

## КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СГИБАТЕЛЬНОЙ КОНТРАКТУРЫ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТА С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Новиков В.А., Умнов В.В., Иванов С.В., Звозиль А.В., Савенков А.Н., Жарков Д.С., Прокофьева Н.В., Барлова О.В.

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, e-mail: novikov.turner@gmail.com*

В рамках синдрома «спастической руки» сгибательная контрактура локтевого сустава встречается реже прочих, однако нередко именно она ограничивает ребёнка в передвижении с дополнительными средствами опоры, в самообслуживании, а также в обучении и других сферах деятельности. Описание клинического случая лечения пациента с ДЦП с тяжелой комбинированной сгибательной контрактурой локтевого сустава. Пациент в возрасте 17 лет со спастической диплегией. Фиксированная сгибательная контрактура левого локтевого сустава, пассивное разгибание до 90°, активное разгибание до 110°. Функциональная возможность левой руки резко снижена (MACS VI) за счет сгибательной контрактуры локтевого сустава. Спастичность мышц сгибателей предплечья слева по шкале Ashworth IV балла. С учетом клинической картины нами было запланировано нейрохирургическое тонус понижающее лечение, а с целью прогнозирования его результата осуществлена диагностическая блокада мышечно-кожного нерва. Мы расценили результат диагностической блокады как положительный, и это послужило показанием к проведению нейрохирургического лечения. В результате проведенного вмешательства: снизилась спастичность мышц сгибателей левого локтевого сустава до II баллов по шкале Ashworth, пассивное и активное разгибание в левом локтевом суставе увеличилось на 45°, движения в суставе безболезненные. Таким образом, ориентируясь на полученные в нашем клиническом случае данные, можно считать, что селективная невротомиа п. musculocutaneus является эффективным методом понижения патологического тонуса мышц, сгибающих локтевой сустав. Методика консервативного послеоперационного лечения, включающая в себя этапные гипсовые коррекции, позволяет значительно повлиять на фиксированную составляющую сгибательной контрактуры и снизить вероятность последующего ортопедо-хирургического лечения.

Ключевые слова: ДЦП, верхняя конечность, спастическая рука, нейрохирургическое лечение, локтевой сустав, диагностическая блокада, мышечно-кожный нерв.

## CLINICAL EXAMPLE OF NEUROSURGICAL TREATMENT OF ELBOW FLEXION CONTRACTURE IN A PATIENT WITH CEREBRAL PALSY

Novikov V.A., Umnov V.V., Ivanov S.V., Zvozil A.V., Savenkov A.N., Zharkov D.S., Prokofeva N.V., Barlova O.V.

*H.Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: novikov.turner@gmail.com*

As part of the spastic hand syndrome, flexion contracture of the elbow joint is less common than others, but this is often precisely what limits the child's movement with given additional support, in self-care, as well as in education and other areas of activity. The goal: to describe a clinical case of treatment of a patient with cerebral palsy with severe combined flexion contracture of the elbow joint. A 17-year-old patient with spastic diplegia. Fixed flexion contracture of the left elbow joint, passive extension up to 90°, active extension up to 110°. The functionality of the left hand is sharply reduced (MACS VI) due to flexion contracture of the elbow joint. Spasticity of the flexor muscles of the forearm on the left according to the Ashworth IV scale. Taking into account the clinical picture, we planned a neurosurgical tone-lowering treatment, and in order to predict its result, we carried out a diagnostic blockade of the musculocutaneous nerve. We regarded the result of the diagnostic blockade as positive and this served as an indication for neurosurgical treatment. As a result of the performed intervention: the spasticity of the flexor muscles of the left elbow joint decreased to II points on the Ashworth scale, passive and active extension in the left elbow joint increased by 45°, movements in the joint were painless. Thus, based on the data obtained in our clinical case, we can assume that selective neurotomy of musculocutaneus nerve is an effective method for reducing the abnormal tone of the elbow flexor muscles. The method of conservative postoperative treatment, which includes staged plaster corrections, can significantly affect the fixed component of flexion contracture and reduce the likelihood of subsequent orthopedic surgical treatment.

