

© Коллектив авторов, 2019

УДК: 616-009.614:618.5-089.888.61

DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-3-18-23

Влияние вариантов индукции общей анестезии при плановом абдоминальном родоразрешении на состояние новорожденных

А.Н. Бирюков, А.Г. Климов, Е.Н. Ершов, О.В. Пащенко

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Цель: оценить и сравнить влияние вариантов индукции общей анестезии при плановом абдоминальном родоразрешении на состояние новорожденных. **Материалы и методы:** в исследование включены 160 новорожденных, родившихся с помощью операции кесарева сечения, проводимой в плановом порядке в условиях общей анестезии. Все новорожденные разделены на четыре группы, по 40 в каждой, в зависимости от используемых анестетиков при индукции общей анестезии. В I группе использовали тиопентал натрия 5 мг/кг, во II — тиопентал натрия 7 мг/кг, в III — пропофол 2,5 мг/кг, в IV — тиопентал натрия 5 мг/кг с севофлураном (0,5 МАК). Влияние анестезии на состояние новорожденных оценивали с помощью шкалы Апгар и шкалы оценки неврологической и адаптивной способности NACS. **Результаты:** не выявлено статистически значимых различий при оценке новорожденных по шкалам. **Выводы:** все исследуемые препараты и их дозы, используемые для проведения индукции общей анестезии при плановом абдоминальном родоразрешении, не оказывают негативного влияния на неврологический и соматический статус новорожденного.

Ключевые слова: шкала Апгар, шкала NACS, общая анестезия.

Для цитирования: Бирюков А.Н., Климов А.Г., Ершов Е.Н., Пащенко О.В. Влияние вариантов индукции общей анестезии при плановом абдоминальном родоразрешении на состояние новорожденных. *Медицинский вестник Юга России*. 2019;10(3):18-23. DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-3-18-23

Контактное лицо: Алексей Николаевич Бирюков, birukov1982@gmail.com.

Influence of the options for the induction of general anesthesia for elective abdominal delivery on condition of newborns

A.N. Biryukov, A.G. Klimov, E.N. Ershov, O.V. Pashchenko

S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

Objective: to evaluate and compare the influence of the options for the induction of general anesthesia for elective abdominal delivery on the condition of newborns. **Materials and Methods:** The study included 160 newborns, which were born via elective cesarean section under general anaesthesia. All newborns were divided into 4 groups, 40 in each, depending on the anesthetics used for the induction of general anesthesia. In the 1st group, thiopental sodium 5 mg/kg was used; in the 2nd — sodium thiopental 7 mg/kg; in the 3rd — propofol 2,5 mg/kg; in the 4th — sodium thiopental 5 mg/kg with sevoflurane (0,5 MAC). The influence of anesthesia on condition of newborns was evaluated by the Apgar scale and the neurological and adaptive capacity scale NACS. **Results:** statistically significant differences were not found in assessing newborns on scales. **Conclusion:** All the researched drugs and their doses used for the induction of general anesthesia during elective abdominal delivery do not adversely effect on the neurological and somatic status of the newborn.

Keywords: Apgar scale, NACS scale, general anaesthesia.

For citation: Biryukov A.N., Klimov A.G., Ershov E.N., Pashchenko O.V. Influence of the options for the induction of general anesthesia for elective abdominal delivery on condition of newborns. *Medical Herald of the South of Russia*. 2019;10(3):18-23. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-3-18-23

Corresponding author: Alexey N. Biryukov, 2265549@mail.ru.

Введение

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения частота выполнения операции кесарево сечение колеблется от менее 1 до 56 % (в среднем, 19 %). С каждым годом эти показатели сохраняют неуклонную тенденцию к росту [1-4]. Общая анестезия при кесаревом сечении используется, по данным различных авторов, до 15 %. [5-7].

Несмотря на это, частота акушерских и перинатальных осложнений по-прежнему остается достаточно высокой. Одной из причин этого является отсутствие оптимальной методики проведения общей анестезии при абдоминальном родоразрешении, эффективность и безопасность которой была бы достоверно доказана [8].

