

ПРОБЛЕМЫ ОРТЕЗИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ВЯЛОГО ПАРЕЗА/ПАРАЛИЧА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Николаев В.Ф.¹, Щербина К.К.¹, Андриевская А.О., Черникова М.В.^{1,2},
Фогт Е.В.^{1,2}, Иванова Н.В.¹

¹ Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им. Г.А. Альбрехта, ул. Бестужевская, д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация

² Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, д. 5, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация

Резюме

Введение. Верхний вялый моно/парапарез (паралич) является ведущим клиническим синдромом гетерогенной группы заболеваний, имеющих различную этиологию. На верхнюю конечность приходится огромная доля двигательной активности человека, без ее участия невозможны домашний быт, самообслуживание, производственная и повседневная деятельность, ухудшается качество жизни, возникает необходимость социальной защиты. При изучаемой патологии инвалидам показано применение технических средств реабилитации (ТСР) с целью фиксации, разгрузки, коррекции, активизации и, в конечном итоге, для восстановления или замещения нарушенных функций верхних конечностей и ограничений жизнедеятельности. Однако, специалисты часто испытывают затруднения при принятии решения по выбору нужного для пациента изделия.

Цель. Изучить особенности ортезирования пациентов с синдромом вялого пареза/ паралича верхних конечностей с целью повышения эффективности реабилитации при данной патологии.

Материалы и методы. Специальная литература, действующие российские нормативно-правовые документы, ГОСТы, методические материалы, номенклатура изготавливаемых изделий, данные архивных материалов. Методы исследования: ретроспективный анализ проблемы, теоретический метод, включающий анализ, синтез и аналогию, метод системного анализа.

Результаты. Проанализированы данные 51 медицинской карты инвалидов с синдромом вялого пареза/ паралича верхней конечности, обратившихся на МТК ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России. В числе обследуемых лиц сорок восемь (94,1 %) пациентов были трудоспособного возраста. Среди основных нозологий, послуживших причинами вялого пареза/паралича верхних конечностей отмечалась высокая частота последствий травм.

Определены основные виды ортезов, рекомендуемые при вышеуказанном синдроме. Установлено, что изучаемый контингент не в полной мере обеспечивается ортезами, назначаемыми для компенсации нарушенной функции.

Обсуждение. Исследования специалистов подтверждают, что следствием синдрома вялого пареза/ паралича верхних конечностей у пациентов является значительное ухудшение качества жизни. Недостаточная конкретизация рекомендаций, ограниченные и разрозненные знания специалистов затрудняют решение при подборе необходимого изделия пациенту, что в конечном итоге неблагоприятно сказывается на результатах реабилитации.

Заключение. Необходим комплексный подход к выявлению потребностей и выборе конструкции ортезов верхних конечностей.

Представленная методика определения потребности в ортезах верхних конечностей и рекомендации по назначению ТСР будут способствовать успешной реабилитации пациентов с синдромом вялого пареза/ паралича верхних конечностей.

Ключевые слова: реабилитация, инвалид, вялый паралич/парез верхней конечности, техническое средство реабилитации, ортез.

Николаев В.Ф., Щербина К.К., Андриевская А.О., Черникова М.В., Фогт Е.В., Иванова Н.В. Проблемы ортезирования пациентов с синдромом вялого пареза/паралича верхних конечностей // Физическая и реабилитационная медицина. — 2023. — Т. 5. — № 4. — С. 81-94. DOI: 10.26211/2658-4522-2023-5-4-81-94.

Nikolaev VF, Shcherbina KK, Andrievskaya AO, Chernikova MV, Fogt EV, Ivanova NV. Problemy ortezirovaniya pacientov s sindromom vyalogo pareza/ paralicha verhnih konechnostej [Problems of orthotics in patients with flaccid paresis/palsy of the upper limbs]. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina [Physical and Rehabilitation Medicine]. 2023;5(4):81-94. DOI: 10.26211/2658-4522-2023-5-4-81-94. (In Russian).

