

Сравнительная оценка эффективности блокады плечевого сплетения в зависимости от варианта верификации нервов у детей раннего возраста

О.В. Александрова, Е.В. Девайкин

Comparative evaluation of brachial plexus block efficiency depending on the variant of nerve verification in infants

O.V. Aleksandrova, E.V. Devaikin

Уральский государственный медицинский университет,
Областная детская клиническая больница № 1, г. Екатеринбург

Введение. В раннем детском возрасте блокады плечевого сплетения выполняются в состоянии глубокой седации или под ингаляционной анестезией. Применение нейростимулятора для верификации нервных сплетений не защищает от осложнений, связанных с методикой. Использование ультразвука имеет ряд преимуществ: короче время, затраченное на выполнение блокады, выше процент эффективных анестезий, меньше объем местного анестетика. Многие авторы считают, что наиболее оптимальным вариантом является сочетание использования ультразвука и нейростимулятора. **Цель.** Провести сравнительную оценку эффективности периферической блокады в зависимости от методики верификации плечевого сплетения при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста. **Методы.** Исследования проведены у 30 детей грудного и раннего возраста. Выполнены блокады плечевого сплетения надключичным доступом ропивакаином, в дозе 2 мг/кг. В первой группе (15 детей) верификация сплетения проведена с помощью ультразвуковой навигации и нейростимуляции; во второй (15 детей) – с применением только нейростимуляции. **Результаты.** У больных основной группы отмечена стопроцентная эффективность блокад. В контрольной – 93,3 %. На всех этапах оперативного вмешательства в обеих группах зафиксировано достоверное снижение ЧСС, ЧД до возрастных норм. Отмечена стабильность показателей центральной гемодинамики, дыхания, индекса доставки кислорода, на фоне которых сохранялся баланс кислотно-основного состояния и уровня лактата. Нормальный баланс симпатической и парасимпатической активности ВНС в основной и контрольной группах свидетельствует об адекватном уровне обезболивания. **Заключение.** Использование ультразвука при блокаде плечевого сплетения позволяет осуществить прямую визуализацию нерва, тканей и контролировать распространение анестетика, тем самым минимизировать количество возможных осложнений и значительно увеличить эффективность блокад. Блокада плечевого сплетения обеспечивает адекватную защиту ребенка от операционной травмы.

Ключевые слова: ультразвук, блокада плечевого сплетения, центральная гемодинамика, вегетативный статус, дети раннего возраста, врожденная деформация кисти.

Introduction. In infancy brachial plexus blocks are usually performed under deep sedation or inhalation anesthesia. The use of a nerve stimulator for nerve plexus verification does not protect against the complications related to the technique. The use of ultrasound has some advantages: the time spent for the block performance is shorter, the percentage of successful anesthesia – higher, and the volume of local anesthetic – less. Many authors consider the combined use of ultrasound and a neurostimulator to be the most optimal variant. **Purpose.** Comparative evaluation of peripheral block efficiency depending on the technique of brachial plexus verification for surgical corrections of the hand congenital deformities in infants. **Methods.** Thirty infants and young children studied. Brachial plexus blocks performed using supraclavicular approach with ropivacaine at the dose of 2 mg/kg. The plexus verification performed using ultrasound navigation and neurostimulation in the first group (15 children); and using neurostimulation alone – in the second group (15 children). **Results.** Wholly efficiency of the blocks observed in the patients from the main group, that was 93,3% in the patients from control group. The reliable decrease of the heart rate (HR) and respiration rate (RR) up to the age-related norm documented at all the stages of surgical intervention in the both groups. The stability of the values of central hemodynamics, respiration, oxygen delivery index observed, and the balance of acid-base state and lactate level maintained through these values. The normal balance of sympathetic and parasympathetic activity of the vegetative nervous system (VNS) in the main and control groups evidences of anesthesia adequate level. **Conclusion.** The use of ultrasound for brachial plexus block allows direct nerve and tissue visualization, as well as anesthetic spread controlling, thereby making it possible to minimize the number of potential complications and to increase the block efficiency significantly. Brachial plexus block provides adequate protection of the child from surgical injury.

Keywords: ultrasound, brachial plexus block, central hemodynamics, vegetative state, infants, congenital deformation of the hand.