Keywords: cerebral palsy, upper limb, spastic hand, neurosurgical treatment, elbow joint, diagnostic blockade, musculocutaneous nerve.

Синдром «спастической руки» клинически характеризуется контрактурами в суставах верхней конечности на фоне перенесенных инфекционных заболеваний, травм, опухолей и сосудистых заболеваний головного мозга [1]. Однако именно детский церебральный паралич (ДЦП) является наиболее частой причиной, приводящей к формированию данного синдрома. Поражение верхней конечности наблюдается у 30-40% всех пациентов с ДЦП [2; 3].

В рамках синдрома «спастической руки» сгибательная контрактура локтевого сустава встречается реже прочих, однако нередко именно она ограничивает ребёнка в передвижении с дополнительными средствами опоры, в самообслуживании, а также в обучении и других сферах деятельности [3; 4]. Локтевой сустав позволяет предплечью и кисти занимать функционально выгодное положение в пространстве [4; 5].

Сгибательная контрактура локтевого сустава затрудняет процесс одевания, как самостоятельного, так и с посторонней помощью. Ребёнок с дефицитом активного разгибания в локтевом суставе не может сам встать с постели или кресла, а также передвигаться, используя специализированные дополнительные средства опоры.

Сгибательная контрактура локтевого сустава изначально обусловлена повышенным тонусом плечевой, плечелучевой и двуглавой мышц плеча, который постепенно может привести к укорочению данных мышц и развитию костно-суставных деформаций [1; 5; 6].

Консервативное реабилитационное лечение, ортезирование и медикаментозная терапия играют важную роль в уменьшении спастичности и улучшении двигательных возможностей верхней конечности. Однако в некоторых случаях эти методы уже не могут повлиять на объём движений в локтевом суставе, поэтому возникает необходимость хирургического лечения [7-9].

Цель: описание клинического случая лечения сгибательной контрактуры локтевого сустава у пациента с ДЦП нейрохирургическим методом с последующими этапными гипсовыми коррекциями.

### **Клиническое наблюдение**

В нашу клинику обратились родители мальчика в возрасте 17 лет с основными жалобами на резкое ограничение функциональных возможностей левой верхней конечности в первую очередь за счет резкого снижения степени пассивного и активного разгибания в локтевом суставе, а также отсутствие самостоятельно передвижения.

Основной диагноз: ДЦП. Спастическая диплегия. Множественные контрактуры суставов верхних и нижних конечностей. Плано-вальгусная деформация стоп. Сопутствующий диагноз: сходящееся содружественное косоглазие. Гиперметропия.

Вредных привычек у отца и матери нет. Врожденных ортопедических и неврологических заболеваний по материнской и отцовской линиям не отмечено.

Из анамнеза известно, что ребёнок от третьей беременности на фоне анемии, позднего гестоза, вторых преждевременных родов на 31-32 неделе путём кесарева сечения. При рождении оценка по шкале Апгар составила 5/6 баллов, длина тела – 44 см, масса тела – 1900 г.

В возрасте 1 года был выставлен диагноз ДЦП. В течение первых пяти лет жизни неоднократно проводили курсы двигательной реабилитации, а также медикаментозное курсовое лечение: кавинтон, пикамилон, кортексин в возрастных дозировках. Проводимое лечение было недостаточно эффективным. В 2008 году однократно выполняли множественную фибротомию с положительным, но не стойким (один год) эффектом, который заключался в снижении спастичности в мышцах рук и ног и в увеличении амплитуды пассивных и активных движений в суставах. Интеллектуальный уровень пациента соответствует возрастным нормам, он отличается хорошим уровнем мотивации и готовностью к сотрудничеству. Поведение адекватное.