Цель исследования — оценка и сравнение влияния вариантов индукции общей анестезии при плановом абдоминальном родоразрешении на состояние новорожденных.

Материалы и методы

Тип исследования — проспективное. Исследование проведено в соответствии с международными стандартами GCP на базах клиники «Акушерства и гинекологии» Военно-медицинской академии им С.М. Кирова (г. Санкт-Петербург) и ГБУЗ «Родильный дом № 9» (г. Санкт-Петербург) в 2018-2019 гг. В исследование были включены 160 новорожденных, которые родились с помощью операции кесарева сечения, проводимой в плановом порядке в условиях общей анестезией. Основным показанием к оперативному родоразрешению было наличие рубца на матке. Критериями исключения явились риск анестезии по шкале ASA более 2-х баллов, наличие порока сердца у матери, возраст матери менее 18 лет и более 40 лет, нестабильность гемодинамики, кровотечения, преэклампсия, гипоксия плода, время извлечения более 7 мин., многоплодная беременность.

Все новорожденные были разделены на четыре группы, по 40 в каждой. Группы формировались в зависимости от используемых анестетиков и их доз при индукции общей анестезии абдоминального родоразрешения конвертным методом рандомизации. В первой группе в качестве общего анестетика использовали тиопентал натрия в дозе 5 мг/кг в комбинации с закисью азота 50 % и кислородом 50 %. Во второй группе индукцию анестезии осуществляли тиопенталом натрия в дозе 7 мг/кг в комбинации с закисью азота 50 % и кислородом 50 %. В третьей группе индукцию анестезии осуществляли пропофолом в дозе 2,5 мг/кг в комбинации с закисью азота 50 % и кислородом 50 %. В четвертой группе индукцию анестезии осуществляли тиопенталом натрия в дозе 5 мг/кг с последующим подключением смеси севофлурана 0,5 МАК в комбинации с кислородом 50 %. Во всех группах использовали методику быстрой последовательной индукции. Миорелаксацию осуществляли листеноном в дозе 1,5 мг/кг до извлечения плода, после извлечения — рокурония бромидом в дозе 0,3-0,4 мг/кг.

Влияние анестезии на состояние новорожденных проводили с помощью шкалы Апгар на 1 и 5 мин. после рождения, а также с помощью шкалы оценки неврологи-

ческой и адаптивной способности NACS через 15 мин., 2 ч. и 24 ч. после рождения.

В настоящее время для оценки новорожденных наиболее часто применяется шкала Апгар. Она была разработана V.Apgar в 1953 г. Целью теста Аргар является возможность быстрого определения необходимости немедленной медицинской помощи новорожденному. Она не предназначена для прогнозирования долгосрочных проблем со здоровьем. Оценка проводится по пяти простым критериям:

1. Цвет кожного покрова.
2. Пульс.
3. Grimace.
4. Активность.
5. Дыхание.

Тест обычно проводится на первой и пятой минутах после рождения, но его можно повторить позже, если оценка остается низкой. Каждый признак оценивается от 0 до 2 баллов, максимальная оценка — 10 баллов. Оценка от 7 и выше считается нормальной, от 4 до 6 — довольно низкой, а от 3 и ниже обычно считается критически низкой [9].

Низкий балл по одноминутному тесту может показать, что новорожденный нуждается в медицинской помощи, но не обязательно указывает на долгосрочную проблему, особенно если оценка улучшится через пять минут. Показатель Аргар, который остается ниже 3 в более позднее время, через 10, 15 или 30 минут, может указывать на долгосрочный неврологический дефицит [10].

Шкала неврологической и адаптивной способности Амизля-Тиссона — Баррьера — Шнайдера (NACS) была впервые описана в 1982 г. Она создавалась для того, чтобы дифференцировать депрессию новорожденного в следствии влияния препаратов, используемых при родоразрешении, от депрессии вызванной асфиксией, родовой травмой или неврологическим заболеванием. Для NACS основу составляет двигательный тонус, который является ключевым показателем лекарственно индуцированного аномального нейроповеденческого статуса. Основа этого суждения объясняется очень просто: сниженный тонус одной стороны или верхней половины туловища может возникать в результате либо родовой травмы, либо аноксии, тогда как глобальная двигательная депрессия скорее является результатом депрессии новорожденного, вызванной анестезией или анальгезией.