Актуальность проблемы. Достоинства проводниковой анестезии (ПА) общеизвестны – это быстрое пробуждение пациента после операции, длительный сенсорный блок, обеспечивающий послеоперационное обезболивание, позволяющий избежать назначения наркотических анальгетиков [4, 15]. За счет блокады ноцицептивной импульсации достигается эффективное интраоперационное обезболивание, без существенных гемодинамических эффектов, с отсутствием респираторных нарушений [1, 7].

Однако проведение ПА в раннем детском возрасте имеет свои особенности: блокады выполняются в состоянии глубокой седации или ингаляционной анестезии [1, 2, 15].

Зачастую, основываясь только на знаниях анатомических ориентиров, анестезиолог может столкнуться с неэффективными блокадами, связанными с различными вариантами анатомического строения. Отмечено,

что «классическое» строение плечевого сплетения обнаружено только у 57 % пациентов [13, 15]. Более того, у 61 % пациентов имеется асимметрия между правой и левой половинами тела [12, 14]. Ультразвуковое исследование верхних конечностей позволило визуализировать как одиночный ствол, сформированный вместо трех, так и ветви шейных спинномозговых нервов C5 – C8, прорывающих переднюю лестничную мышцу, а не располагающихся в пределах межлестничной борозды [16]. При проведении межлестничной блокады обнаружено 14,3 % вариантов расположения периферических нервов и окружающих структур [3, 5].

Использование нейростимулятора при ПА помогает в верификации нервных сплетений, но не защищает от осложнений, связанных с методикой [8, 9]. Наиболее серьезными осложнениями является повреждение нерва, внутрисосудистое введение местного анестетика, развитие пневмоторакса [17].

В 1994 году Kapral и др. сообщили об использовании ультразвука при надключичном доступе к плечевому сплетению у взрослых [16]. В 2003 году P. Marhofer сообщил об использовании этой техники у детей [15]. Периферические блокады, выполненные под контролем ультразвука, имеют ряд преимуществ по сравнению с использованием нейростимулятора: короче время, затраченное на выполнение блокады, выше процент эффективных анестезий, меньше объем местного анестетика [2, 5, 6, 10, 11]. Возможность визуализации нейроаксиальной структуры и окружа-

ющих структур позволяет контролировать продвижение иглы, тем самым снижая процент осложнений [2, 4, 5, 17]. Многие авторы считают, что наиболее оптимальным вариантом визуализации нерва или сплетения является сочетание использования ультразвука и нейростимулятора [5, 8, 9].

Цель исследования – провести сравнительную оценку эффективности периферической блокады в зависимости от методики верификации плечевого сплетения при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены у 30 детей грудного и раннего возраста, которые в зависимости от варианта верификации плечевого сплетения были разделены на две группы: первая (основная) – 15 больных, которым при верификации нервного сплетения использовали ультразвуковую навигацию в сочетании с нейростимуляцией; вторая (контрольная) – 15 детей с применением только нейростимуляции. Детям обеих групп проводили хирургическую коррекцию врожденных пороков развития кисти (синдактилии, полидактилии). Достоверных различий по возрасту и массе тела не выявлено. Все дети относились к I группе здоровья по ASA и оперированы в плановом порядке.

Оценку эффективности проводниковой анестезии осуществляли на основании комплексного анализа показателей центральной гемодинамики (ЧСС, САД, УО, СИ, фракция выброса левого желудочка – ФВ, индекс доставки кислорода – DO_{2I}) и вегетативного статуса (индекс напряжения-ИН) методом неинвазивной биоимпедансной реографии с помощью компьютеризированного гемодинамического монитора MARG 10-01. Кроме того оценивали динамику ЧД, газового состава капиллярной крови, лактата, глюкозы и КОС (газоанализатор «Radiometer ABL»).

Исследование гемодинамики и индекса напряжения проводили на 6 этапах:

- 1 – до операции (исходные данные);
- 2 – индукция и выполнение блокады плечевого сплетения;
- 3 – через 20 минут после блока;
- 4 – начало операции;
- 5 – травматичный этап операции;
- 6 – конец оперативного вмешательства.

Показатели КОС, газов капиллярной крови, глюкозы и лактата определяли на 1, 4, 6 этапах.

Проведение исследования одобрено этическим комитетом Областной детской клинической больницы № 1 г. Екатеринбурга. Исследования проводились в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинской декларации. От родителей получено информированное до-

бровольное согласие на проведение исследования.