Ортопедический статус пациента на момент поступления в стационар клиники: самостоятельно не передвигается, может ходить спастической походкой с поддержкой за обе руки (ходунки удерживает с трудом, за счет сгибательной контрактуры левого локтевого сустава) с приведением в тазобедренных суставах, нагружая преимущественно внутренние отделы стоп. Верхние конечности: справа фиксированных контрактур нет, фиксированная сгибательная контрактура левого локтевого сустава, пассивное разгибание до 90° (рис. 1), активное разгибание до 110°. Запись движений в локтевом суставе, в рамках нашего исследования, осуществлялась в классической форме, где полное сгибание локтевого сустава составляет 150°, а полное разгибание записывается как 0°.

Пронационная контрактура левого предплечья: супинация 0°, пронация 90°. Тоническая флексионная контрактура левого лучезапястного сустава, пассивно полностью корригируется. Функциональная возможность левой руки резко снижена (MACS VI) за счет сгибательной контрактуры локтевого сустава. Спастичность мышц сгибателей предплечья слева по шкале Ashworth IV балла.

Нижние конечности: ось правильная, длина одинакова.

- Тазобедренные суставы: приводящая контрактура с двух сторон. Отведение бедер симметрично до 20°, тест Фелпса положительный (разведение симметрично до 10°). Высокий тонус приводящих мышц. Амплитуда ротационных движений симметричная: внутренняя ротация до 75°, наружная - до 20°. Амплитуда сгибания/разгибания в тазобедренных суставах соответствует норме.

- Коленные суставы: контрактур нет. Высокое стояние надколенника с двух сторон.
- Голеностопные суставы: эквинусная контрактура с двух сторон (тыльная флексия стоп до  $90^\circ$ ), тест Сильвершельда положительный (тыльная флексия стопы при сгибании в коленном суставе до  $75^\circ$ ).
- Форма стоп: плано-вальгусная деформация, ригидная.



*A*



*B*



*B*

*Рис. 1. Пациент П., 17 лет, диагноз: ДЦП. Спастическая диплегия.*

*Множественные контрактуры суставов конечностей. А – внешний вид ребёнка до хирургического лечения, наличие сгибательной контрактуры левого локтевого сустава; Б – попытка активного разгибания в локтевом суставе; В – максимальный объём пассивного разгибания в локтевом суставе*

С учетом выраженности сгибательной контрактуры в левом локтевом суставе с высокой степенью спастичности двуглавой и плечевой мышц нами было запланировано нейрохирургическое тонус понижающее лечение. С целью прогнозирования его результата пациенту была осуществлена диагностическая блокада мышечно-кожного нерва (рис. 2).

Диагностическая изолированная блокада n. musculocutaneus выполнялась под контролем ультразвукового сканирования и нейростимуляции. Использовали методику введения иглы продольно датчику. Высокочастотный линейный датчик устанавливали перпендикулярно продольной оси руки [10]. Для изолированной блокады отдельных нервов достаточно небольшого количества местного анестетика в невысокой концентрации. Мы применяли 0,5% раствор Ропивакаина. Для верификации использовали УЗ-сканер: Philips CX 50; линейный датчик L12-3 (3-12 МГц, 35 мм); нейростимулятор: BBraun Stimuplex HNS 12; иглы: BBraun Stimuplex A 22G, 50 мм. Оптимальное положение изолированной иглы в непосредственной близости к нерву при обязательном условии: угасание фасцикуляций при снижении силы тока с 0,5 до 0,2 мА, что предотвращает возможность интраневрального введения Ропивакаина. Достаточное количество местного анестетика: количество, необходимое для создания «муфты» вокруг нерва (1-2 мл).

Блокада n. musculocutaneus проводилась проксимальнее границ определения двуглавой мышцы плеча и клювовидно-плечевой мышцы (рис. 2а). При сканировании аксиллярной области n. musculocutaneus визуализировалась в толще клювовидно-плечевой мышцы в виде гипоэхогенного образования с гиперэхогенной оболочкой (рис. 2б). При нейростимуляции возникают характерные фасцикуляции предплечья.