Вениамин Федорович Николаев / Veniamin F. Nikolaev; e-mail: doc.nikolaev@mail.ru

PROBLEMS OF ORTHOTICS IN PATIENTS WITH FLACCID PARESIS/PALSY OF THE UPPER LIMBS

Nikolaev VF¹, Shcherbina KK¹, Andrievskaya AO, Chernikova MV^{1,2}, Fogt EV^{1,2}, Ivanova NV¹

¹ Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation

² St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI», 5 Professora Popova Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Introduction. Upper flaccid mono/paraparesis (paralysis) is the leading clinical syndrome of a heterogeneous group of diseases with different etiologies. The upper limb accounts for a huge share of human motor activity, without its participation, home life, self-service, industrial and daily activities are impossible, the quality of life deteriorates, there is a need for social protection. In the pathology under study, the disabled are shown the use of assistive products in order to fix, unload, correct, activate and, ultimately, to restore or replace the impaired functions of the upper extremities and life limitations. However, specialists often have difficulties when making a decision on choosing the right product for the patient.

Aim. To study the features of orthosis of patients with the syndrome of flaccid paresis/paralysis of the upper extremities in order to increase the effectiveness of rehabilitation in this pathology.

Material and methods. Special literature, current Russian regulatory documents, national standards, methodological materials, nomenclature of manufactured products, data from archival materials. Research methods: retrospective analysis of the problem, theoretical method, including analysis, synthesis and analogy, method of system analysis.

Results. The data of 51 medical records of disabled people with the syndrome of flaccid paresis/paralysis of the upper limb, who applied to the MTC of the Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, were analyzed. 48 (94.1 %) of the examined patients were of working age. Among the main nosologies that caused sluggish paresis/paralysis of the upper extremities, a high frequency of injury consequences was noted. The main types of orthoses recommended for the above syndrome have been identified. It is established that the studied contingent is not fully provided with orthoses prescribed to compensate for impaired function.

Discussion. Studies of specialists confirm that the consequence of the syndrome of sluggish paresis/paralysis of the upper extremities in patients is a significant deterioration in the quality of life. Insufficient specification of recommendations, limited and disparate knowledge of specialists make it difficult to decide when selecting the necessary product for the patient, which ultimately adversely affects the results of rehabilitation.

Conclusion. A comprehensive approach is needed to identify the needs and choose the design of upper limb orthoses. The presented methodology for determining the need for upper limb orthoses and recommendations for the appointment of TSR will contribute to the successful rehabilitation of patients with the syndrome of flaccid paresis/paralysis of the upper limbs.

Keywords: rehabilitation, persons with disabilities, flaccid paresis/palsy of the upper extremity, technical means of rehabilitation, orthosis.

Publication ethics. The submitted article was not previously published.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest related to the publication of this article.

Source of financing. The study had no sponsorship.

Received: 30.05.2023

Accepted for publication: 15.12.2023

Введение/Introduction

Возрастающая распространенность патологий нервной системы представляет существенную социальную и экономическую проблему во всем мире, приводящую к снижению качества жизни [1–3], большим экономическим затратам, связанным с высокой инвалидностью. Согласно данным ВОЗ, 25 % функциональных расстройств в мире обусловлено заболеваниями нервной системы [3–6]. В Европе на долю этой патологии приходится 35 % от общей заболеваемости. В Российской Федерации, по данным Росстата, в 2021 г. впервые выявлено 23 тыс. случаев заболевания нервной системы, 16 тыс. случаев с последствиями травм, отравлений и других воздействий внешних причин. Болезни нервной системы составляют 21,4 %

всех болезней, определяющих развитие инвалидности в детстве [1].

Верхний вялый моно/парапарез (паралич) является ведущим клиническим синдромом различных заболеваний. К клиническим проявлениям данной патологии относятся мышечная слабость, мышечная атрофия в руках (как в проксимальных, так и в дистальных отделах), наличие фасцикуляций в мышцах рук, отсутствие чувствительных и вегетативных нарушений [7, 8]. Развитие данного синдрома может быть следствием поражения спинного мозга, плечевого сплетения, периферической нервной системы до уровня плечевого сплетения, а также изолированным повреждением периферических двигательных нервов.

Сложность, а часто и невозможность самообслуживания инвалидами при вялых парезах/параличах верхних конечностей вследствие заболеваний, последствий травм или врожденной патологии влечет за собой ограничение жизнедеятельности и ухудшение качества их жизни, необходимость социальной защиты.