Оценка результатов исследования проведена методами вариационной статистики. Качественные признаки описывали простым указанием абсолютного количества (количество пациентов) и доли (в процентах) для каждой категории. Результаты для показателей, представляющих собой количественные величины, представлены в виде медианы (М) и среднего квадратичного отклонения (σ). Для оценки различий между группами количественных величин использован непараметрический метод Манна-Уитни.

Методы анестезии. Детям обеих групп проводили пероральную премедикацию 0,5 % раствором мидазолама (0,5 мг/кг, но не более 2 мл) с сиропом ибупрофена в дозе 5 мг/кг за 30 мин. до операции. Блокаду плечевого сплетения исследуемым больным осуществляли надключичным доступом (0,5 % раствором ропивакаина в дозе 2 мг/кг) под ингаляционной масочной анестезией севофлораном. Интраоперационную седацию проводили микроструйным введением мидазолама в дозе $0,47 \pm 0,02$ (1 группа) и $0,47 \pm 0,08$ мг/кг/ч (2 группа). Всем детям проводили идентичную инфузионную терапию солевыми растворами в объеме 7 мл/кг/ч. Продолжительность оперативного вмешательства составила $80,41 \pm 8,2$ минуты (1 группа) и $81,32 \pm 6,4$ минуты (2 группа). Верификацию плечевого сплетения, у больных основной группы выполняли с помощью ультразвуковой (УЗ) навигации аппаратом «General electric» в сочетании с нейростимуляцией (нейростимулятор «B. Braun» «Stimuplex DIG»).

Методика УЗ-навигации. Ультразвуковой датчик устанавливали вдоль верхнего края ключицы. Анатомическим ориентиром служила подключичная артерия, хорошо определяемая выше уровня первого ребра. Иглу располагали продольно относительно УЗ датчика. Необходимый объем вводимого местного анестетика контролировали визуально по степени его распространения вокруг плечевого сплетения. Следует отметить, что УЗ позволяет обеспечивать прямую визуализацию не только нервных структур, но и окружающих тканей, а также распространение анестетика.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У больных основной группы прямая визуализация плечевого сплетения ультразвуком позволила добиться стопроцентной эффективности блокад. Во второй группе у одного ребенка блокада была неэффективной (6,7 %). Этого больного оперировали под общей анестезией севораном в комбинации с внутривенным введением фентанила (3 мкг/кг/ч). Осложнений, свя-

занных проведением ПА, у детей обеих групп не было.

Оценка эффективности и безопасности ПА проводилась на основе сравнительного комплексного анализа показателей гемодинамики, вегетативного статуса и метаболизма. Как видно из таблицы 1, у больных обеих групп, оперированных в условиях ПА с внутривенной седацией мидазоламом, после блокады плечевого сплетения 0,5 %

раствором ропивакаина на всех этапах оперативного вмешательства отмечалось достоверное снижение ЧСС до возрастных параметров ($p < 0,05$). Исходная тахикардия была негативной реакцией на обследование. При сравнении ЧСС между группами достоверной разницы этого показателя на всех этапах исследования не выявлено.

Таблица 1
Сравнительные показатели ЧСС (уд/мин) между группами на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Этапы	1 группа	2 группа	p
I	130,2±15,1	128,9±16,2	0,82
II	125,4±14,3	124,1±15,2	0,86
III	117,6±11,2	118,3±12,1	0,91
IV	116,5±12,9	117,4±12,3	0,89
V	115,7±12,8	116,5±11,7	0,90
VI	116,2±11,7	116,8±12,8	0,88

Достоверных изменений показателей СИ как внутри групп, так и при сравнении между группами не обнаружено (табл. 2).

Таблица 2
Сравнительные показатели СИ между группами на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Этапы	1 группа	2 группа	p
I	2,87±0,43	2,87±0,45	0,97
II	2,85±0,36	2,86±0,42	0,83
III	2,79±0,32	2,81±0,39	0,75
IV	2,77±0,39	2,78±0,41	0,86
V	2,80±0,37	2,82±0,47	0,89
VI	2,76±0,32	2,76±0,34	0,96

Показатели фракции выброса (ФВ) левого желудочка у больных обеих групп были стабильны и на всех этапах исследования существенно не отличались от исходных показателей (табл. 3). При сравнении ФВ между группами достоверной разницы этого показателя также не выявлено ($p > 0,05$), что свидетельствовало об отсутствии отрицательного инотропного влияния проводниковой анестезии на миокард.