Использование раствора Ропивакаина позволяет проводить оценку результатов блокады уже через несколько минут. Введение местного анестетика под контролем ультразвукового сканирования и нейростимуляции повышает достоверность диагностической блокады, снижает риск возможных осложнений.



А



Б

*Рис. 2. Проведение диагностической блокады мышечно-кожного нерва под УЗ-контролем.*

*А - расположение УЗ-датчика при сканировании аксиллярной области.*

*Б - визуализация мышечно-кожного нерва (1) и иглы нейростимулятора (2)*

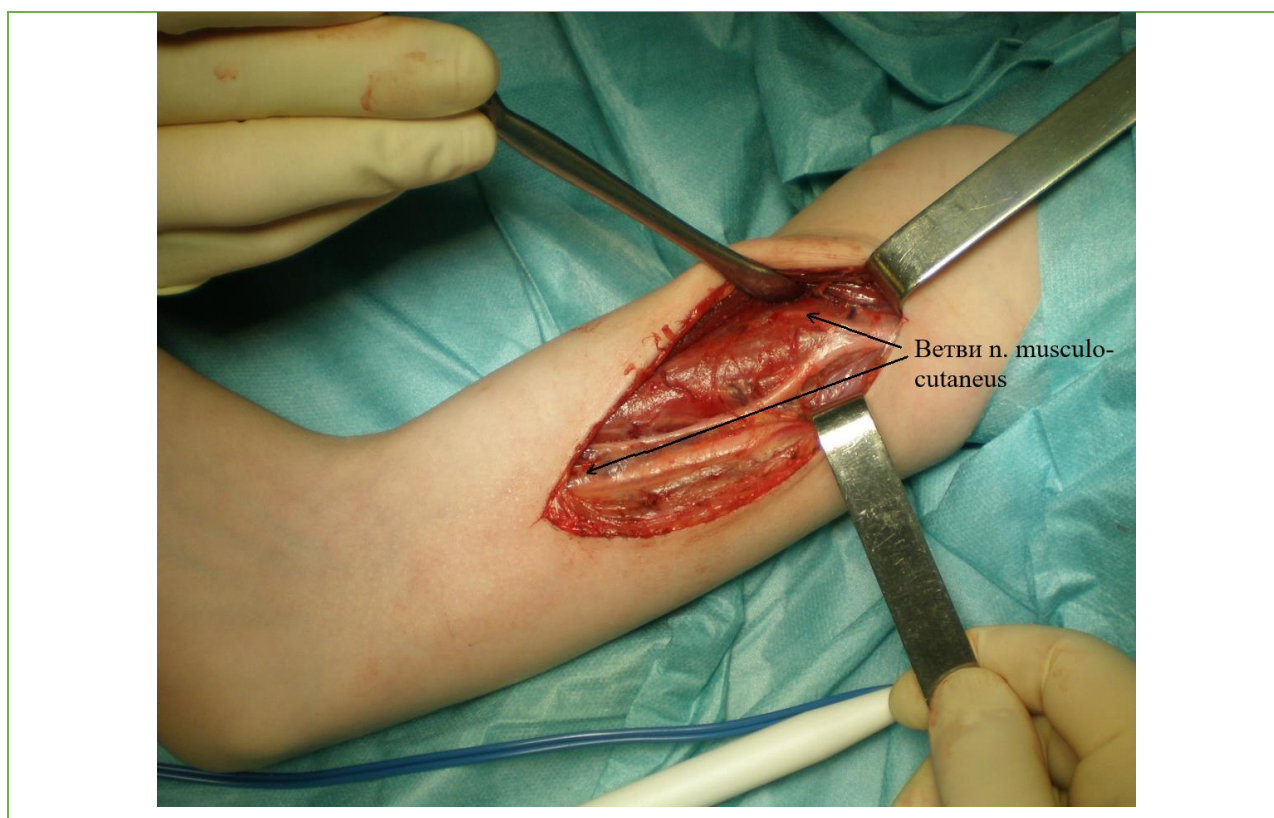
Результатом диагностической блокады было: снижение спастичности мышц сгибателей локтевого сустава на два балла по шкале Ashworth, активное разгибание в локтевом суставе увеличилось до  $85^\circ$  (до блокады оно было возможно только до  $110^\circ$ ), пассивное разгибание изменилось не значительно и составило  $80^\circ$  (до блокады было  $90^\circ$ ). Нами, пациентом и его родителями было отмечено улучшение функциональных возможностей левой руки во время действия диагностической блокады. В первую очередь, это отразилось на опорной функции верхней конечности, а также на облегчении процесса одевания. Пациент отметил, что может дотянуться кистью до расположенного на столе предмета, а раньше он мог сделать это только за счет наклона.

