

ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ РЕГИОНАРНЫХ БЛОКАД У ПАЦИЕНТОВ С ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

© Дмитрий Владиславович Заболотский, Виктор Анатольевич Корячкин

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., 2

Контактная информация: Дмитрий Владиславович Заболотский — заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии Санкт-Петербургского педиатрического университета.
E-mail: zdv4330303@gmail.com

Резюме. В статье представлен обзор литературы, касающийся лечебных эффектов местной анестезии и ее использования при ранней реабилитации больных с ортопедической патологией. Эффекты местных анестетиков не ограничиваются их местноанестезирующим действием. По мнению авторов, имеются все основания для использования, наряду с обезболиванием, и неанестетические эффекты регионарных блокад, которые способны оказать значимое влияние на исход хирургического лечения.

Ключевые слова: продленные регионарные блокады, лечебные свойства местной анестезии, ранняя реабилитация.

THERAPEUTIC EFFECTS OF REGIONAL BLOCKS IN PATIENTS WITH ORTHOPEDIC PATHOLOGY

© Dmitry V. Zabolotsky, Viktor A. Koriachkin

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, Saint-Petersburg, Litovskay str., 2

Contact Information: Dmitry V. Zabolotsky — Head of the Department of Anesthesiology and Intensive care.
St. Petersburg Pediatric University. E-mail: zdv4330303@gmail.com

Resume. The article presents a review of the literature concerning the therapeutic effects of local anesthesia and its use in the early rehabilitation of patients with orthopedic pathology. The effects of local anesthetics are not limited to their local anesthetic action. According to the authors, there is every reason to use, along with anesthesia, and non-anesthetic effects of regional blockades, which can have a significant impact on the outcome of surgical treatment.

Key words: prolonged regional blockade, therapeutic properties of local anesthesia, early rehabilitation.

Ортопедические операции сегодня выполняют пациентам любого возраста. Большинству из них требуются длительная иммобилизация и продолжительные реабилитационные мероприятия. Регионарные блокады, используемые в комплексе анестезиологического обеспечения ортопедических вмешательств, вызывают адекватную анальгезию, гипорефлексию и релаксацию в зоне, приближенной к месту операции [2]. Использование пролонгированных нейроаксиальных и плексусных блокад для послеоперационного обезбоживания при операциях на

конечностях позволяет не только успешно бороться с болевым синдромом [11, 23], но и реализовать лечебный эффект местной анестезии. Использование ультразвука существенно расширили возможности анестезиологов [12, 13].

Выраженный анальгетический эффект блокады дополняется уменьшением выброса маркеров воспаления и, следовательно, снижением интенсивности послеоперационного воспаления, снижением частоты осложнений, связанных с применением опиоидов, нормализацией сна, ранней активацией пациентов за счет сни-

жения болевого порога, что в конечном итоге повышает удовлетворенность пациентов [26]. Адекватная блокада ноцицептивной импульсации в периоперационном периоде позволяет считать регионарную анестезию основным методом профилактики хронического послеоперационного болевого синдрома [19].

Регионарная анестезия оказывает прямое влияние на микроциркуляцию и регионарный кровоток. При использовании новокаиновых блокад было отмечено изменение сосудистых реакций в области рефлексогенных зон, снижение патологического спазма гладкой мускулатуры. При эпидуральной блокаде на уровне C_7 – Th_2 происходит повышение температуры пальцев как на верхних (в большей степени) так и нижних конечностях [29]. Через 10 мин после развития эпидуральной блокады на поясничном уровне тканевой кровотока в нижних конечностях достоверно увеличивается, так как симпатическая блокада приводит к существенному (в 2–3 раза) улучшению микроциркуляции в конечностях, что способствует активному перемещению межтканевой жидкости в просвет лимфатических капилляров [32]. Биологически активные вещества из поврежденных тканей, попадая в лимфатическую систему, подвергаются частичной биотрансформации и инактивации, после чего лимфа на уровне грудного лимфатического протока включается в системный кровоток. Доминирующим трофическим эффектом регионарных блокад является восстановление и стимуляция микроциркуляции с разрешением фаз экссудации и усилением репаративно-пролиферативных процессов в воспалении [14]. Указанные свойства блокад активно используют при комплексном лечении синдрома диабетической стопы методом продленной проводниковой анестезии [20].