Шкала неврологической и адаптивной способности оценивает, в общей сложности, 20 критериев в области адаптивной способности новорожденного, а именно:

- адаптационную способность (реакция на звук, привыкание к звуку, реакция на свет, успокоение);
- пассивный тонус («симптом шарфа», приведение в локте, угол тазобедренного сустава, приведение в коленях);
- активный тонус (активное сокращение сгибателей и разгибателей шеи, хватательный рефлекс, сила сцепления, реакция отталкивания);
- безусловные рефлексы (автоматической походки, Моро, сосание);
- общий неврологический статус (сознание, крик, моторная активность).

Каждый признак оценивается от 0 до 2 баллов; максимальная оценка — 40 баллов; от 35 до 40 баллов считается нормой. Оценка может быть выполнена за 3-4 мин. [11].

Более поздние исследования различных авторов показали высокую надежность, эффективность и достоверность шкалы NACS при оценке новорожденных [12-16].

Исследования ряда авторов показали, что NACS способна продемонстрировать неврологические и поведенческие изменения даже при наличии нормальной оценки по шкале Апгар [11, 17, 18].

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью программы SPSS 20. Полученные данные оценивали на нормальность распределения. Распределение считали нормальным на основании визуальной оценки графиков-гистограмм в модуле описательной статистики, а также на основании использования критерия Колмогорова-Смирнова, теста Шапиро-Уилкса. Количественные переменные в таблицах и тексте представлены в виде $M \pm SD$

(среднее значение плюс стандартное отклонение) и Me (Q1; Q3) (медиана (квартили Q1; Q3)). Для определения наличия статистически значимых различий между тремя группами использовали критерий Краскела-Уоллиса.

Результаты

Оценка новорожденных по шкале Апгар на 1 и 5 мин. после рождения в исследуемых группах и статистически значимые различия между исследуемыми группами с помощью критерия Краскела-Уоллиса представлены в табл. 1.

При оценке новорожденных по шкале Апгар через 1 и 5 минут между четырьмя исследуемыми группами с помощью критерия Краскела-Уоллиса статистически значимых различий не выявлено.

Оценка новорожденных по шкале NACS через 15 минут, 2 часа и 24 часа после рождения в исследуемых группах и

Таблица / Table 1

Оценка новорожденных по шкале Апгар на 1 и 5 мин. после рождения в исследуемых группах и статистически значимые различия между исследуемыми группами с помощью критерия Краскела-Уоллиса
Assessment of newborns by the Apgar scale on 1 and 5 minutes after birth in the studied groups and statistically significant differences between the studied groups using the Kruskal-Wallis test

Время после рождения / Time after birth	Тиопентал натрия 5 мг/кг / Sodium thiopental 5 mg/kg (n=40)	Тиопентал натрия 7 мг/кг / Sodium thiopental 7 mg/kg (n=40)	Пропофол 2,5 мг/кг / Propofol 2,5 mg/kg (n=40)	Севофлуран и тиопентал натрия 5 мг/кг / Sodium thiopental 5 mg/kg with sevoflurane (n=40)	p	K	df
1 мин. / 1 min	7 (7;8)	7 (7;8)	7 (7;8)	7 (7;8)	0,262	3,991	3
5 мин. / 5 min	9 (8;9)	9 (8;9)	9 (8;9)	9 (8;9)	0,204	4,595	3

* — $p < 0,05$ — значимые различия / $p < 0,05$ — significant differences

Таблица / Table 2

Оценка новорожденных по шкале NACS через 15 минут, 2 и 24 часа после рождения в исследуемых группах и статистически значимые различия между исследуемыми группами с помощью критерия Краскела-Уоллиса
Assessment of newborns by the NACS scale 15 minutes, 2 and 24 hours after birth in the studied groups and statistically significant differences between the studied groups using the Kruskal-Wallis test

