

Влияние анестезии при оперативном родоразрешении на неврологический статус новорожденного

О. В. Рязанова, Ю. С. Александрович, К. В. Пшениснов

Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

Effect of anesthesia on neurological status of newborn in abdominal delivery

O. V. Riazanova, Yu. S. Alexandrovich, K. V. Pshenishnov

Saint Petersburg State Pediatric Medical Academy

В настоящем исследовании оценивалось влияние анестезиологического обеспечения при абдоминальном родоразрешении на неврологический и гормональный статус новорожденного ребенка. В зависимости от вида анестезии при оперативном родоразрешении все роженицы были разделены на 2 группы. Пациенткам 1-й группы ($n=62$) операция кесарево сечение проводилась под спинномозговой анестезией, а 2-й группы ($n=60$) – под тотальной внутривенной анестезией. Исследовалась концентрация глюкозы крови и уровень кортизола в плазме крови пуповины у новорожденных в зависимости от методики анестезии. Было выявлено, что спинномозговая анестезия не оказывает негативного влияния на неврологический статус новорожденных. Полученные результаты еще раз подтверждают нашу гипотезу о том, что родовой стресс, переносимый новорожденным при использовании спинномозговой анестезии, оказывает благотворное влияние на течение раннего периода адаптации. *Ключевые слова:* спинномозговая анестезия, тотальная внутривенная анестезия, кесарево сечение, неврологический статус новорожденных.

The effect of anesthesia technique on neurological and hormonal status of newborns during surgical delivery was assessed in this study. All parturients undergone cesarean section were stratified into two comparable groups depending on the method of anesthesia. Spinal anesthesia was performed for patients in the first group ($n=62$) and total intravenous anesthesia was provided for patients in the second group ($n=60$). Glucose concentrations and cortisol levels in umbilical cord serum of newborns were studied. We found out that spinal anesthesia has no adverse effects on neurological status of newborns. The study results suggest that labour process that newborns experience under spinal anesthesia has beneficial effect on early adaptation course. *Key words:* spinal anesthesia, total intravenous anesthesia, cesarean section, neonatal neurological outcome.

Оптимизация анестезиологического обеспечения является одной из наиболее важных и серьезных проблем современной акушерской анестезиологии. В настоящее время кесарево сечение – один из наиболее распространенных методов оперативного разрешения, что обусловлено значительной распространенностью экстрагенитальной патологии, являющейся противопоказанием к естественному родоразрешению и в ряде случаев отказом рожениц от физиологических родов. В частности в Российской Федерации частота оперативного родоразрешения путем кесарева сечения в 2010 г. достигла 21%. Однако рост числа операций остается высоким, по сравнению с родоразрешением через естественные родовые пути, количеством акушерских и перинатальных осложнений. Это обусловлено как особенностями хирургического вмешательства, так и влиянием анестезии на плод и организм матери [6–10, 14, 21].

На современном этапе развития акушерской анестезиологии считается, что наиболее безопасным методом анестезии является регионарная и,

в частности, спинномозговая анестезия, которая характеризуется простотой выполнения и отсутствием выраженного влияния на состояние плода. Однако, несмотря на многочисленные исследования, отсутствуют работы, посвященные детальному анализу влияния анестезии на плод и новорожденного ребенка, а значительное количество рекомендаций по оптимизации анестезии в акушерстве в большинстве случаев является лишь авторскими методиками, эффективность и безопасность которых не доказана в рандомизированных клинических исследованиях. Исследования, посвященные оценке влияния спинномозговой анестезии на состояние новорожденного, весьма немногочисленны и носят поисковый, а порой даже противоречивый характер, что и послужило основанием для выполнения настоящей работы.

Цель исследования – оценить влияние анестезиологического обеспечения при абдоминальном родоразрешении на неврологический и гормональный статус новорожденного ребенка.

Материалы и методы

В основу исследования положены результаты проспективного клинического обследования 122 рожениц и детей, рожденных путем операции кесарева сечения (КС).