Влияние регионарных блокад на микроциркуляцию и кровоток при пересадке пальцев обеспечивает максимальную вероятность выживаемости не только пересаженного ауто-трансплантата, но и даже аллотрансплантата [30]. Улучшение микроциркуляции ведет к ликвидации гипоксии тканей и устранению спазма при ишемиях, что уменьшает болевой синдром [15]. Подтвержденные изменения параметров тромбозластограммы, характеризующие тромбоцитарное звено системы гемостаза после выполнения регионарной анестезии, говорят о тенденции к гипокоагуляции, связанной со снижением агрегационной способности тромбоцитов. Показания термометрии и доплерометрии подтверждают улучшение кровоснабжения в оперируемой конечности при проведе-

нии регионарных методов [9]. Использование продленных блокад плечевого сплетения при пересадке пальцев у детей со стопы на кисть, благодаря улучшению реологических свойств крови и локального кровоснабжения оперируемой кисти, способствовало снижению количества хирургических осложнений в 1,9 раз [7].

Паравертебральные новокаиновые блокады применяли для лечения коксартроза в качестве альтернативы оперативному лечению [6]. При этом отмечали ремиссию на срок от 2,5 до 7 лет. И.Ф. Ахтямов с соавторами (2011) предложили метод консервативного лечения ранних стадий асептического некроза головки бедренной кости у взрослых с использованием пролонгированной эпидуральной анальгезии [5]. Было отмечено замедление течения асептического некроза головки бедренной кости с положительной клинической динамикой и стойкое купирование болевого синдрома с восстановлением функциональных возможностей пациента. За счет симпатолитического и анальгетического компонентов эпидуральной блокады длительную инфузию раствора ропивакаина эпидурально используют при лечении асептического некроза головки бедренной кости у взрослых пациентов [3]. Эпидуральное введение местного анестетика в течении 6–10 дней у детей с болезнью Пертеса улучшало функциональные возможности пациента и купировала болевой синдром на срок до 6 месяцев. При этом, несмотря на наличие неблагоприятных факторов для прогноза заболевания, отмечено восстановление структуры и сферичности бедренной кости [4].

Продленная эпидуральная анальгезия позволяет успешно проводить консервативное лечение врожденного вывиха бедра у детей старше 6 месяцев при отсутствии болевых ощущений и без существенного влияния на показатели гемодинамики. Закрытое вправление во всех случаях достигло желаемых результатов на фоне миорелаксирующего эффекта эпидуральной блокады [10].

Регионарная анестезия активно воздействует на раневые репаративно-пролиферативные процессы в интра- и послеоперационном периоде, обеспечивая более раннюю смену фазы альтерации репарацией. Благодаря регионарным блокадам происходит снижение тонуса мышечной стенки вен и вазодилатации сосудов, улучшение венозного оттока и артериального кровообращения. Сегодня не вызывает сомнений профилактическое действие эпидуральной анестезии в отношении частоты развития тромбоэмболических осложнений при

крупных хирургических вмешательствах [31]. В условиях регионарной анестезии улучшается реология крови, микроциркуляция и перфузия паренхиматозных органов [27]. Благодаря перераспределению кровотока в условиях симпатической денервации, во время хирургических вмешательств при регионарных блокадах происходит снижение кровопотери в 1,5–3 раза [17].

У ортопедических больных после хирургических вмешательств важную роль в успехе лечения имеют реабилитационные мероприятия, направленные на разработку движений в прооперированных суставах [25]. Современные ортопедические технологии остеосинтеза, позволяющие не применять внешнюю иммобилизацию, с одной стороны, создают широкие возможности для немедленного начала кинезотерапии, а с другой, — усложняют ее проведение из-за болевого синдрома. Использование продленных периферических блокад после ортопедических операций позволяет обеспечить адекватный анальгетический эффект и раннюю реабилитацию, что ускоряет выздоровление пациентов и имеет заметный клиничко-экономический эффект [18, 24, 28]. Эффективность реабилитационных мероприятий после реконструктивных внутрисуставных операций, направленных на устранение контрактур локтевого сустава, во многом зависит от эффективности анальгезии и сроков начала их проведения [1]. Консервативные методы разработки контрактур суставов после мобилизирующих операций без предупреждения ноцицептивных стимулов могут приводить к возбуждению отрицательных эмоциональных зон гипоталамуса, который активирует лимбическую систему, вызывая дискомфортное состояние и психогенные расстройства по типу рудиментарной соматовегетативной дисфункции [21]. Выраженный анальгетический компонент регионарной блокады позволяет начинать реабилитационные мероприятия после внутрисуставных операций на 2–3 сутки, что оказывает прямое влияние на результаты лечения, так как при длительной иммобилизации конечности постепенно затухает афферентная импульсация, развивается функциональная моторная денервация и появляются функциональные, а затем и морфологические изменения в мышцах и суставах [16]. Раннее начало разработки движений в локтевом суставе приводит к улучшению кровоснабжения в мышцах и питания хрящевой ткани, что увеличивает эластичность капсульно-связочного аппарата и способствует восстановлению функции поврежденного сустава 1.