Время после рождения / Time after birth	Тиопентал натрия 5 мг/кг / Sodium thiopental 5 mg/kg (n=40)	Тиопентал натрия 7 мг/кг / Sodium thiopental 7 mg/kg (n=40)	Пропофол 2,5 мг/кг / Propofol 2,5 mg/kg (n=40)	Севофлуран и тиопентал натрия 5 мг/кг / Sodium thiopental 5 mg/kg with sevoflurane (n=40)	p	K	df
15 мин. / 15 min	33 (33;34)	34 (33;34)	34 (33;35)	34 (33;34)	0,1	6,245	3
2 часа / 2 h	36 (35;37)	36 (36;37)	36 (36;37)	36 (36;37)	0,61	7,353	3
24 ч / 24 h	39 (39;40)	39 (39;40)	40 (39;40)	40 (39;40)	0,744	1,236	3

* — $p < 0,05$ — значимые различия / $p < 0,05$ — significant differences

статистически значимые различия между исследуемыми группами с помощью критерия Краскела-Уоллиса представлена в табл. 2.

При оценке новорожденных по шкале NACS через 15 минут, 2 часа и 24 часа между четырьмя исследуемыми группами с помощью критерия Краскела-Уоллиса статистически значимых различий не выявлено.

Обсуждение

Во время общей анестезии при операции кесарево сечение на состояние плода влияет состояние плаценты, проницаемость маточно-плацентарного кровотока и фармакодинамические свойства препаратов, используемых при общей анестезии, а также время извлечения плода. Состояние плода определяется маточно-плацентарным кровотоком и зависит от кислорода, проникающего через плаценту, то есть достаточной оксигенацией. В разные сроки беременности маточно-плацентарный кровоток может превышать 10 % сердечного выброса. В связи с тем, что сосудистое русло матки полностью расширено и не чувствительно к вазоконстрикторам, доставка кислорода к плоду зависит от величины среднего артериального давления. Таким образом, любой фактор, который вызывает гипотензию, снижает маточно-плацентарный кровоток и, соответственно, потребление препаратов, используемых при анестезии, плодом.

На плацентарную передачу также оказывает влияние артериальная концентрация лекарственного вещества, которая определяется количеством вещества, скоростью его введения, временем, проходящим после введения, а также частотой введений, что способствует накоплению жирорастворимых веществ. На концентрацию лекарственного препарата в плазме крови влияет метаболизм [19].

Еще на плацентарную передачу оказывает влияние жирорастворимость и способность лекарственного вещества связываться с белками плазмы. Препараты, которые хорошо связываются с плазменными белками, сохраняют меньшую несвязанную фракцию и почти не проникают через гемато-плацентарный барьер, потому что только несвязанные вещества могут пройти через плаценту. Препараты, используемые при анестезии, в основном, являются слабыми основаниями. Поэтому они неионизированные, более липофильные и легче проникают через плаценту.

Потребление плодом лекарства обуславливается его растворимостью и концентрацией в крови плода. Ацидоз способствует увеличению ионизированных, водорастворимых фракций препаратов и их захвату плодом. Распределение лекарств зависит от особенностей кровотока в сосудистом русле плода. У нормального плода количество циркулирующих лекарственных веществ выше в хорошо кровоснабжаемых органах, таких как мозг, сердце, печень [19-21].

Во время выполнения операции кесарево сечение под общей анестезией вследствие интубации трахеи без использования опиоидов и начала хирургической агрессии, артериальная гипертензия, катехоламины и повышение общего периферического сосудистого сопротивления способствуют снижению маточно-плацентарного кровотока. По данным Кохрановского обзора, множество исследований нормальных новорожденных показало отсутствие значимых различий в оценке по шкале Апгар между местной и общей

анестезией при кесаревом сечении, особенно если период от разреза до извлечения был короткий [22]. В идеале он не должен превышать три минуты. В случае извлечения позднее трех минут отмечались более низкий рН крови и оценка новорожденных по шкале Апгар. При этом более тонкие тесты могут быть хуже при общей анестезии (поведенческий тест) в течение 24-48 часов. [17].