В зависимости от вида анестезии при оперативном родоразрешении все роженицы были разделены на 2 группы. Пациенткам 1-й группы ($n=62$) операция КС проводилась под спинномозговой анестезией (СМА), а 2-й группы ($n=60$) – под тотальной внутривенной анестезией (ТВА).

Статистически значимых различий по возрасту и антропометрическим показателям рожениц в рассматриваемых группах выявлено не было. Средний возраст пациенток 1-й группы составил 29,9 (26,0–35,0) лет, а 2-й – 30,1 (26,5–34,0) года. Родоразрешение проведено при сроке гестации 38–41 неделя. Средняя продолжительность операции КС у пациенток с применением СМА была 47,0 (40,0–53,0) мин, а с ТВА – 49,1 (40,0–55,0) мин, а время от разреза до извлечения плода в этих группах составило 6,5 (5,0–8,0) и 6,0 (4,0–7,5) мин соответственно, что статистически значимо не отличается ($p>0,05$).

Спинномозговую пункцию осуществляли при положении пациенток на боку иглой типа «Pencil Point 27 G» уровне L₂–L₃. После верификации субарахноидального пространства медленно вводили 2,8–4,0 мл 0,5% раствора «Маркаин® Спинал Хэви».

Во 2-й группе проводили ТВА. Премедикацию осуществляли на операционном столе, для индукции анестезии применяли 1% раствор тиопентала натрия в дозе 3–5 мг/кг. Поддержание анестезии обеспечивали ингаляцией смеси N₂O+O₂ в соотношении 1:1, после извлечения плода соотношение меняли на 2:1, анальгезию усиливали введением 0,005% раствора фентанила в дозе 3–5 мкг/кг.

Мониторирование функций витальных органов осуществляли в течение всей анестезии неинвазивным способом с использованием монитора Philips в соответствии с Гарвардским стандартом.

Неврологический статус новорожденных исследовали с помощью шкалы NACS (Neurologic

and Adaptive Capacity Score), которая включает в себя 5 основных блоков:

- 1) адаптационная способность,
- 2) пассивный тонус,
- 3) активный тонус,
- 4) безусловные рефлексы,
- 5) общий неврологический статус.

Степень выраженности операционного стресса у рожениц и родового стресса у новорожденных оценивали по концентрации кортизола и глюкозы в плазме крови.

Для обработки полученных данных использовали пакет прикладных программ STATISTICA v. 6.0.

Результаты и обсуждение

При анализе соматического статуса новорожденных выявлено, что независимо от вида анестезии оценка по шкале Апгар на 1-й мин соответствовала норме (7 и более баллов), однако максимальные значения были характерны для детей, где использовалась СМА (табл. 1).

В частности, у детей 1-й группы оценка по шкале Апгар на 1-й мин составила 7,9 (8,0–8,0) балла, а на 5-й мин 8,9 (9,0–9,0) балла. У детей 2-й группы оценка по шкале Апгар на 1-й мин составила 7,8 (7,0–8,0) балла, а на 5-й мин – 8,8 (8,5–9,0) балла. Статистически значимых различий в оценке состояния новорожденных по шкале Апгар на 1-й и 5-й мин после рождения выявлено не было ($p>0,05$).

При анализе неврологического статуса новорожденных в зависимости от используемой методики, были получены данные, представленные в табл. 2.

Наиболее высокая оценка по шкале NACS, свидетельствующая об отсутствии депрессивного влияния анестезии на центральную нервную систему, была характерна для новорожденных, которые родились путем оперативного родоразрешения с использованием СМА.

С целью оценки степени выраженности стресса у младенцев, рожденных путем операции КС, в зависимости от вида анестезии было проведено

Таблица 1. Оценка новорожденных по шкале Апгар

Оценка по шкале Апгар	СМА ($n=62$)	ТВА ($n=60$)	<i>P</i>
На 1-й мин, баллы	7,9 (8,0–8,0)	7,8 (7,0–8,0)	0,286
На 5-й мин, баллы	8,9 (9,0–9,0)	8,8 (8,5–9,0)	0,169

исследование концентрации глюкозы и кортизола в плазме крови (табл. 3).