Таблица 3
Сравнительные показатели ФВ (%) между группами на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Этапы	1 группа	2 группа	p
I	59,9±1,5	60,1±1,5	0,69
II	59,6±1,4	59,7±1,2	0,86
III	60,5±2,1	59,9±2,3	0,89
IV	60,8±1,8	59,6±1,5	0,58
V	60,1±1,5	59,9±1,4	0,69
VI	59,7±1,2	59,8±1,3	0,72

Оценку состояния вегетативного статуса осуществляли по динамике индекса напряжения, отражающего степень напряжения симпатической и парасимпатической систем, регулирующих деятельность сердца. Чем меньше ИН, тем лучше функциональное состояние сердца. На всех этапах исследования у изучаемых пациентов ИН существенно не изменялся, а диапазон выявленных его колебаний (от 255 до 233 у.е.) укладывался в зону «слабой боли». Это свидетельствовало о нормальном балансе симпатической и парасимпатической активности.

Контроль динамики уровня глюкозы в крови в интраоперационном периоде имеет важное значение в

оценке эффективности блокады ноцицептивной импульсации. Сравнительный анализ гликемии показал, что в основной и контрольной группах уровень гликемии на всех этапах исследования оставался в пределах нормы. Достоверной разницы уровня глюкозы при межгрупповом сравнении не отмечено (табл. 4).

Таблица 4
Сравнительные показатели уровня сахара крови (ммоль/л) между группами на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Этапы	1 группа	2 группа	p
I	4,63±0,44	4,64±0,42	0,86
V	4,64±0,35	4,65±0,43	0,82
VI	4,79±0,07	4,76±0,09	0,67

Анализ результатов исследования индекса доставки кислорода (IDO2), проведенный при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей обеих групп, показал, что в течение анестезии и операции доставка кислорода была высокой (табл. 5). Достоверных изменений IDO2 на всех этапах исследования внутри групп и между группами не наблюдалось ($p > 0,05$). Стабильность этого показателя обусловлена, прежде всего, адекватным сердечным выбросом.

Таблица 5
Сравнительные показатели IDO2 между группами на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Этапы	1 группа	2 группа	p
I	457,4±77,1	453±72,7	0,79
II	461,8±79,9	462,83±80,1	0,89
III	457,4±73,7	465,8±105,9	0,54
IV	453,54±78,2	459,3±82,4	0,66
V	458,2±82	450,9±84,3	0,53
VI	459±78,5	426,3±72,5	0,12

Сравнительная оценка показателей ЧД, газового состава капиллярной крови и КОС основной и контрольной групп показала, что при сочетанной ПА обеспечиваются адекватные условия для эффективного спонтанного дыхания. У детей обеих групп на исходном этапе исследования отмечалось тахипноэ, ЧД превышала возрастную норму, и это было связано с эмоциональным возбуждением во время проведения исследования гемодинамики. На этапах операции у всех исследуемых детей отмечается достоверное снижение ЧД до возрастных показателей (табл.6). При сравнении ЧД между группами достоверной разницы не выявлено ($p > 0,05$).

Таблица 6
Сравнительные показатели ЧД (в мин.) между группами на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Этапы	1 группа	2 группа	p
I	32,81±4,62	32,46±4,91	0,72
II	31,70±4,46	31,23±4,69	0,71
III	30,36±3,43	29,75±4,68	0,68
IV	27,42±3,21	27,56±3,24	0,94
V	28,17±3,14	27,48±2,98	0,91
VI	27,83±2,51	28,15±2,49	0,92

Сравнительный анализ показателей КОС (рН, BE) не выявил значимых отличий этих величин как между группами, так и внутри групп. Так, рН у больных обеих групп на всех этапах исследования оставался нормальным и колебался в пределах от 7,39±0,03 до 7,38±0,03 (1 группа) и

от $7,40 \pm 0,04$ до $7,38 \pm 0,04$ (2 группа). А метаболический компонент КОС – ВЕ имел тенденцию к снижению к концу операции с $(-1,96) \pm 1,22$ до $(-1,47) \pm 0,69$ ммоль/л (1 группа) и с $(-1,86) \pm 1,14$ до $(-1,53) \pm 0,74$ ммоль/л (2 группа).