Комплексный характер патологии и многообразие клинических проявлений вялого паралича [9–17] с учетом нозологий, уровня поражения, приведших к возникновению данного синдрома, обуславливает необходимость применения инвалидами различных вариантов ТСР, в том числе у одного и того же пациента на разных этапах медицинской реабилитации. Использование ортезов дает возможность, в том числе, адаптировать инвалидов к повседневной жизни посредством восполнения утраченных функций. Однако методики определения потребности и рекомендации по назначению ортезов при верхних вялых моно/парапарезах(параличах) недостаточно разработаны [18,19]. Актуальность рассматриваемой проблемы очевидна.

Цель/Aim

Изучить особенности ортезирования пациентов с синдромом вялого пареза/ паралича верхних конечностей с целью повышения эффективности реабилитации.

Материалы и методы / Materials and methods

Изучалась специальная литература, действующие российские нормативно-правовые документы, ГОСТы, методические материалы, номенклатуры изготавливаемых изделий. Также анализировались данные журналов медико-технической комиссии (МТК) и медицинских карт пациентов, обратившихся на МТК ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России в период с 2018 г. по 2022 г. В качестве основного источника информации были использованы данные медицинских карт пациентов с синдромом вялого пареза/паралича верхней конечности за 2018–2022 гг., которым были рекомендованы ортезы верхних конечностей.

Главным критерием включения в исследование было наличие клинически установленного синдрома вялого верхнего моно/парапареза (паралича), возраст старше 3 лет.

Критерии невключения — наличие чувствительных и вегетативных нарушений; наличие бульбарного синдрома; наличие сопутствующей патологии, служащей противопоказанием к назначению ТСР: наличие острых и хронических инфекционных заболеваний, тяжелое состояние паци-

ента, требующее поддержания жизненно важных функций аппаратным методом (ИВЛ), острый инфаркт миокарда.

На основе архивных материалов проанализированы жалобы пациента, общее состояние и его тяжесть, диагноз, анамнез, условия проживания, изучались ортопедический и неврологический статусы, причины и степень поражения, его локализация, проведена оценка потребности в ТСР и методологии назначения ортезов верхних конечностей.

Исследование проводили в соответствии с принципами Надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice, GCP) и применимыми национальными нормами с соблюдением прав и обеспечением безопасности и благополучия участников исследования, которые находились под защитой этических принципов, сформулированных в Хельсинкской декларации.

В качестве методов исследования применены: ретроспективный анализ проблемы; теоретический метод, включающий анализ, синтез и аналогию; метод системного анализа.

Результаты/Results

В ходе исследования архивных материалов выявлено 2739 медицинских карт пациентов, обратившихся на МТК ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России в период с 2018 г. по 2022 г.

Динамика количества пациентов, которым было дано направление (по годам) на МТК ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России (кривая 1) представлена на рисунке 1.

Максимальное количество пациентов (936 человек) было направлено на МТК в 2019 году. Значительное увеличение количества пациентов очевидно связано с введением требования представлять акты МТК при прохождении медико-социальной экспертизы (МСЭ). В дальнейшем отмечался значительный спад, что связано с карантином во время пандемии коронавируса и заочным переосвидетельствованием в бюро МСЭ. В 2022 году в связи со снижением ограничительных противоэпидемических мер количество пациентов выросло до 643, однако не достигло максимума 2019 года.

Среди всех пациентов, обратившихся на МТК, в ортезах нуждались 887 человек (32,4 %). Максимальное количество пациентов, которым рекомендовались ортезы конечностей отмечалось в 2022г. (кривая 3). Обращает на себя внимание, что за весь период исследования было небольшое количество инвалидов с вялым парезом/параличом верхних конечностей (51 пациент) (кривая 4).