У всех новорожденных, независимо от используемой методики анестезии, имела место гипогликемия, при этом концентрация глюкозы у детей 1-й группы составила 2,4 (2,1–2,8) ммоль/л, а 2-й – 2,7 (2,4–2,9) ммоль/л.

Концентрация глюкозы при использовании СМА была ниже показателей детей 2-й группы на 11,1%, хотя статистически значимые различия между группами отсутствовали. При исследовании концентрации глюкозы пуповинной крови значимых различий между группами выявлено

не было, при этом она была в пределах референтных значений.

При исследовании концентрации кортизола в плазме крови пуповины выявлено, что у детей, матерям которых проводилась СМА, его концентрация составила 261,2 (190,1–345,0) нмоль/л, в то время как у детей 2-й группы она была равна 214,2 (151,7–231,4) нмоль/л, что ниже показателей 1-й группы детей на 18,0%. Выявленные различия между группами статистически достоверны ($p < 0,05$).

Можно предположить, что концентрация глюкозы новорожденных не зависит от методики анестезии и не является индикатором степени

Таблица 2. Оценка неврологического статуса новорожденных по шкале NACS

Показатель	СМА (n=62)	ТВА (n=60)	P
	Через 15 мин после рождения		
Адаптационная способность	9,5 (10,0–10,0)	8,3 (7,0–10,0)	0,003
Пассивный тонус	6,6 (6,0–8,0)	5,9 (5,0–7,0)	0,029
Активный тонус	6,6 (6,0–8,0)	4,4 (2,0–7,0)	0,000
Безусловные рефлексы	3,8 (3,0–5,0)	2,8 (2,0–4,0)	0,001
Общий статус	5,8 (6,0–6,0)	5,4 (5,0–6,0)	0,000
NACS	32,4 (31,0–35,0)	26,8 (23,0–32,0)	0,000
Через 2 ч после рождения			
Адаптационная способность	9,9 (10,0–10,0)	9,5 (10,0–10,0)	0,096
Пассивный тонус	7,4 (7,0–8,0)	7,2 (7,0–8,0)	0,310
Активный тонус	8,2 (7,0–10,0)	6,6 (6,0–8,0)	0,000
Безусловные рефлексы	4,5 (4,0–5,0)	3,7 (3,0–4,0)	0,000
Общий статус	5,8 (6,0–6,0)	5,5 (5,0–6,0)	0,001
NACS	35,9 (35,0–37,0)	32,6 (30,5–35,0)	0,000
Через 24 ч после рождения			
Адаптационная способность	10,0 (10,0–10,0)	9,9 (10,0–10,0)	1,000
Пассивный тонус	7,7 (8,0–8,0)	7,8 (8,0–8,0)	0,522
Активный тонус	8,9 (8,0–10,0)	8,4 (7,5–10,0)	0,074
Безусловные рефлексы	4,8 (4,0–5,0)	4,7 (4,0–5,0)	1,000
Общий статус	5,9 (6,0–6,0)	5,7 (6,0–6,0)	0,016
NACS	37,4 (36,0–39,0)	36,5 (35,0–38,5)	0,479

Таблица 3. Концентрация глюкозы и кортизола в плазме крови новорожденных в зависимости от вида анестезии

Показатель	СМА (n=62)	ТВА (n=60)	P
Концентрация глюкозы в крови новорожденного ребенка, ммоль/л	2,4 (2,1–2,8)	2,7 (2,4–2,9)	0,579
Концентрация глюкозы в крови пуповины, ммоль/л	3,4 (3,0–3,8)	3,6 (3,4–3,9)	0,773
Концентрация кортизола в плазме крови пуповины, нмоль/л	261,2 (190,1–345,0)	214,2 (151,7–231,4)	0,016

выраженности стресса у данной категории пациентов. Значительное повышение концентрации кортизола в плазме пуповинной крови у новорожденных, которые родились путем оперативного родоразрешения с использованием СМА, свидетельствует о повышении функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что позволяет обеспечить физиологическое течение раннего периода адаптации.

Также нами был проведен анализ влияния соматического статуса роженицы на состояние новорожденного ребенка, при этом существенных различий между группами выявлено не было.