Использование продленной эпидуральной анестезии, наряду со снижением количества периоперационных осложнений, способствует ранней реабилитации после ортопедических вмешательств [22]. Регионарные методики при разработке движений в крупных суставах нижних конечностей позволяют прервать ноцицептивную импульсацию и профилировать развитие вторичного защитного мышечного спазма болевого генеза на фоне выраженной плегии мышц. Эффективное использование центральных и периферических блокад позволило увеличить показатели амплитуды движений в разрабатываемых суставах и положительно влиять на результаты лечения [8].

Таким образом, эффекты местных анестетиков не ограничиваются их местноанестезирующим действием. Анализ литературы дает все основания для использования, наряду с обезболиванием, и неанестетические эффекты регионарных блокад, которые способны оказать значимое влияние на исход хирургического лечения.

Конфликт интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенберг В.Л., Ульрих Г.Э., Уколов К.Ю., Заболотский Д.В., Иванов М.Д., Малашенко Н.С. Обезболивание детей после хирургической коррекции сколиотической деформации позвоночника. *Анестезиология и реаниматология*. 2011; № 1: 59–62.
2. Александрович Ю.С., Кулев А.Г., Гордеев В.И., Ульрих Г.Э., Заболотский Д.В. Динамика спектральных характеристик ритма сердца при операциях с использованием центральных блокад у детей. *Клиническая анестезиология и реаниматология*. 2006; Т. 3(5): 30–31.
3. Анисимов О.Г. Оптимизация регионарной анестезии в травматологии и ортопедии (экспериментально-клиническое исследование). Дис. ...д-ра мед. наук: 14.00.37. СПб.; 2011.
4. Ахтямов И.Ф., Анисимов О.Г., Будяк Ю.В., Коваленко А.Н. Новый способ лечения ранних форм асептического некроза головки бедренной кости (предварительное сообщение). *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2011; 1: 33–37.
5. Ахтямов И.Ф., Лобашов В.В., Анисимов О.Г. Способ лечения ранних стадий болезни Пертеса (предварительное сообщение). *Травматология и ортопедия России*. 2014; 3(73): 122–127.