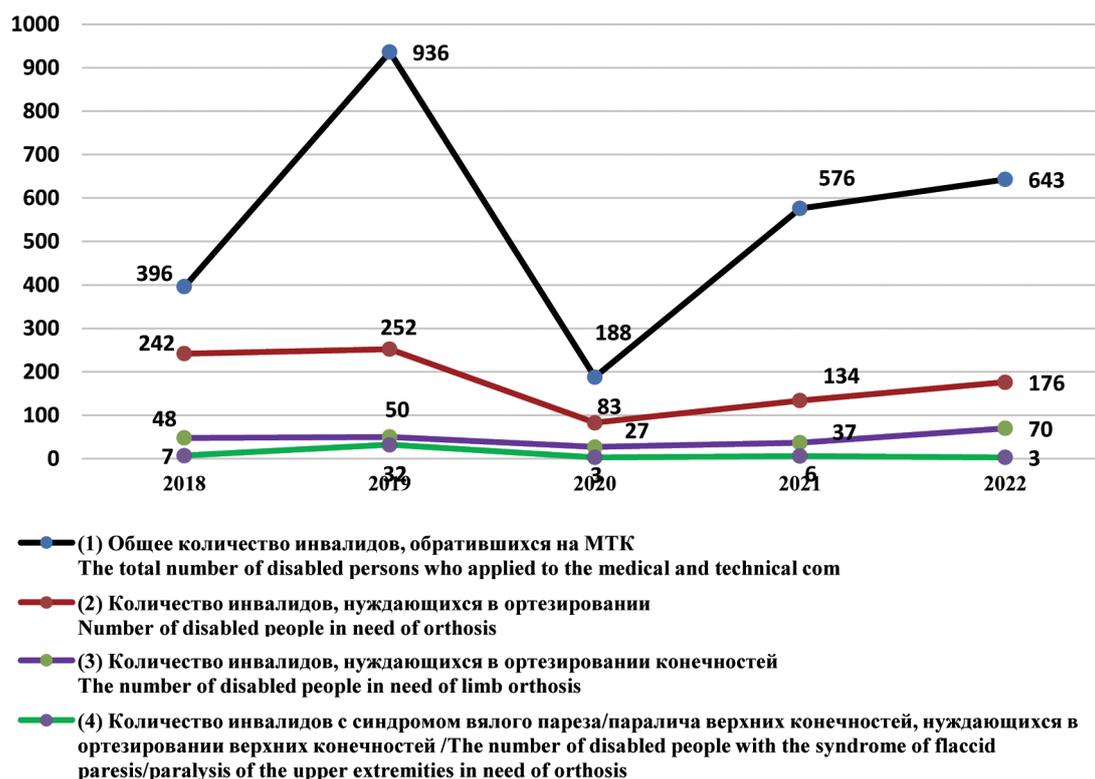


Рисунок 1. Обращаемость инвалидов на Медико-техническую комиссию ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта за период с 2018 по 2022 гг.

Figure 1. Negotiability of disabled people to the medical and technical commission of the Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation for the period from 2018 to 2022

Среди обследуемого контингента с вялым парезом/параличом верхних конечностей лица мужского пола (28 чел.) незначительно преобладали над лицами женского пола (23 чел.).

В числе обследуемых лиц с синдромом вялого пареза/паралича верхней конечности сорок восемь (94,1 %) пациентов были трудоспособного возраста. Чаще всего это были инвалиды в возрасте 30 – 49 лет. Три пациента – дети в возрасте до 18 лет [20].

Нозологии, послужившие причиной синдрома вялого пареза/паралича верхних конечностей у 51 пациента, обратившегося на МТК представлены на рисунке 2.

Результаты анализа представленной медицинской документации свидетельствуют о том, что основными причинами, являются последствия травмы у 25 (49 %) инвалидов (травмы шейного отдела позвоночника – 13 пациентов, травматический

отрыв плечевого сплетения – 2, огнестрельное повреждение плечевого сплетения – 2, травматическое повреждение нервного ствола на уровне плеча (плечевого нерва) – 4, травматическое повреждение нервного ствола на уровне предплечья – 4); демиелинизирующие заболевания периферической нервной системы – 7 (13,7 %); невральная амиотрофия Шарко–Мари – 6 (11,8 %).

Основными проявлениями патологии были:

- контрактуры: локтевого сустава (13 чел.), суставов кисти (30 чел.), плечевого сустава (10 чел.);
- снижение мышечного тонуса: выраженное (37 пациентов), умеренно выраженное (14 пациентов);
- развитие мышечной атрофии: выраженное (26 пациентов), умеренно выраженное (25 пациентов);
- боль: выраженная (6 пациентов), умеренно выраженная (25 пациентов).

Ортопедические аппараты (ОА) предназначены для полной или частичной разгрузки пораженной конечности или её сегмента, удержания сегментов конечности в функционально-выгодном положении. Ортопедические аппараты на верхние конечности могут быть функциональными, фиксирующими, разгружающими и корригирующими, рабочими. Ортопедический аппарат руки (АР) в зависимости от степени поражения верхней конечности может быть изготовлен на одну или обе верхние конечности; на один, два и более сустава конечности (что определяет его название).