Таким образом, мы расценили результат диагностической блокады как положительный, что послужило показанием к проведению нейрохирургического лечения.

Нами было проведено тонус понижающее оперативное лечение: селективная невротомия n. musculocutaneus слева.

Мышечно-кожный нерв является дистальным продолжением латерального пучка плечевого сплетения и содержит волокна от верхнего пучка сплетения. В подмышечной области мышечно-кожный нерв направляется дистально и несколько латерально, прободая клювоплечевую мышцу, которую он иннервирует. После прохождения через клювоплечевую мышцу мышечно-кожный нерв проходит между передней поверхностью плечевой и латеральным краем двуглавой мышцы плеча. Учитывая эти анатомические особенности

локализации данного нерва, мы производили разрез кожи ниже подмышечной впадины до средней трети плеча. Тупо и остро выделяли основной ствол мышечно-кожного нерва. Затем выявляли его двигательные ветви в количестве 2-3, отходящие от основного ствола и иннервирующие плечевую и двуглавую мышцу плеча (рис. 3). Ветви брали на держалки. Верификацию их подтверждали методом электростимуляции, что проявлялось двигательным ответом соответствующих мышц. Особое внимание уделяли сохранности чувствительной иннервации, что подразумевало исключение воздействия на основной ствол нерва и его дистальную часть, особенно вблизи локтевой ямки, где он проходит как латеральный подкожный нерв. Отобранные для проведения селективной невротомии моторные ветви мы разделяли на пучки и после повторного электростимуляционного тестирования выполняли невротомию гиперактивных пучков в запланированном объеме. Объем невротомии мы определяли, ориентируясь на сочетание таких факторов, как выраженность спастичности мышц сгибателей локтевого сустава у пациента и степень моторного ответа на электростимуляцию. В среднем мы пересекали 70% от объема двигательного нерва, добиваясь снижения электровозбудимости мышц-мишеней в 8-10 раз при электростимуляционном тестировании. Рану послойно ушивали и накладывали иммобилизирующую лангету.



*Рис. 3. Этап селективной невротомии nervus musculocutaneus*

Через 4 дня после оперативного лечения, на фоне отсутствия болевого синдрома и стабильных операционных швов, мы начали восстановительное лечение, которое заключалось в укладках на разгибание в локтевом суставе и в ЛФК, направленное на развитие активных

движений в суставе. На фоне сниженного патологического тонуса мышц сгибателей предплечья консервативное лечение было очень эффективным. По мере увеличения пассивной амплитуды движений мы корректировали иммобилизирующие гипсовые лонгеты (рис. 4) для поддержания максимального разгибания в локтевом суставе.



*А*



*Б*



*В*

*Рис. 4. А, Б, В – этапы коррекции сгибательной контрактуры лонгетами в послеоперационном периоде*

Описанное выше консервативное лечение продолжалось 14 дней до снятия операционных швов и выписки пациента. В результате проведённого вмешательства: снизилась спастичность мышц сгибателей левого локтевого сустава до II баллов по шкале Ashworth, пассивное и активное разгибание в левом локтевом суставе увеличилось на 45°, движения в суставе безболезненные. При этом снижение спастичности мышц-мишеней нейрохирургического лечения произошло в функционально выгодной степени: сократительная сила частично денервированных мышц сгибателей локтевого сустава достаточная для функционального сгибания локтевого сустава.