Nashemi SJ и соавт. (2015) оценивали новорожденных с помощью шкалы NACS через 15 мин, 2 часа и 24 часа и шкалы Апгар на 1 и 5 мин. после оперативного родоразрешения проводимого под общей, эпидуральной и спинальной анестезией. Авторы показали отсутствие значительной корреляции между методами анестезии и NACS. [23]

Abboud TK и соавт. (1985) в своем проспективном рандомизированном исследовании оценивали новорожденных с помощью шкалы NACS через 15 мин, 2 часа и 24 часа и шкалы Апгар на 1 и 5 мин., после оперативного родоразрешения проводимого под общей, эпидуральной и спинальной анестезией. Оценка новорожденных по шкале Апгар была более 7 баллов на 1 и 5 мин. во всех исследуемых группах. Однако оценка новорожденных по шкале NACS через 15 мин. и 2 часа после рождения была значительно ниже в группе с использованием общей анестезии, по сравнению с группами, в которых применялись нейроаксиальные методы анестезии. Спустя 24 часа от момента рождения оценка новорожденных по шкале NACS была одинаковой во всех группах [18]. Схожие результаты были получены в исследованиях Александрович Ю.С. и соавт. (2011) [24].

Исследования ряда авторов показали, что NACS способна продемонстрировать неврологические и поведенческие изменения даже при наличии нормальной оценки по шкале Апгар [11,17,18].

Ayudin GB с соавт. (2008) сравнивали влияние на новорожденного общей анестезии при кесаревом сечении с использованием для поддержания смеси десфлурана 2,5 % закиси азота 50 % с кислородом в первой группе и смеси севофлурана 1,5 % закиси азота 50 % с кислородом во второй группе. Авторы пришли к выводу, что анестезия при кесаревом сечении с использованием десфлурана оказывает более благоприятное воздействие на новорожденного, по сравнению с общей анестезией с использованием севофлурана [12].

Таким образом, для полноценной оценки влияния на новорожденных общей анестезии при операции кесарево сечение недостаточно использование только шкалы Апгар.

В акушерской анестезиологии на состояние плода влияют как поддержание адекватной анестезии, нормального среднего артериального давления и оксигенации матери, так и свойства препаратов, используемых для проведения анестезии, их проницаемость через гемато-плацентарный барьер и угнетающее действие на плод.

По данным настоящего исследования, не выявлено статистически значимых различий при анализе соматического статуса новорожденных по шкале Апгар на 1 и 5 мин. Во всех исследуемых группах на первой минуте оценка составила Me=7(7;8), на пятой минуте — Me=9(8;9) баллов. Данные показатели укладываются в рамки нормальных значений и характеризуют отсутствие проявлений постнарковой депрессии новорожденного или гипоксии плода.

При анализе неврологического статуса новорожденных по данным шкалы неврологической и адаптивной способности NACS через 15 минут, 2 часа и 24 часа после рождения также не было выявлено статистически значимых различий. Однако оценка новорожденных, выходящая за рамки нормальных значений, отмечалась только через 15 мин. во всех исследуемых группах. При этом наименьшие значения оценки новорожденных по шкале NACS отмечены в первой группе и составили $Me=33$ (33;34). Через 2 ч. и 24 ч. оценка новорожденных по шкале NACS составила более 35 баллов во всех исследуемых группах.

Данный факт может указывать на наличие остаточного угнетающего действия препаратов, используемых при общей анестезии кесарева сечения на новорожденного, во всех исследуемых группах, а также на неадекватность общей анестезии при использовании в качестве индукцион-

ного агента тиопентала натрия в дозе 5 мг/кг в комбинации с закисью азота 50 % и кислородом 50 %.