По данным заключений МТК ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, обратившимся были рекомендованы следующие виды ортезов верхних конечностей: бандажи — 19; тьютора — 86, ортопедические аппараты — 81 изделие. Ортезы назначались на одну или обе верхние конечности, иногда требовалось использование

нескольких видов ортезов, например, для самообслуживания, для разработки движений, на разные сегменты конечности. По данным МТК чаще всего рекомендовались тьюторы на лучезапястный сустав (57 %) и на всю руку (23,3 %).

Рекомендация того или иного вида ортеза зависит в каждом конкретном случае от степени нарушения функции верхней конечности с учетом особенностей патологии, общего состояния пациента, этапа лечения или периода течения заболевания, последствий травмы, уровня поражения (проксимального, дистального отделов относительно локтевого сустава или тотального) и остаточной функциональности верхней конечности, возможностей компенсации нарушений с помощью ТСР при сохраненных звеньях [25].

Механизм воздействия и особенности назначения ортезов при синдроме вялого пареза/паралича верхней конечности представлены в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

**Ортезы, рекомендуемые к назначению при вялых параличах/парезах верхних конечностей /
Orthoses recommended for use in flaccid paralysis / paresis of the upper extremities**

Название ортеза / The name of the orthosis	Механизм воздействия и особенности назначения / Mechanism of action and features of appointment
Бандажи	
Бандаж фиксатор (манжета)	Фиксация на кисти или предплечье предметов для самообслуживания (столовые приборы, предметы для ухода за собой и др.)
Бандажи фиксирующе-разгружающие	фиксация и разгрузка верхней конечности
Разгружающие(поддерживающие, косыночные) бандажи	фиксация верхней конечности в оптимально выгодном положении и разгрузка её суставов
Отводящая шина-бандаж	разгрузка и коррекция положения плеча, предплечья, лучезапястного сустава
Бандаж на лучезапястный сустав и первый палец	фиксация разгрузка и придание необходимого положения в лучезапястном и первом пястно-фаланговом суставах, снижение нагрузки на мышцы и сухожилия кисти
Бандажи на лучезапястный сустав и кисть	умеренная фиксация и ограничение подвижности в суставе, микромассаж и тепловое воздействие на сустав; обеспечение правильного позиционирования кисти, позволяет самостоятельно удерживать ложку, карандаш и др. предметы для самообслуживания
Бандаж на плечо с манжетой на предплечье	поддержка плеча и надплечья, способствует восстановлению двигательных функций, профилактика вывиха плечевого сустава: предупреждает растяжение мышц, суставной сумки или связочного аппарата
Тьюторы	
Тьютор на лучезапястный сустав	необходимость фиксации лучезапястного сустава и удержания кисти в правильном положении с целью предупреждения деформации в суставе, восстановление паретичных мышц при вялых параличах на уровне дистальных отделов верхних конечностей
Тьютор на локтевой сустав	необходимость фиксации локтевого сустава в заданном положении при разболтанности локтевого сустава, при параличе мышц локтевого сустава, при сгибательных контрактурах в локтевом суставе, при парезе мышц предплечья; при проксимальной плегии верхних конечностей при подвижных лучезапястном суставе и кисти для улучшения самообслуживания
Тьюторы на всю руку	необходимость фиксации всей верхней конечности, придание верхней конечности функционального положения при слабости мышц и связочного аппарата, привычных вывихах плеча

Не входят в перечень [24]