6. Гиммельфарб А.Л. Коксартроз и его хирургическое лечение. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. Казань; 1980.
7. Заболотский Д.В., Корячкин В.А., Иванов М.Д., Зайцева Н.В., Малашенко Н.С. Анестезиологическое обеспечение аутотрансплантации пальцев стоп на кисть у детей. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2016; Т.10(2): 105–110.
8. Заболотский Д.В. Продленная местная анестезия у детей с ортопедической патологией Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб.; 2015.
9. Заболотский Д.В. Роль технического сопровождения блокад плечевого сплетения у детей. Эфферентная терапия. 2010; Т. 16(2): 32–36.
10. Заболотский Д.В., Корячкин В.А. Ребенок и регионарная анестезия — зачем? куда? и как? Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2016; Т. 10(4): 243–253.
11. Заболотский Д.В., Корячкин В.А., Ульрих Г.Э. Послеоперационная анальгезия у детей. Есть ли доступные методы сегодня? (современное состояние проблемы). Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2017; Т. 11(2): 64–72.
12. Заболотский Д.В., Малашенко Н.С., Маньков А.В. Ультразвуковая навигация инвазивных манипуляций в анестезиологии. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2012; Т. 113(6): 15–20.
13. Заболотский Д.В., Ульрих Г.Э., Малашенко Н.С., Кулев А.Г. Ультразвук в руках анестезиолога — эксклюзив или рутинная? Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2012; Т. 6(1): 5–10.
14. Ибагулин И.А. Гомеостаз и артериальная гипертензия. Сегментарное строение лимфатической системы и его клиническое значение. Казань: Медицина; 1998.
15. Ибагулин И.А., Тараско А.Д., Фаизов Т.Т. Регионарные блокады в хирургии. Руководство для врачей. Казань; 2003.
16. Иванов М.Д., Заболотский Д.В., Кулев А.Г., Ульрих Г.Э., Величко К.Е., Козырев А.С. Артроскопическая пластика передней крестообразной связки у подростков. что выбрать анестезиологу? Травматология и ортопедия России. 2014; № 1(71): 59–64.
17. Корячкин В.А., Глущенко В.А., Страшнов В.И. Регионарное обезболивание: комбинированная спинально-эпидуральная анестезия. Анестезиология и реаниматология. 2007; № 5: 72–74.
18. Корячкин В.А., Страшнов В.И., Думпис Т.И., Ловчев А.Ю., Башар А. Клинико-экономические аспекты анестезиологии. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2006; Т. 165(1): 86–91.
19. Корячкин В.А., Страшнов В.И., Хряпа А.А., Шелухин Д.А., Думпис Т.И. Односторонняя спинальная анестезия. Анестезиология и реаниматология. 2008; № 4: 4–5.
20. Оруджева С.А., Звягин А.А. Особенности и возможности анестезиологического обеспечения при хирургическом лечении синдрома диабетической стопы. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2015; Т. IX(1): 14–26.
21. Тихилов Р.М., Доколин С.Ю., Кузнецов И.А., Трчук А.П., Зайцев Р.В., Заболотский Д.В., Артюх В.А., Базаров И.С., Трухин К.С. Возможности артроскопии в лечении повреждений вращающей манжеты плеча. Травматология и ортопедия России. 2011; № 2(60): 7–15.
22. Ульрих Г.Э. Анестезиологическое обеспечение операций на позвоночнике у детей. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.20. СПб.; 2005.
23. Ульрих Г.Э., Заболотский Д.В. Послеоперационное обезболивание у детей. Какие стандарты нам использовать? Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2015; Т. 9(2): 40–45.
24. Ульрих Г.Э., Рудакова А.В. Затраты на регионарную анестезию с применением левобупивакаина, рацемического бупивакаина и ропивакаина. Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2016; 9(4): 9–13.
25. Шимбарецкий А.Н. Главенствующая роль кинезотерапии в реабилитации больных после остеосинтеза современными конструкциями. Травматология и ортопедия России. 2012; 3(65): 100–105.
26. Aguirre J., DelMoral A., Cobo I. et al. The role of continuous peripheral nerve blocks. *Anesthesiol. Res. Pract.* 2012; 2012: ID 560879, p.20.
27. Bakhtiyar F., Therapidis P., Dzembali O. Impact of high thoracic epidural anesthesia on incidence of perioperative atrial fibrillation in off-pump coronary bypass grafting: a prospective randomized study. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2007; 134(2): 460–464.
28. Borgeat A., Dullenkopf A., Ekatothramis G. Evaluation of the lateral modified approach for continuous interscalene block after shoulder surgery. *Anesthesiology.* 2003; 99: 436–42.
29. Hopf H.B., Weissbach B., Peters J. High thoracic segmental epidural anesthesia diminishes sympathetic outflow to the legs, despite restriction of sensory blockade to the upper thorax. *Anesthesiology.* 1990; 73(5): 882–889.
30. Lang R.S., Gorantla V.S., Esper S. Anesthetic management in upper extremity transplantation: the Pittsburgh experience. *Anesth Analg.* 2012; 115: 678–688.
31. Liu S.S., Wu C.L. The effect of analgesic technique on postoperative patient-reported outcomes including analgesia: a systematic review. *Anesth Analg.* 2007; 105(3): 789–808.
32. Sivarajan M., Amory D.W., Lindbloom L.E. Systemic and regional blood-flow changes during spinal anesthesia in the rhesus monkey *Anesthesiology.* 1975; 43(1): 78–88.