Выводы

Все исследуемые препараты и их дозы, используемые для проведения индукции общей анестезии при абдоминальном родоразрешении, не оказывают негативного влияния на неврологический и соматический статус новорожденного.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lumbiganon P, Laopaiboon M, Gulmezoglu A.M. Method of delivery and pregnancy outcomes in Asia: the WHO global survey on maternal and perinatal health 2007-08. // *Lancet*. – 2010. – V.375(9713). – P.490-499. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61870-5
2. Mi J, Liu F. Rate of caesarean section is alarming in China. // *Lancet*. – 2014. – V.383(9927). – P.1463-1464. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60716-9
3. World Health Organization. World health statistics 2015. // *World Health Organization*. – 2015. – V.2(4). – P.89-98.
4. Betrán A.P., Ye J., Moller A.B., Zhang J. The Increasing Trend in Caesarean Section Rates: Global, Regional and National Estimates: 1990-2014. // *Public Library of Science one*. – 2016. – V.11(2). – Pe0148343. DOI: 10.1371/journal.pone.0148343
5. Hawkins J.L., Gibbs C., Orleans M. Obstetric anesthesia workforce survey. // *Anesthesiology*. – 1997. – V.87. – P.135-143.
6. Kinsella S.M. A prospective audit of regional anaesthesia failure in 5080 Caesarean sections. // *Anaesthesia*. – 2008. – V.63(8). – P.822-832. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2008.05499.x
7. Guasch E., Montenegro P, Ochoa C. General anaesthesia and obstetric bleeding in caesarean section. One year's experience in a university hospital. // *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. – 2012. – V.59(8) – P.415-422. DOI: 10.1016/j.redar.2012.05.030
8. Chestnut D.H. *Chestnuts obstetric anesthesia: principles and practice. 4th ed.* – Philadelphia: Mosby Elsevier, 2010. – P.522-523.
9. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. // *Curr Res Anesth Analg*. – 1953. – V.32(4). – P.260-267.
10. Casey B.M., McIntire D.D., Leveno K.J. The continuing value of the Apgar score for the assessment of newborn infants. // *New England Journal of Medicine*. – 2001. – V.344(7). – P.467-471.
11. Amiel-Tison C., Barrier G., Shnider S.M., Levinson G., Hughes S.C., Stefani S.J. A new neurologic and adaptive capacity scoring system for evaluating obstetric medications in full-term newborns. // *Anesthesiology*. – 1982. – V.56(5). – P.340-350.
12. Aydin G.B., Coskun F., Sahin A., Aypar U. Influence of sevoflurane and desflurane on neurological and adaptive capacity scores in newborns. // *Saudi Med J*. – 2008. – V.29(6). – P.841-846.
13. Simard M.N., Lambert J., Lachance C., Audibert F, Gosselin J. Interexaminer reliability of Amiel-Tison neurological assessments. // *Pediatr Neurol*. – 2009. – V.41(5). – P.347-352. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2009.05.010
14. Salisbury A.L., Lester B.M., Seifer R., Lagasse L., Bauer C.R., Shankaran S. Prenatal cocaine use and maternal depression: Effects on infant neurobehavior. // *Neurotoxicol Teratol*. – 2009.