Ввиду малого срока реабилитации ориентироваться на динамику функциональных возможностей пациента сложно, но она однозначно положительная. На фоне продолжающегося амбулаторно консервативного лечения мы рассчитываем на уменьшение разницы между активной и пассивной амплитудой движений за счет увеличения активного разгибания, что, без сомнения, улучшит функциональные возможности верхней конечности. Ранний результат лечения представлен на рис. 5.



*А*



*Б*



*В*

*Рис. 5. Пациент П.: А – верхняя конечность в свободном положении после селективной невротомии мышечно-кожного нерва; Б – объём активного разгибания в локтевом суставе; В – объём пассивного разгибания в локтевом суставе*

Полученные результаты хирургического лечения подтверждают прогностическую ценность диагностических блокад: невротомия п. musculocutaneus значительно повлияла на амплитуду движений в локтевом суставе. При этом влияние оказалось не только на активную амплитуду движений, что логично и произошло за счет снижения тонуса, но и на пассивную амплитуду. Это наблюдение идет вразрез с данными медицинской литературы [11-13], где показаниями к тонус понижающим нейрохирургическим операциями называется только высокий тонус мышц-мишеней и ограничение активных движений, при сохранной нормальной пассивной амплитуде движений. Наш личный опыт и этот конкретный случай указывают на то, что устранение этиологической причины формирования контрактуры (патологический тонус сгибателей локтевого сустава) и адекватное послеоперационное

ведение пациента позволяют в значительной мере уменьшить фиксированную составляющую сгибательной контрактуры.

В обзорных публикациях, посвященных хирургическому лечению данной контрактуры, не удалось найти упоминания о диагностической блокаде мышечно-кожного нерва как о методе дооперационного обследования, однако ряд авторов [14; 15] предлагают проводить ботулинотерапию в качестве прогностической методики. Такой подход оправдан, так как ботулотоксины типа «А» тоже понижают тонус мышц-мишеней, но эффект данной процедуры наступает не сразу, а спустя 5-10 дней, что не очень удобно на этапе планирования вида хирургического лечения. Кроме того, проводить нейрохирургическое лечение во время химической блокады мышц ботулотоксином не рекомендуется, так как операционная электрофизиологическая оценка нервного ответа может искажаться. Поэтому проведение тонус понижающего оперативного лечения должно быть отложено еще на полгода. Диагностическая блокада оказывает влияние на всю группу мышц, которую иннервирует мышечно-кожный нерв, а ботулинотерапия может использоваться для определения влияния различных мышц на формирование контрактур. Например, изолированное введение препарата ботулотоксина группы А в *m.biceps brachii* и *m.coracobrachialis* позволит оценить степень участия остальных мышц сгибателей предплечья в формировании сгибательной контрактуры локтевого сустава. Таким образом, обе методики имеют свои плюсы и минусы и могут применяться в зависимости от текущей ситуации.

Методика этапных гипсовых коррекций сгибательной контрактуры в локтевом суставе описана в литературе [1; 4; 7]. По мнению авторов, гипсование позволяет поддерживать длину мышцы и снизить мышечный тонус за счет уменьшения сенсорной активности, а также снизить или отсрочить образование вторичной контрактуры. Применяемый метод этапного гипсования со сменой иммобилизирующих повязок раз в неделю может быть эффективным для коррекции контрактур, срок существования которых менее полугода [7]. Хотя гипсование оказывает некоторое влияние и на спастичность, но эффект этот очень низкий и не стойкий, потому с этой целью гипсование обычно не применяется. Динамическое ортезирование играет очень малую роль в лечении спастических контрактур, а в ряде ситуаций может даже способствовать повышению мышечного тонуса. Но в послеоперационном периоде динамическое ортезирование и гипсование может быть очень важным и эффективным, так как позволяет корректировать остаточные статические компоненты контрактур.