При анализе влияния метода анестезии и экстренности проведения хирургического вмешательства на неврологический и гормональный статус новорожденного ребенка были получены результаты, представленные в табл. 4.

Выявлено, что экстренность оперативного вмешательства не оказывает значимого влияния на концентрацию кортизола как у матери, так и у новорожденного ребенка. При проведении оперативного родоразрешения в плановом порядке оценка по шкале NACS через 15 мин и 2 ч после рождения была выше у детей, которые родились путем КС на фоне СМА. В частности, у детей 1-й группы оценка по шкале NACS на I и II этапах исследования составила 32,3 (30,0–35,0) и 36,1 (35,0–37,0) балла, а у 2-й – 26,7 (23,0–32,0) и 33,2 (32,0–35,0) балла соответственно, причем выявленные различия были статистически значимы ($p < 0,05$).

При родоразрешении в экстренном порядке оценка по шкале NACS была статистически значимо ниже у детей, которые родились путем операции КС с использованием ТВА, причем низкая

оценка сохранялась даже спустя сут после рождения ребенка. Так, оценка в 1-й группе составила 37,8 (37,0–39,0) балла, а во 2-й группе – 35,2 (33,0–37,0), что было ниже на 6,9% и явилось статистически достоверным ($p < 0,05$).

Таким образом, применение ТВА при экстренном родоразрешении оказывает более выраженное негативное воздействие на новорожденного ребенка, что проявляется низкой оценкой по шкале NACS, свидетельствующей о нарушениях раннего периода адаптации.

Также нами был проведен анализ концентрации кортизола плазмы крови у новорожденного ребенка, оценки по шкале Апгар и шкале NACS в зависимости от длительности интервала от разреза кожи до извлечения плода.

Выявлено, что оценка новорожденных по шкале Апгар не имела четкой зависимости от длительности интервала «разрез кожи – извлечение плода». В группе новорожденных, где использовалась СМА, оценка по шкале Апгар на 1-й мин составила 7,9 (8,0–8,0) балла при извлечении плода менее чем через 5 мин после разреза кожи и 7,8 (8,0–8,0) балла при извлечении плода более чем через 5 мин после разреза кожи. Значимые различия между группами отсутствовали. На 5-й мин жизни оценка по шкале Апгар, независимо от времени извлечения плода, при использовании спинномозговой анестезии составила 8,9 (9,0–9,0) балла.

В группе детей, где использовалась ТВА, оценка по шкале Апгар на 1-й мин составила 7,7 (7,0–8,0) балла, а на 5-й – 8,7 (8,0–9,0) балла, независимо от длительности интервала от разреза кожи до извлечения плода.

Таблица 4. Особенности состояния новорожденного ребенка в зависимости от методики анестезии и экстренности хирургического вмешательства

Исследуемые параметры	Плановая операция		Экстренная операция	
	СМА	ТВА	СМА	ТВА
Кортизол крови пуповины, нмоль/л	260,9 (193,9–340,0)	227,4 (144,4–294,7)	261,9 (171,1–365,7)	192,8 (159,4–197,8)
Кортизол после операции, нмоль/л	1275,4 (751,5–1671,0)	1693,1 (1687,0–1882,0)	1612,6 (1500,0–1892,0)	1884,5 (1825,0–1967,0)
Апгар, 1-я мин, баллы	7,9 (8,0–8,0)	7,8 (7,0–8,0)	7,8 (8,0–8,0)	7,8 (8,0–8,0)
Апгар, 5-я мин, баллы	8,9 (9,0–9,0)	8,7 (8,0–9,0)	7,8 (8,0–8,0)	7,8 (8,0–8,0)
NACS, 15 мин жизни, баллы	32,3 (30,0–35,0)	26,7* (23,0–32,0)	32,6 (31,0–36,0)	26,9* (23,0–33,0)
NACS, 2 ч жизни, баллы	36,1 (35,0–37,0)	33,2* (32,0–35,0)	35,6 (34,0–37,0)	30,9* (27,0–34,0)
NACS, 24 ч жизни, баллы	37,1 (36,0–39,0)	37,0 (35,0–39,0)	37,8 (37,0–39,0)	35,2* (33,0–37,0)
NACS, 3 сут жизни, баллы	38,9 (38,0–40,0)	38,9 (38,0–40,0)	38,9 (38,0–40,0)	38,1 (37,0–39,0)