REFERENCES

1. Lumbiganon P, Laopaiboon M, Gulmezoglu AM. Method of delivery and pregnancy outcomes in Asia: the WHO global survey on maternal and perinatal health 2007-08. *Lancet*. 2010;375(9713):490-499. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61870-5
2. Mi J, Liu F. Rate of caesarean section is alarming in China. *Lancet*. 2014;383(9927):1463-1464. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60716-9
3. World Health Organization. *World health statistics 2015*. 2015;2(4):89-98.
4. Betrán AP, Ye J, Moller AB, Zhang J. The Increasing Trend in Caesarean Section Rates: Global, Regional and National Estimates: 1990-2014. *Public Library of Science one*. 2016; 11(2):e0148343. DOI: 10.1371/journal.pone.0148343.
5. Hawkins JL, Gibbs C, Orleans M. Obstetric anesthesia workforce survey. *Anesthesiology*. 1997;87:135-143.
6. Kinsella SM. A prospective audit of regional anaesthesia failure in 5080 Caesarean sections. *Anaesthesia*. 2008;63(8):822-832. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2008.05499.x
7. Guasch E, Montenegro P, Ochoa C. General anaesthesia and obstetric bleeding in caesarean section. One year's experience in a university hospital. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2012;59(8):415-422. DOI: 10.1016/j.redar.2012.05.030
8. Chestnut DH. *Chestnuts obstetric anesthesia: principles and practice. 4th ed.* Philadelphia: Mosby Elsevier; 2010:523-525.
9. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Curr Res Anesth Analg*. 1953;32(4):260-267.
10. Casey BM, McIntire DD, Leveno KJ. (February 15). "The continuing value of the Apgar score for the assessment of newborn infants". *New England Journal of Medicine*. 2001;344(7):467-471
11. Amiel-Tison C, Barrier G, Shnider SM, Levinson G, Hughes SC, Stefani SJ. A new neurologic and adaptive capacity scoring system for evaluating obstetric medications in full-term newborns. *Anesthesiology*. 1982;56(5):340-350.
12. Aydin GB, Coskun F, Sahin A, Aypar U. Influence of sevoflurane and desflurane on neurological and adaptive capacity scores in newborns. *Saudi Med J*. 2008;29(6):841-846.
13. Simard MN, Lambert J, Lachance C, Audibert F, Gosselin J. Interexaminer reliability of Amiel-Tison neurological assessments. *Pediatr Neurol*. 2009;41(5):347-352. . doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2009.05.010
14. Salisbury AL, Lester BM, Seifer R, Lagasse L, Bauer CR, Shankaran S. Prenatal cocaine use and maternal depression: Effects on infant neurobehavior. *Neurotoxicol Teratol*. 2009;31:69. DOI: 10.1016/j.ntt.2006.12.001