### **Выводы**

Таким образом, ориентируясь на полученные в нашем клиническом случае данные, можно считать, что селективная невротомия *n. musculocutaneus* является эффективным методом понижения патологического тонуса мышц, сгибающих локтевой сустав. Методика

консервативного послеоперационного лечения, включающая в себя этапные гипсовые коррекции, позволяет значительно повлиять на фиксированную составляющую сгибательной контрактуры и снизить вероятность последующего ортопедо-хирургического лечения.

Законные представители пациента дали письменное информированное согласие на публикацию клинических наблюдений и фотоматериалов.

### Список литературы

1. Miller F. Cerebral palsy. Springer, New York, NY, 2005. P. 1055. DOI: 10.1007/b138647.
2. Hurvitz E.A., Peterson M., Fowler E. Muscle tone, strength and movement disorders. In: Dan B, Mayston M, Paneth N, Rosenbloom L, editors. Cerebral palsy: science and clinical practice. London: Mac Keith Press, 2014. P. 381-406.
3. Colver A., Fairhurst C., Pharoah P.O. Cerebral palsy. Lancet. 2014. Vol. 383. P. 1240-1249.
4. Gharbaoui I., Kania K., Cole P. Spastic Paralysis of the Elbow and Forearm. Semin Plast Surg. 2016. Vol. 30. P. 39-44.
5. Shin D.K., Jung Y.J., Hong J.C., Kim M.S., Kim S.H. Selective musculocutaneous neurotomy for spastic elbow. J. Korean Neurosurg Soc. 2010. Vol. 48. no. 3. P. 236-239.
6. Новиков В.А., Умнов В.В., Звозиль А.В., Умнов Д.В., Фомылина О.А. Селективная невротомия мышечно-кожного нерва как способ коррекции тонической сгибательной контрактуры локтевого сустава // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=30004> (дата обращения: 03.04.2021).
7. Namdari S., Horneff J.G., Baldwin K., Keenan M.A. Muscle releases to improve passive motion and relieve pain in patients with spastic hemiplegia and elbow flexion contractures. J. Shoulder Elbow Surg. 2012. Vol. 21. no. 10. P. 1357-1362.
8. Farag S.M., Mohammed M.O., El-Sobky T.A., ElKadery N.A., ElZohiery A.K. Botulinum Toxin A Injection in Treatment of Upper Limb Spasticity in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. JBJS Rev. 2020. Vol. 8. no. 3. P. 01-19.
9. Yadav S., Chand S., Majumdar R., Sud A. Effect of botulinum toxin type-A in spasticity and functional outcome of upper limbs in cerebral palsy. J Clin Orthop Trauma. 2020. Vol. 11. no. 2. P. 208-212.
10. Заболотский Д.В., Ульрих Г.Э., Колосов А.О. Периферические регионарные блокады. М.: ИД Родная Ладога, 2017. 115 с.

11. Lee D.G., Jang S.H. Ultrasound guided alcohol neurolysis of musculocutaneous nerve to relieve elbow spasticity in hemiparetic stroke patients. *NeuroRehabilitation*. 2012. Vol. 31. no. 4. P. 373-377.
12. Taira T., Hori T. Selective peripheral neurotomy and selective dorsal rhizotomy. *Brain Nerve*. 2008. Vol. 60. no. 12. P. 1427-1436.
13. Mikalef P., Power D. The role of neurectomy in the management of spasticity of the upper limb. *EFORT Open Rev*. 2017. Vol. 27. no. 2. P. 469-473.
14. Puligopu A.K., Purohit A.K. Outcome of selective motor fasciculotomy in the treatment of upper limb spasticity. *J. Pediatr Neurosci*. 2011. Vol. 6. no. 1. P. 118-125.
15. Maarrawi J., Mertens P., Luaute J., Vial C., Chardonnet N., Cosson M., Sindou M. Long-term functional results of selective peripheral neurotomy for the treatment of spastic upper limb: prospective study in 31 patients. *J. Neurosurg*. 2006. Vol. 104. no. 2. P. 215-25.