REFERENCES

1. Ajzenberg V.L., Ul'rih G.E.H., Ukolov K.YU., Zabolotskij D.V., Ivanov M.D., Malashenko N.S. Obezbo-

- livanie detej posle hirurgicheskoy korrekcii skolioticheskoy deformacii pozvonochnika. [Anesthesia of children after surgical correction of scoliotic spinal deformity]. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2011; № 1: 59–62. (in Russian).
2. Aleksandrovich YU.S., Kulev A.G., Gordeev V.I., Ul'rih G.EH., Zabolotskij D.V. Dinamika spektral'nyh karakteristik ritma serdca pri operacijah s ispol'zovaniem central'nyh blokad u detej. [Dynamics of the heart rhythm characteristics during operations with the use of Central blockages in children]. *Klinicheskaya anesteziologiya i reanimatologiya*. 2006; T. 3(5): 30–31. (in Russian).
 3. Anisimov O.G. Optimizaciya regionalnoj anestezii v travmatologii i ortopedii (ehksperimental'no-klinicheskoe issledovanie). [Optimization of regional anesthesia in traumatology and orthopedics (experimental clinical study)]. Dis. ...d-ra med. nauk: 14.00.37. SPb.; 2011. (in Russian).
 4. Ahtyamov I.F., Anisimov O.G., Budyak YU.V., Kovalenko A.N. Novyj sposob lecheniya rannih form asepticheskogo nekroza golovki bedrennoj kosti (predvaritel'noe soobshchenie). [A new way to treat early forms of aseptic necrosis of the femoral head (preliminary report)]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2011; 1: 33–37. (in Russian).
 5. Ahtyamov I.F., Lobashov V.V., Anisimov O.G. Sposob lecheniya rannih stadij bolezni Pertesa (predvaritel'noe soobshchenie). [The Method of treatment of early stages of the disease (preliminary report)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2014; 3(73): 122–127. (in Russian).
 6. Gimmel'farb A.L. Koksartroz i ego hirurgicheskoe lechenie. [Coxarthrosis and its surgical treatment]. Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk: 14.00.22. Kazan'; 1980. (in Russian).
 7. Zabolotskij D.V., Koryachkin V.A., Ivanov M.D., Zajceva N.V., Malashenko N.S. Anesteziologicheskoe obespechenie autotransplantacii pal'cev stop na kist' u detej. [Anesthetic support of autotransplantation of toes on the wrist in children]. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2016; T.10(2): 105–110. (in Russian).
 8. Zabolotskij D.V. Prodlennaya mestnaya anesteziya u detej s ortopedicheskoy patologiej. [Prolonged local anesthesia in children with orthopedic pathology]. Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. SPb.; 2015. (in Russian).
 9. Zabolotskij D.V. Rol' tekhnicheskogo soprovozhdeniya blokad plechevogo spleteniya u detej. [The role of technical support of brachial plexus blockades in children]. *Ehfferentnaya terapiya*. 2010; T. 16(2): 32–36. (in Russian).
 10. Zabolotskij D.V., Koryachkin V.A. Rebenok i regionalnaya anesteziya — zachem? kuda? i kak? [The child and regional anesthesia-why? Where? how?] *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2016; T. 10(4): 243–253. (in Russian).
 11. Zabolotskij D.V., Koryachkin V.A., Ul'rih G.EH. Posleoperacionnaya anal'geziya u detej. Est' li dostupnye metody segodnya? (sovremennoe sostoyanie problemy). [Postoperative analgesia in children. Are there any methods available today? (current state of the problem)]. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2017; T. 11(2): 64–72. (in Russian).
 12. Zabolotskij D.V., Malashenko N.S., Man'kov A.V. Ul'trazvukovaya navigaciya invazivnyh manipulacij v anesteziologii. [Ultrasound navigation of invasive manipulations in anesthesiology]. *Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk)*. 2012; T. 113(6): 15–20. (in Russian).
 13. Zabolotskij D.V., Ul'rih G.EH., Malashenko N.S., Kulev A.G. Ul'trazvuk v rukah anesteziologa — ehksklyuziv ili rutina? [Ultrasound in the hands of an anesthesiologist — exclusive or routine?] *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2012; T. 6(1): 5–10. (in Russian).
 14. Ibatulin I.A. Gomeostaz i arterial'naya gipertenziya. Segmentarnoe stroenie limfateskoj sistemy i ego klinicheskoe znachenie. [Homeostasis and arterial hypertension. Segmental structure of the lymphatic system and its clinical significance]. Kazan': Medicina; 1998. (in Russian).
 15. Ibatulin I.A., Tarasko A.D., Faizov T.T. Regionarnye blokady v hirurgii. [Regional blockade in surgery]. *Rukovodstvo dlya vrachej*. Kazan'; 2003. (in Russian).
 16. Ivanov M.D., Zabolotskij D.V., Kulev A.G., Ul'rih G.EH., Velichko K.E., Kozyrev A.S. Artroskopicheskaya plastika perednej krestobraznoj svyazki u podrostkov. chto vybrat' anesteziologu? [Arthroscopic plastics anterior cruciate ligament in adolescents. what to choose an anesthesiologist?]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2014; № 1(71): 59–64. (in Russian).
 17. Koryachkin V.A., Glushchenko V.A., Strashnov V.I. Regionarnoe obezbolivanie: kombinirovannaya spinal'no-ehpidural'naya anesteziya. [Regional anesthesia: combined spinal-epidural anesthesia]. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2007; № 5: 72–74. (in Russian).
 18. Koryachkin V.A., Strashnov V.I., Dumpis T.I., Lovchev A.YU., Bashar A. Kliniko-ehkonomicheskie aspekty anesteziologii. [Clinical and economic aspects of anesthesiology]. *Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova*. 2006; T. 165(1): 86–91. (in Russian).
 19. Koryachkin V.A., Strashnov V.I., Hryapa A.A., Sheluhin D.A., Dumpis T.I. Odnostoronnyaya spinal'naya anesteziya. [The one-Sided spinal anesthesia]. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2008; № 4: 4–5. (in Russian).
 20. Orudzheva S.A., Zvyagin A.A. Osobennosti i vozmozhnosti anesteziologicheskogo obespecheniya pri hirurgicheskom lechenii sindroma diabeticheskoi stopy. [The features and possibilities of anesthetic management in the surgical treatment of diabetic syndrome]. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2015; T. IX(1): 14–26. (in Russian).
 21. Tihilov R.M., Dokolin S.YU., Kuznecov I.A., Trachuk A.P., Zajcev R.V., Zabolotskij D.V., Artyuh V.A., Bazarov I.S., Truhin K.S. Vozmozhnosti artroskopii v lechenii povrezhdenij vrashchayushchej manzhety plecha. [The