Название ортеза / The name of the orthosis	Механизм воздействия и особенности назначения / Mechanism of action and features of appointment
Ортопедические аппараты обеспечивают фиксацию или подвижность суставов, регулировку их активных и пассивных движений, создают облегченные условия для функционирования ослабленных мышц	
Аппараты на суставы пальцев	разработка сгибательных и разгибательных контрактур при парезах с оказанием дозированного усилия на разгибание в суставах
Ортопедический аппарат — кистедержатель	профилактика контрактур при повреждении периферических нервов — параличе лучевого нерва, фиксация паралитической отвисающей кисти. Не должен препятствовать пассивным и активным движениям пальцев!
Ортопедические аппараты на кисть при параличе пальцев	выполнение движений пальцев кисти при сохраненной (частично или полностью) функции лучезапястного сустава. Разгибание в лучезапястном суставе обеспечивает разгибание пальцев. Сгибание в лучезапястном суставе сопровождается сгибанием пальцев
Ортопедический аппарат на предплечье с захватом лучезапястного сустава	необходимость фиксации сустава в заданном положении при болтающемся лучезапястном суставе
Ортопедический аппарат на локтевой сустав с захватом плеча и предплечья	фиксация локтевого сустава при парезе или параличе двуглавой мышцы, тренировка паретичных мышц после повреждения периферических нервов; после артропластики по поводу «болтающегося» локтевого сустава или при парезе или параличе двуглавой мышцы после полиомиелита; тренировка мышц при повреждении периферических нервов. При болтающемся локтевом суставе или параличе двуглавой мышцы рекомендуется назначать замок в локтевых шарнирах
Ортопедические аппараты на всю руку	с захватом кисти после повреждения плечевого сплетения, сопровождающегося параличом всех мышц верхней конечности, кроме дельтовидной; нефиксированных контрактурах и деформациях верхней конечности
	с захватом плечевого сустава распространенный паралич верхней конечности при ограничении подвижности всех суставов верхней конечности, нефиксированная деформация плеча и плечевой кости
	Аппарат — подвеска в раннем периоде вялого паралича (распространенный вялый паралич верхней конечности при отсутствии активного сгибания и разгибания пальцев кисти и локтевого сустава; травматические повреждения нервных стволов; отвисание плеча после восстановительных операций в области локтевого и плечевого суставов) аппарат частично служит для разгрузки поражённой руки, но главным образом для тренировки движений в локтевом суставе и пальцах. В поздних периодах заболевания аппарат особого воздействия не оказывает. Противопоказания: контрактуры в локтевом и плечевом суставах, вывих плеча; в раннем восстановительном периоде при полиомиелите детям до 5 лет и при акушерском параличе верхней конечности, так как первично назначают разгрузочно-отводящий аппарат
Аппарат разгрузочно-отводящий	разгрузка руки для тренировки активно-пассивных движений в плечевом и локтевом суставах с использованием сил инерции, предупреждение вывиха плеча и развития приводящей контрактуры плечевого сустава, восстановление функции мышц верхней конечности в благоприятных условиях при распространенном вялом параличе верхней конечности, изолированном параличе дельтовидной мышцы при акушерском параличе; после реконструктивно-восстановительных операций в области плечевого сплетения, плечевого сустава, верхней трети плеча; изолированном вялом параличе или парезе верхней конечности и плечевого пояса (полиомиелит и другие нейроинфекции); после устранения приводящей контрактуры плеча для профилактики рецидива. Противопоказания: приводящая фиксированная контрактура плеча за счет трапециевидной или грудной мышц; состояние после костных ортопедических операций до образования костной спайки на месте операции и в сроки до 1 мес. после пластических операций; невосправимый вывих плеча и другие фиксированные деформации (высокое стояние лопатки)
Аппарат с биоэлектрическим управлением	тренировка паретичных мышц
Рабочий аппарат для больных с параличом кисти	для выполнения рабочих операций, сопровождающихся значительными усилиями, самообслуживании при резком ограничении движений в суставах

Своевременность назначения и соблюдение режима использования ортезов является важными для эффективности реабилитации. По данным исследования только трем из 51 пациента ранее рекомендовалось ношение ортезов верхних конечностей.

Наряду с основными ТСР при данной патологии могут быть рекомендованы дополнительные средства. Приспособления для пользования одеждой и захвата предметов назначали очень редко. В нашем исследовании — одному пациенту (захват активный, крюк на длинной ручке, приспособление для надевания носков).

Обсуждение/Discussion

Результаты исследования показали, что обеспечение ТСР является неотъемлемой частью медицинской реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья. Однако данные, представленные Росстатом РФ за 2019–2021 гг., свидетельствуют о неудовлетворенности инвалидов результатами ортопедического обеспечения [1, 19].