* $p < 0,05$ – различия статистически достоверны

При исследовании новорожденных по шкале NACS отмечено существенное снижение оценки в первые 15 мин и 2 ч после рождения ребенка при использовании ТВА и извлечении плода более чем через 5 мин после разреза кожи. В частности, на I этапе оценка по шкале NACS у новорожденных, извлеченных более чем через 5 мин от разреза кожи, при использовании СМА, составила 32,6 (30,5–36,0) балла, а в группе ТВА – 26,6 (21,0–32,0) балла, что было на 18,4% ниже и явилось статистически значимым. На II этапе исследования оценка по шкале NACS у новорожденных, извлеченных более чем через 5 мин после разреза кожи при использовании СМА составила 35,9 (35,0–37,0) балла, а у детей 2-й группы – 32,6 (31,0–35,0) балла, что также было ниже показателей 1-й группы на 9,2% и явилось статистически достоверным ($p < 0,05$). На других этапах исследования статистически значимые различия между группами отсутствовали.

Можно утверждать, что увеличение интервала от разреза кожи до извлечения плода на фоне ТВА приводит к ухудшению состояния новорожденных. Вероятнее всего, это связано с проникновением анестетиков через плацентарный барьер и более длительным воздействием на плод.

Кроме этого, было выявлено, что на неврологический статус новорожденных оказывают влияние и такие показатели, как среднее артериальное давление и концентрация кортизола в плазме крови у матери. Установлена отрицательная корреляция между показателями среднего артериального давления на I и II этапах исследования и оценкой по шкале NACS, при этом значимых различий между группами в зависимости от методики анестезии не было. Максимальная оценка по шкале NACS (36–40 баллов) имела место при уровне среднего АД 70–80 мм рт. ст. Также отмечена положительная корреляция между оценкой по шкале NACS и уровнем кортизола в плазме крови матери до индукции анестезии. Особого внимания заслуживают результаты корреляционного анализа между концентрацией кортизола пуповинной крови и оценкой новорожденных по шкале NACS в первые 15 мин жизни. Выявлено, что чем выше концентрация кортизола в пуповинной крови, тем выше оценка по шкале NACS ($r = 0,35$;

$p = 0,025$). Вероятнее всего, высокие концентрации кортизола свидетельствуют о высокой степени функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что обеспечивает физиологическое течение раннего периода адаптации.

Также нами был проведен анализ зависимости между оценками новорожденных по шкале Апгар и шкале NACS, при этом положительная корреляция характерна только для I этапа исследования независимо от используемой методики анестезии. Низкие концентрации кортизола и глюкозы в крови у матери сопровождаются низкими оценками новорожденных по шкале NACS в первые 15 мин после рождения. Высокая концентрация кортизола в крови (2015,0 нмоль/л) характеризуется более высокими значениями оценки по шкале NACS (33 балла). Повышение концентрации глюкозы в крови (5,3 ммоль/л) также оказывает влияние на значения NACS, что проявляется ростом значений до 32 баллов.

Полученные результаты еще раз подтверждают нашу гипотезу о том, что родовой стресс, переносимый новорожденным при использовании спинномозговой анестезии, оказывает благоприятное влияние на течение раннего периода адаптации.

Выводы

1. Спинномозговая анестезия не оказывает негативного влияния на неврологический статус новорожденных, что подтверждается высокими оценками по шкале NACS в первые часы жизни по сравнению с новорожденными, у матерей которых использовалась тотальная внутривенная анестезия.
2. Концентрация глюкозы новорожденных не зависит от методики анестезии и не является индикатором степени выраженности стресса у данной категории пациентов.
3. Концентрация кортизола в плазме крови пуповины у новорожденных, родившихся путем кесарева сечения с использованием спинномозговой анестезии, была выше, что позволяло поддерживать физиологическую активность ребенка, направленную на адаптацию в раннем неонатальном периоде.

