hartmann B., Katzer C., Obaid R., Brüggmann D., Benson M. et al. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: identification of risk factors using an anesthesia information management system // *J. Clin. Monit. Comput.* 2009. Vol. 23. P. 85–92.
21. Hartmann B., Junger A., Klasen J., Benson M., Jost A., Banzhaf A. et al. The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection // *Anesthesia & Analgesia*. 2002. Vol. 94. P. 1521–29.
22. Mojica J.L., Meléndez H.J., Bautista L.E. The timing of intravenous crystalloid administration and incidence of cardiovascular side effects during spinal anesthesia: the results from a randomized controlled trial // *Anesthesia & Analgesia*. 2002. Vol. 94. P. 432–7.
23. Ilyukhina V.A., Zabolotskikh I.B. Physiological basis of differences in the body tolerance to submaximal physical load to capacity in healthy young individuals // *Human Physiology*. 2000. Vol. 26. № 3. P. 330–6.
24. Gonzalez C., Nurse C.A., Peers C., eds. Arterial Chemoreceptors (Advances in Experimental Medicine and Biology. Book 648) // Springer. 2009. P. 34–336.
25. Cooper V.L., Bowker C.M., Pearson S.B., Elliott M.W., Hainsworth R. Effects of simulated obstructive sleep apnoea on the human carotid baroreceptor-vascular resistance reflex // *The Journal of Physiology*. 2004. Vol. 557. N 3. P. 1055–65.
26. Kara T., Narkiewicz K., Somers V.K. Chemoreflexes — physiology and clinical implications // *Acta Physiol. Scand.* 2003. Vol. 177. P. 377–84.
27. Заболотских И.Б., Трембач Н.В. Прогностическая роль чувствительности барорефлекса в оценке периоперационного риска // *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2020. Т. 2. С. 49–62. DOI: 10.21320/1818-474X-2020-2-49-62.
28. Sikhondze W.L., Madiba T.E., Naidoo N.M., Muckart D.J. Predictors of outcome in patients requiring surgery for liver trauma // *Injury*. 2007. Vol. 38. N. 1. P. 65–70.
29. Леонова Е.А., Мороз Г.Б., Шмырев В.А., Ломиворотов В.В. Интраоперационная гипотензия // *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2018. Т. 3. С. 87–96. DOI: 10.21320/1818-474X-2018-3-87-96.
30. Holcomb H.H., Lahti A.C., Medoff D.R., Weiler M., Tamminga C.A. Sequential regional cerebral blood flow brain scans using pet with H₂¹⁵O demonstrate ketamine actions in CNS dynamically // *Neuropsychopharmacology*. 2001. Vol. 25. N 2. P. 165–72.
31. Светлов В.А. Глава 30: Осложнения регионарной анестезии. В кн.: Бунятян А.А., Мизикова В.М., ред. Анестезиология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2011. С. 561–74.
32. Заболотских И.Б. Послеоперационная тошнота и рвота. Механизмы, факторы риска, прогноз и профилактика. М.: Издательский дом «Практическая медицина». 2009. С. 24–29.
33. Finucane B.T., ed. Complications of regional anesthesia // Springer. 2007. P. 149–197.

REFERENCES

1. Zabolotskikh IB, Trembach NV. Features of Isoflurane-based balanced multicomponent anesthesia in patients with different tolerance to transient hypoxia and hypercapnia. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2011;5:27–31. (In Russ).
2. Zabolotskikh IB, Trembach NV. High Perioperative Risk Patients: Two Approaches to Stratification. *Vestnik intensivnoj terapii im. A.I. Saltanova*. 2019;4:34–46. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-34-46. (In Russ).
3. Irzhak LI, Polyakov PV, Oskolkova EM. Functional tests of pulmonary respiration. *Fiziologiya cheloveka*. 2001;27(3):95–9. (In Russ).
4. Trembach NV, Zabolotskikh IB. Breath-holding test in evaluation of peripheral chemoreflex sensitivity in healthy subjects. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2017;235:79–82. DOI: 10.1016/j.resp.2016.10.005.
5. Trembach N, Zabolotskikh I. The Influence of age on interaction between breath-holding test and single-breath carbon dioxide test. *BioMed. Research International*. 2017; 1010289. DOI: 10.1155/2017/1010289. (In Russ).
6. Zabolotskikh IB, Golovataya MV, Trembach NV. Method for predicting cardiovascular complications during spinal anesthesia in gynecological patients. Patent RF N 2609061;2017. (In Russ).
7. Bromage PR. *Epidural Analgesia*. Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders, 1978. P.40–42.
8. Klasen J, Junger A, Hartmann B, Benson M, Jost A et al. Differing incidences of relevant hypotension with combined spinal-epidural anesthesia and spinal anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;96:1491–5.
9. Paix AD, Runciman WB, Horan BF et al. Crisis management during anaesthesia: hypertension. *Qual. Saf. Health Care*. 2005;14(12):17.
10. Cheung CC, Martyn A, Campbell N et al. Predictors of intraoperative hypotension and bradycardia. *Am. J. Med.* 2015;128(5):532–8. DOI: 10.1016/j.amjmed.2014.11.030.
11. Heintz KM, Hollenberg SM. Perioperative cardiac issues: Postoperative arrhythmias. *Surg. Clin. North Am.* 2005;85:1103–14.
12. David M Gaba, Kevin J Fish, Steven K Howard. Crisis Management in Anesthesiology, 2nd Edition. Elsevier. 2015:117–21.
13. Barone JE, Tucker JB, Cecere J et al. Hypothermia does not result in more complications after colon surgery. *Am. Surg.* 1999;65(4):356–9.
14. Yamada T, Tsutsui M, Sugo Y, Sato T, Akazawa T, Sato N et al. Multicenter study verifying a method of noninvasive continuous cardiac output measurement using pulse wave transit time: a comparison with intermittent bolus thermodilution cardiac output. *Anesth. Analg.* 2012;115(1):82–7. DOI: 10.1213/ANE.0b013e31824e2b6c.
15. Gelfand BR. *Anesthesiology and Intensive Care: A Practical Guide*. Moscow: Litterra, 2006. 60p. (In Russ).