В комплексе реабилитационных мероприятий пациентов с вялыми параличами ортезирование верхней конечности может быть предложено на том или ином этапе восстановительного лечения с учетом степени и особенности повреждения нерва для компенсации и восстановления двигательной активности парализованных мышц; создания благоприятных условий для психологической реабилитации, появления позитивной мотивации у пациента [26–28]. Обращает на себя внимание небольшое количество инвалидов, которым предлагают использовать ортезы конечностей. Часто недооценивается важность активности использования паретичной руки в повседневной жизни пациента. Недостаточно только восстановить движения в суставах верхней конечности — необходимо еще выявить и преодолеть феномен приученного неиспользования.

Врачам, специалистам по медицинской реабилитации сложно ориентироваться в разнообразии ассортимента ТСР, обосновать потребность и грамотно подобрать изделие для конкретного пациента. Данные исследования, анализа изученной литературы [21–30] свидетельствуют о том, что требуется выработка единого комплексного подхода при выборе оптимальной конструкции ортеза с учетом медико-технических требований, оценки достигнутого функционального результата, улучшения качества жизни инвалида.

На основе анализа материалов исследования, опыта работы ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России был предложен алгоритм назначения ортезов при вялых параличах/парезах верхних конечностей, схема которого

представлена на рисунке 3. Остановимся на некоторых моментах методики.

Этап 1. Знакомство с данными пациента. Происходит сбор общей информации о пациенте: дата рождения, пол, семейное положение, вес, рост, проч. Уточняются экономическая самостоятельность (установлена инвалидность, имеет родственников на иждивении, экономически независим, частично зависим, полностью зависим), социально-бытовой статус (проживает в городе, в сельской местности, в труднодоступном районе города/сельской местности, за городом).

Этап 2. Выявление ведущих проблем. Происходит сбор, и оценка жалоб о которых сказал пациент. Например, при умеренной степени нарушения двигательной функции в суставах кисти происходит снижение способности действовать руками, пальцами, брать и удерживать предметы; подниматься, держать, передвигать предметы; снижается способность вести независимое существование, осуществлять повседневные домашние дела, ухаживать за собой, соблюдать личную гигиену, одеваться и др. На основе увиденного специалистом, информации, поступившей от родственников, опыта предыдущего ортезирования, если оно проводилось, уточняются проблемы, требующие решения с помощью использования ортеза.

Этап 3. Обследование. Полученные сведения дополняются после проведения осмотра, оценки результатов исследования и данных обследования представленных в направлении на МТК. Синдром вялого пареза/паралича верхних конечностей, как указано выше, представляет собой гетерогенную группу заболеваний, имеющих различную этиологию вследствие интранатальной травмы плечевого сплетения, повреждения периферических нервов, опухолей и травм спинного мозга, нейроинфекций и различный патогенез, следовательно, диагностику необходимо осуществлять мультидисциплинарной командой, включающей различных специалистов (невролога; нейрохирурга; травматолога-ортопеда; врачей ЛФК, ФТЛ; специалистов лучевой диагностики; терапевта; инфекциониста; специалистов МСЭ; реабилитолога; при необходимости психолога; проч.).

Это позволит в полном объеме провести оценку общего состояния и активности больного; уточнить характер заболевания или травмы; уровень и тяжесть поражения; особенности проявления параличей/парезов в зависимости от очага поражения, функциональные двигательные возможности больного, подвижность суставов и причины ограничения движений, при необходимости провести диагностику возможностей инвалида к выполнению действий по самообслуживанию (пробы, оценивающие функции верхних конечностей).

стей): способность действовать пальцами; кистью; тянуть или толкать предмет; передвигать предметы; действовать обеими руками; пользование столовыми приборами, чашкой, тарелкой, нарезание продуктов, открывание банок, причесывание,

умывание, обувание. Также определить наличие сопутствующей патологии (дыхательной, сердечно-сосудистой, эндокринной системы, др.); определить показания и временные противопоказания к ортезированию.