Литература

1. *Абрамченко В. В.* Активное ведение родов. СПб., Специальная литература, 1997. 670 с.
2. *Анестезия и реанимация в акушерстве и гинекологии* // Кулаков В. И., Серов В. Н., Абубакирова А. М., Чернуха Е. А. М.: Триада-Х, 2000. 384 с.
3. *Байбарина Е. Н., Комисарова Л. М., Катюхина Е. Г.* Особенности адаптации новорожденных в зависимости от вида анестезии при кесаревом сечении // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2003: 8–11.
4. *Бараиш П. Д., Куллен Б. Ф., Стэлтинг Р. К.* Клиническая анестезиология. М.: Медицинская литература, 2010. 720 с.
5. *Зильбер А. П., Шифман Е. М.* Акушерство глазами анестезиолога. Петрозаводск. 1997. 397 с.
6. *Ипполитова Л. И.* Особенности гормональной адаптации новорожденных, извлеченных путем операции кесарево сечение // Педиатрия. 2010. С. 31–36.
7. *Краснопольский В. И., Радзинский В. Е., Логутова А. С.* Кесарево сечение. М.: Медицина, 1997. 285 с.
8. *Ланцев Е. А., Абрамченко В. В.* Анестезия, интенсивная терапия и реанимация в акушерстве. Москва: «МЕДпресс-информ», 2010. 624 с.
9. *Макарова О. В.* Акушерство. Клинические лекции. ГЭО-ТАР-Медиа, 2007. 640 с.
10. *Манухин И. Б., Мынбаев О. А.* Кесарево сечение: современное состояние проблемы // Материалы XII Всероссийского научного форума «Мать и дитя». Москва, 2011. С. 132–133.
11. *Руководство по анестезиологии* / под редакцией А. А. Бунятына / М.: Медицина, 1994. 656 с.
12. *Шифман Е. М., Филиппович Г. В.* Спинальная анестезия в акушерстве. Петрозаводск: ИнтелТек, 2005. 558 с.
13. *Шурыгин И. А.* Спинальная анестезия при кесаревом сечении. СПб., изд-во «БИНОМ» 2004. 192 с.
14. *Afolabi B. B., Lesi F. E., Merah N. A.* Regional versus general anaesthesia for caesarean section // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2006. P 44.
15. *Algert C. S., Bowen J. R., Warwick B. G., Knoblanche G. E. et al.* Regional block versus general anaesthesia for caesarean section and neonatal outcomes: a population-based study BMC Medicine 2009; 7:20
16. *Algert C. S., Bowen J. R., Giles W. B., Knoblanche G. E. et al.* Regional block versus general anaesthesia for caesarean section and neonatal outcomes: a population-based study // BMC Medicine. 2011.
17. *Amiel-Tison C., Barrier G., Shnider S. M., Levinson G. E. et al.* A new neurologic and adaptive capacity scoring system for evaluating obstetric medications in full-term newborns // Anesthesiology. 1982 May; 56(5): 340–350.
18. *Chestnut D. H., Reisner L. S., Tsen L. C.* Principles and Practice. Anesthesia for cesarean section // Obstetric Anesthesia. 2010. P. 1185.
19. *Ong B. Y., Cohen M. M., Palahniuk R. J.* Anesthesia for cesarean section – effects on neonates // Anesth. Analg. 1989; 68: 270–275.
20. *Palanisamy A., Mitani A. A., Tsen L. C.* General anesthesia for cesarean delivery at a tertiary care hospital from 2000 to 2005: a retrospective analysis and 10-year update // Int J. Obstet. Anesth. 2011; 20(1): 10–16.
21. *Roshan F.* What's New in Obstetric Anesthesia // Anesthesiology 2007. Vol. 106:615–621.
22. *Santos S. M., Quesada M., Manso F.* How does it hurt after delivery? A prospective study intending to assess the intensity of pain after labour at our institution // European journal of anesthesiology. 2011; 156.
23. *Wong C. A.* General anesthesia is unacceptable for elective cesarean section // International Journal of Obstetric Anesthesia. 2010; 19: 209–217.