- Possibility of arthroscopy in the treatment of rotator cuff injuries]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2011; № 2(60): 7–15. (in Russian).
22. Ul'rih G.EH. Anesteziologicheskoe obespechenie operacij na pozvonochnike u detej. [Anesthesiological support of spine surgery in children]. Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk: 14.01.20. SPb.; 2005. (in Russian).
 23. Ul'rih G.EH., Zabolotskij D.V. Posleoperacionnoe obezbolivanie u detej. Kakie standarty nam ispol'zovat'? [Postoperative analgesia in children. What standards should we use?] *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2015; T. 9(2): 40–45. (in Russian).
 24. Ul'rih G.EH., Rudakova A.V. Zatraty na regionarnuyu anesteziyu s primeneniem levobupivakaina, racemicheskogo bupivakaina i ropivakaina. [The costs of regional anesthesia using levobupivacaine and ropivacaine]. *Farmakoehkonomika. Sovremennaya farmakoehkonomika i farmakoehpidemiologiya*. 2016; 9(4): 9–13. (in Russian).
 25. SHimbareckij A.N. Glavenstvuyushchaya rol' kinezoterapii v rehabilitacii bol'nyh posle osteosinteza sovremennymi konstrukcijami. [The dominant role of kinesitherapy in the rehabilitation of patients after osteosynthesis with modern designs]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2012; 3(65): 100–105. (in Russian).
 26. Aguirre J., DelMoral A., Cobo I. et al. The role of continuous peripheral nerve blocks. *Anesthesiol. Res. Pract.* 2012; 2012: ID 560879, p.20.
 27. Bakhtiary F., Therapidis P., Dzemali O. Impact of high thoracic epidural anesthesia on incidence of perioperative atrial fibrillation in off-pump coronary bypass grafting: a prospective randomized study. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2007; 134(2): 460–464.
 28. Borgeat A., Dullenkopf A., Ekatodramis G. Evaluation of the lateral modified approach for continuous interscalene block after shoulder surgery. *Anesthesiology*. 2003; 99: 436–42.
 29. Hopf H.B., Weissbach B., Peters J. High thoracic segmental epidural anesthesia diminishes sympathetic outflow to the legs, despite restriction of sensory blockade to the upper thorax. *Anesthesiology*. 1990; 73(5): 882–889.
 30. Lang R.S., Gorantla V.S., Esper S. Anesthetic management in upper extremity transplantation: the Pittsburgh experience. *Anesth Analg.* 2012; 115: 678–688.
 31. Liu S.S., Wu C.L. The effect of analgesic technique on postoperative patient-reported outcomes including analgesia: a systematic review. *Anesth Analg.* 2007; 105(3): 789–808.
 32. Sivarajan M., Amory D.W., Lindbloom L.E. Systemic and regional blood-flow changes during spinal anesthesia in the rhesus monkey *Anesthesiology*. 1975; 43(1): 78–88.