При оценке состояния газообмена выявлено отсутствие значимых изменений показателей pCO_2 между группами на всех этапах исследования ($p > 0,05$). У больных обеих групп отмечается достоверное увеличение pCO_2 в конце оперативного вмешательства с $36,5 \pm 1,7$ до $40,51 \pm 2,1$ мм. рт. ст., не выходящего за

пределы нормальных значений (табл. 7).

Таблица 7

Сравнительные показатели pCO_2 и лактата между группами на этапах исследования ($M \pm \sigma$)

Этапы	pCO_2 (мм рт.ст)		лактат (ммоль/л)	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
I	$36,5 \pm 1,7$	$36,5 \pm 1,9$	$1,9 \pm 0,7$	$1,9 \pm 0,8$
V	$38,98 \pm 1,9$	$38,91 \pm 2,1$	$1,7 \pm 0,7$	$1,8 \pm 0,6$
VI	$40,51 \pm 2,1$	$40,81 \pm 2,9$	$1,5 \pm 0,5$	$1,5 \pm 0,7$

ВЫВОДЫ

Использование УЗ сканирования при блокаде плечевого сплетения позволяет осуществить прямую визуализацию нерва, окружающих тканей и контролировать распространение анестетика, тем самым минимизировать количество возможных осложнений и значительно увеличить эффективность блокад.