- V.31. – P.69-70. DOI: 10.1016/j.nnt.2006.12.001
15. Brown D.L. *Spinal, epidural, and caudal anesthesia*. In: Miller RD, editor. *Miller's Anesthesia*. 7th ed. – Philadelphia: Saunders Co, 2010. – P.1620-1621.
 16. Sharifi M., Hashemi S.J., Jabalameli M. Associated neurologic and adaptive capacity scoring system in infants born to mothers undergoing cesarean with maternal factors and fetal anesthesia. // *J Isfahan Med Sch*. – 2011. – P.1106-115.
 17. Hodgkinson R., Bhatt M., Kim S.S., Grewal G., Marx G.F. Neonatal neurobehavioral tests following cesarean section under general and spinal anesthesia. // *Am J Obstet Gynecol*. – 1978. – V.132(6). – P.670-674.
 18. Abboud T.K., Nagappala S., Murakawa K., David S., Haroutunian S., Zakarian M. Comparison of the effects of general and regional anesthesia for cesarean section on neonatal neurologic and adaptive capacity scores. // *Anesth Analg*. – 1985. – V.64(10). – P.996-1000.
 19. Datta S., Kodali B., Segal S. *Obstetric Anesthesia Handbook*. 15th ed. – Boston: Springer Verlag, 2010. – P.53-63.
 20. Datta S., Ostheimer G.W., Weiss J.B., Brown W.U., Alper M.H. Neonatal effect of prolonged anesthetic induction for cesarean section. // *Obstet Gynecol*. – 1981. – V.58. – P.331-335.
 21. Crawford J.S., Burton O.M., Davies P. Anaesthesia for section: further refinements of a technique. // *Br J Anaesth*. – 1973. – V.45. – P.726-732.
 22. Afolabi B.B., Lesi F.E.A. Regional versus general anaesthesia for caesarean section. // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2012; 10:CD004350. DOI: 10.1002/14651858.CD004350.pub3
 23. Hashemi S.J., Jabalameli M., Mokhtary F. Effects of different anesthetic techniques on neurologic and adaptation capacity in newborn with elective cesarean section. // *Adv Biomed Res*. – 2015. – V.4. – P.249-256. DOI: 10.4103/2277-9175.170244PMCID: PMC4685640
 24. Александрович Ю.С., Рязанова О.В., Муриева Э.А. Пшениснов К.В., Михайлов А.В. Влияние анестезии при абдоминальном родоразрешении на неврологический статус новорожденного в раннем неонатальном периоде // *Анестезиология и реаниматология*. – 2011. – №1 – С. 15-18.
 15. Brown DL. Spinal, epidural, and caudal anesthesia. In: Miller RD, editor. *Miller's Anesthesia*. 7th ed. Philadelphia: Saunders Co; 2010:1620-1621.
 16. Sharifi M, Hashemi SJ, Jabalameli M. Associated neurologic and adaptive capacity scoring system in infants born to mothers undergoing cesarean with maternal factors and fetal anesthesia. // *J Isfahan Med Sch*. 2011:1106-115.
 17. Hodgkinson R, Bhatt M, Kim SS, Grewal G, Marx GF. Neonatal neurobehavioral tests following cesarean section under general and spinal anesthesia. *Am J Obstet Gynecol*. 1978;132(6):670-674.
 18. Abboud TK, Nagappala S, Murakawa K, David S, Haroutunian S, Zakarian M. Comparison of the effects of general and regional anesthesia for cesarean section on neonatal neurologic and adaptive capacity scores. *Anesth Analg*. 1985;64(10):996-1000.
 19. Datta S, Kodali B, Segal S. *Obstetric Anesthesia Handbook*. 15th ed. Boston: Springer Verlag; 2010:53-63.
 20. Datta S, Ostheimer G.W, Weiss J.B, Brown W.U, Alper M.H. Neonatal effect of prolonged anesthetic induction for cesarean section. *Obstet Gynecol*. 1981; 58: 331-335.
 21. Crawford JS, Burton OM, Davies P. Anaesthesia for section: further refinements of a technique. *Br J Anaesth*. 1973;45:726-732.
 22. Afolabi BB, Lesi FEA. Regional versus general anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012;10:CD004350. DOI: 10.1002/14651858.CD004350.pub3.
 23. Hashemi SJ, Jabalameli M, Mokhtary F. Effects of different anesthetic techniques on neurologic and adaptation capacity in newborn with elective cesarean section. *Adv Biomed Res*. Nov 2015; 4: 249. doi: 10.4103/2277-9175.170244PMCID: PMC4685640.
 24. Aleksandrovich YS, Ryazanova OV, Murieva EA, Pshenysnov KV, Mikhailov AV. The effect of anesthesia during abdominal delivery on the neurological status of the newborn in the early neonatal period. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2011;1:15-18. (in Russ.)

Информация об авторах

Бирюков Алексей Николаевич, начальник отделения анестезиологии и реанимации клиники термических поражений и пластической хирургии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0003-4683-0109. E-mail: birukov1982@gmail.com.

Климов Алексей Григорьевич, д.м.н., доцент, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова. Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0003-2289-6867. E-mail: alexklim1957@mail.ru.

Ершов Евгений Николаевич, к.м.н., преподаватель кафедры анестезиологии и реаниматологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова. Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0002-9572-6802. E-mail: ershov.en@gmail.com.

Пащенко Олег Васильевич, к.м.н., доцент, заведующий отделением анестезиологии и реанимации клиники акушерства и гинекологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: pov60@mail.ru.

Получено / Received: 17.03.2019

Принято к печати / Accepted: 30.05.2019

Information about the authors

Alexey N. Biryukov, Head of anesthesiology and intensive care unit of the clinic of thermal injuries and plastic surgery of the S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0000-0003-4683-0109. E-mail: birukov1982@gmail.com.

Alexey G. Klimov, Doctor of medicine, Professor, Professor of the Department of anesthesiology and intensive care of the S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0000-0003-2289-6867. E-mail: alexklim1957@mail.ru.

Evgeniy N. Ershov, Candidate of Medical Sciences, Teacher of the Department of anesthesiology and intensive care of the S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0000-0002-9572-6802. E-mail: ershov.en@gmail.com.

Oleg V. Pashchenko, Candidate of Medical Sciences, Professor, Head of anesthesiology and intensive care unit of the clinic of obstetrics and gynecology of the S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. E-mail: pov60@mail.ru.