16. Ovechkin AM, Bayalieva AZh, Ezhevskaya AA, Eremenko AA, Zabolotskij DV, Zabolotskikh IB et al. Postoperative pain relief. Clinical guidelines. *Vestnik intensivnoj terapii im. A.I. Saltanova*. 2019;4:9–33. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-9-33. (In Russ).
17. Garyaev RV. Long-term epidural analgesia and arterial hypotension. *Regionarnaja anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2011;5(1):25–34. (In Russ).
18. Ezri T, Zahalka I, Zabeeda D, Feldbrin Z, Eidelman A et al. Similar incidence of hypotension with combined spinal-epidural or epidural alone for knee arthroplasty. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2006;53(2):139–45.
19. Vricella LK, Louis JM, Mercer BM, Bolden N. Impact of morbid obesity on epidural anesthesia complications in labor. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2011;205(4):370.e1–370.e6. DOI: 10.1016/j.ajog.2011.06.085.
20. Brenck F, Hartmann B, Katzer C, Obaid R, Brüggmann D, Benson M et al. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: identification of risk factors using an anesthesia information management system. *J. Clin. Monit. Comput.* 2009;23:85–92.
21. Hartmann B, Junger A, Klasen J, Benson M, Jost A, Banzhaf A et al. The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94:1521–29.
22. Mojica JL, Meléndez HJ, Bautista LE. The timing of intravenous crystalloid administration and incidence of cardiovascular side effects during spinal anesthesia: the results from a randomized controlled trial. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94:432–7.
23. Ilyukhina VA, Zabolotskikh IB. Physiological basis of differences in the body tolerance to submaximal physical load to capacity in healthy young individuals. *Human Physiology*. 2000;26(3):330–6.
24. Gonzalez C, Nurse CA, Peers C, eds. *Arterial Chemoreceptors (Advances in Experimental Medicine and Biology. Book 648)*. Springer; 2009:34–336.
25. Cooper VL, Bowker CM, Pearson SB, Elliott MW, Hainsworth R. Effects of simulated obstructive sleep apnoea on the human carotid baroreceptor-vascular resistance reflex. *The Journal of Physiology*. 2004;557(3):1055–65.
26. Kara T, Narkiewicz K, Somers VK. Chemoreflexes — physiology and clinical implications. *Acta Physiol. Scand.* 2003;177:377–84.
27. Zabolotskikh IB, Trembach NV. Predictive role of baroreflex sensitivity in assessing perioperative risk. *Vestnik intensivnoj terapii im. A.I. Saltanova*. 2020;2:49–62. DOI: 10.21320/1818-474X-2020-2-49-62. (In Russ).
28. Sikhondze WL, Madiba TE, Naidoo NM, Muckart DJ. Predictors of outcome in patients requiring surgery for liver trauma. *Injury*. 2007;38(1):65–70.
29. Leonova EA, Moroz GB, Shmyrev VA, Lomivorotov VV. Intraoperative hypotension. *Vestnik intensivnoj terapii im. A.I. Saltanova*. 2018;3:87–96. DOI: 10.21320/1818-474X-2018-3-87-96. (In Russ).
30. Holcomb HH, Lahti AC, Medoff DR, Weiler M, Tamminga CA. Sequential regional cerebral blood flow brain scans using pet with H₂¹⁵O demonstrate ketamine actions in CNS dynamically. *Neuropsychopharmacology*. 2001;25(2):165–72.
31. Svetlov VA. Chapter 30: Complications of regional anesthesia. In: Bunyatyan A.A., Mizikov V.M., eds. *Anesthesiology: national guide*. Moscow: GEOTAR-Media. 2011:561–574. (In Russian)
32. Zabolotskikh IB. *Postoperative nausea and vomiting: Mechanisms, risk factors, prognosis and prevention*. Moscow: Prakticheskaya Meditsina. 2009;24–29. (In Russ).
33. Finucane BT, ed. *Complications of regional anesthesia*. Springer; 2007:149–97.

Поступила 23.09.2020
Принята к печати 06.10.2020