Эффективные блокады плечевого сплетения при проводниковой анестезии обеспечивают адекватную защиту ребенка от операционной травмы, о чем свидетельствует стабильность показателей центральной гемодинамики, дыхания и индекс доставки кислорода, на фоне которых сохраняется нормальный баланс КОС и уровень лактата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Регионарная анестезия в педиатрии / В.Л. Айзенберг, Г.Э. Ульрих, Л.Е. Цыпин, Д.В. Заболотский // СПб.: Синтез Бук, 2011. 304 с. *Regionarnaia anesteziia v pediatrii [Regional anesthesia in pediatrics] / B.L. Aizenberg, G.E. Ul'rikh, L.E. Tsypin, D.V. Zabolotskii // Spb.: Sintez Buk, 2011. 304 s.*
2. Заболотский Д.В. Роль технического сопровождения блокад плечевого сплетения у детей // Эфферентная терапия. 2010. Т. 16, № 2. С. 32-36. *Zabolotskii D.V. Rol' tekhnicheskogo soprovozhdeniia blokad plechevogo spleteniia u detei [The role of the technical support of brachial plexus blocks in children] // Efferentnaia Terapiia. 2010. T. 16, N 2. S. 32-36.*
3. Заболотский Д.В., Быков М.В. Ультрасонография. Контроль инвазивных процедур в практической деятельности анестезиолога // Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия : материалы Пятого Рос. конгр. Тверь: ООО «Триада», 2009. С. 28-33. *Zabolotskii D.V., Bykov M.V. Ul'trasonografiia. Kontrol' invazivnykh protsedur v prakticheskoi deiatel'nosti anesteziologa [Ultrasonography. Control of invasive procedures in the anesthesiologist's practice] // Pediatricheskaia anesteziologiia i intensivnaia terapiia : materialy Piatogo Ros. kongr. Tver': OOO «Triada», 2009. S. 28-33.*
4. Заболотский Д.В. «Новое» или хорошо забытое «старое» в регионарной анестезии у детей сегодня // Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия : материалы Пятого Рос. конгр. Тверь: ООО «Триада», 2009. *Zabolotskii D.V. «Novoe» ili khorosho zabytoe «staroe» v regional'noi anestezii u detei segodnia [“New” or well forgotten “old” in regional anesthesia of children today] // Pediatricheskaia anesteziologiia i intensivnaia terapiia : materialy Piatogo Ros. kongr. Tver': OOO «Triada», 2009.*
5. Малашенко Н.С. Ультразвуковая визуализация инвазивных манипуляций в анестезиологии : автореф. дис... канд. мед. наук. СПб., 2012. 15 с. *Malashenko N.S. Ul'trazvukovaia vizualizatsiia invazivnykh manipulatsii v anesteziologii [Ultrasound visualization of invasive manipulations in anesthesiology] [avtoref. dis... kand. med. nauk]. SPb. 2012. 15 s.*
6. Анестезия при артроскопических операциях на плечевом суставе в амбулаторной практике / К. С. Трухин, Д. В. Заболотский, Н.С. Малашенко, С.Ю. Доколин, И.С. Базаров // IV Беломорский симпозиум : сб. докл. и тез. Архангельск, 2011. 41 с. *Anesteziia pri artroskopicheskikh operatsiakh na plechevom sustave v ambulatornoi praktike [Anesthesia for arthroscopic surgeries of the shoulder in out-patient practice] / K. S. Trukhin, D. V. Zabolotskii, N.S. Malashenko, S.Iu. Dokolin, I.S. Bazarov // IV Belomorskii simpozium : sb. dokl. i tez. Arkhangel'sk, 2011. 41 s.*
7. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block / V.W. Chan, A. Perlas, C.J. McCartney, R. Brull, D. Xu, S. Abbas // Can. J. Anaesth. 2007. Vol. 54, No 3. P. 176–182.
8. Dillane D., Tsui B.C.. Is there still a place for the use of nerve stimulation? // Paediatr. Anaesth. 2012. Vol. 22, No 1. P. 102-108.
9. Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: a prospective randomized trial / E. Dingemans, S.R. Williams, G. Arcand, P. Chouinard, P. Harris, M. Ruel, F. Girard // Anesth. Analg. 2007. Vol. 104, No 5. P. 1275–1280.
10. Minimal local anesthetic volume for peripheral nerve block: a new ultrasound-guided, nerve dimension-based method / U. Eichenberg, S. Stockli, P. Marhofer, G. Huber, P. Willmann, S.C. Kettner, J. Pleiner, M. Curatolo, S. Kapral // Reg. Anesth. Pain Med. 2009. Vol.34, No 3. P. 242-246.
11. Ultrasonographic guided axillary plexus blocks with low volumes of local anaesthetics: a crossover volunteer study / P. Marhofer, U. Eichenberger, S. Stockli, G. Huber, S. Kapral, M. Curatolo, S. Kettner // Anaesthesia. 2010. Vol.65, No 3. P. 266-271.
12. Comparison of economical aspects of interscalene brachial plexus blockade and general anaesthesia for arthroscopic shoulder surgery / C. Gonano, S.C. Kettner, M. Ernstbrunner, K. Schebesta, A. Chiari, P. Marhofer // Br. J. Anaesth. 2009. Vol.103, No 3. P. 428-433.
13. Ivani G., Ferrante F.M. The American Society of Regional Anaesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy Joint Committee recommendations for education and training in ultrasound-guided regional anaesthesia: why do we need these guidelines? // Reg. Anesth. Pain Med. 2009. Vol.34, No 1. P. 8-9.
14. Ultrasound Guidance for nerve blocks: Principles and Practical Implementation / Ed. by P. Marhofer // Oxford, UK: Oxford University Press, 2010. 236 pp.
15. Everyday regional anesthesia in children / P. Marhofer, G. Ivani, S. Suresh, E. Melman, G. Zaragoza, A. Bosenberg // Paediatr. Anaesth. 2012. Vol. 22, No 10. P. 995–1001.
16. McNaught A., McHardy P., Awad I.T. Posterior interscalene block: an ultrasound-guided case series and overview of history, anatomy and techniques // Pain Res. Manag. 2010. Vol. 15, No 4. P. 219-223.
17. Pediatric Regional Anesthesia Network [PRAN]: a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia / D.M. Polaner, A.H. Taenzer, B.J. Walker, A. Bosenberg, E.J. Krane, S. Suresh, C. Wolf, L.D. Martin // Anesth. Analg. 2012. Vol. 115, No 6. P. 1353–1364.

Рукопись поступила 18.02.2014.

Сведения об авторах:

1. Девайкин Евгений Васильевич – ГБОУ ВПО Уральский государственный медицинский университет, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ПП, к. м. н.; главный внештатный детский анестезиолог и реаниматолог Министерства здравоохранения Свердловской области; e-mail: e.v.devaikin@yandex.ru.
2. Александрова Ольга Владимировна – ГБУЗ СО Областная детская клиническая больница № 1, г. Екатеринбург, врач анестезиолог-реаниматолог; e-mail: aleks_olga@bk.ru.