Рисунок 3. Алгоритм выбора конструкции ортеза при вялых параличах/парезах верхних конечностей

Figure 3. Algorithm for choosing the orthosis design for flaccid paralysis/paresis of the upper extremities

Этап 4. Определение задачи и цели ортезирования. Цель может заключаться в достижении полного восстановления нарушенных функций и полной ресоциализации пациента (возврат к труду, восстановление прежнего положения в социальной макро- и микросреде); либо в выработке компенсаторных механизмов деятельности организма для обеспечения независимости больного в повседневной жизни и повышения качества его жизни. Выбор цели зависит от прогноза восстановления нарушенных функций, обусловленного выраженностью и характером нарушений, давностью и периодом заболевания/травмы (ранний восстановительный, поздний восстановительный и последствия); наличия компенсаторных возможностей; результатов консервативного или хирургического восстановительного лечения; наличия сопутствующей патологии; реабилитационного потенциала (полное восстановление; частичное восстановление функционирования; адаптация и компенсация; паллиативная поддержка); выбранной тактики ведения пациента (реабилитационная, паллиативная, лечебная, профилактическая); ожиданий пациента.

В связи с этим определяются задачи при назначении ортеза ВК: профилактика контрактур и деформаций ВК, коррекция патологических установок, разработка движений в суставах, регулирование (управление) нейромышечной функцией [компенсирование недостаточной мышечной функции]; уменьшение или перераспределение нагрузки на различные отделы костно-мышечной системы [разгружающие, формирующие, корригирующие], повышение уровня жизнедеятельности инвалида – помощь при самостоятельном одевании, приеме пищи, выполнении процедуры личной гигиены, частичном выполнении работы по дому.

Этап 5. Выбор конструкции ортеза с составлением заключения МТК. Конструкция ортеза должна соответствовать конкретному периоду заболевания или травматической болезни, а также характеру течения патологического процесса.

В итоге составляется заключения МТК о возможности или о наличии относительных (временных) или абсолютных противопоказаний к ортезированию, обосновывается выбор конструкции ортеза на верхнюю конечность или другого ТСР.

Пациенту (его представителям) предоставляется информация о конструкции ортеза, его функциональных возможностях и ограничениях, о планируемом реабилитационном эффекте.

При наличии временных противопоказаний к ортезированию рекомендуется проведение консультаций по комплексу реабилитационных мероприятий для подготовки к ортезированию.

Выводы/Summary

Общепризнанным и бесспорно правильным принципом ортезирования является строго индивидуальный подход врача к выбору ортопедического изделия, назначаемого больному.

Использование ортезов при поражении верхних конечностей позволяет предотвращать возникновение деформаций в суставах, устранять патологические условия функционирования мышц, приводит, не только, к восстановлению или замещению функций схвата и удержания предметов, но и, в какой-то мере, к восстановлению способности инвалида к самообслуживанию, созданию благоприятных условий для психологической реабилитации.

Недостаточная конкретизация рекомендаций, ограниченные и разрозненные знания специалистов затрудняют решение при подборе необходимого изделия пациенту, что в конечном итоге неблагоприятно сказывается на результатах реабилитации. Ввиду многообразия проявлений патологии в зависимости от уровня поражения, возраста, этапа реабилитации инвалиду может потребоваться одновременное назначение нескольких ортезов и других видов ТСР.

Необходим комплексный подход к выявлению потребностей и выборе конструкции ортезов верхних конечностей.

Практическое применение результатов исследования позволит повысить эффективность реабилитации.

Этика публикации. Исследования проводились в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинской декларации.

Конфликт интересов. Информация о конфликте интересов отсутствует.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики. Доступен по: <https://rosstat.gov.ru>. (дата обращения: 25.05.2023).
2. Инвалидность и социальное положение инвалидов в России / под ред. Т.М. Малевой. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. — 256 с.
3. Feigin VL, Abajobir AA, Abate KH, Abd-Allah F et al. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol.* 2017; 16(11): 877–97. DOI: 10.1016/S1474-4422(17)30299-5.
4. International statistical classification of diseases and related health problems. 10-th Revision. Geneva: World Health Organization; 2016. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/246208>. (accessed 27.05.2023).
5. World Report on Ageing and Health. World Health Organisation. Available at: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf?sequence=1. (accessed: 01.05.2023).

6. Чикина Л.Н., Болтенко Ж.В. Анализ показателей первичной инвалидности вследствие болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани в Российской Федерации, Сибирском Федеральном округе у лиц пенсионного возраста в 2011-2013 гг. // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). — 2014. — № 5. — С. 76–79.
7. Голубев В.Л. Клинические синдромы в неврологии: руководство для врачей. 2-е изд. Москва: МЕДпресс-информ, 2023. — 720 с.
8. Болезни нервной системы: Руководство для врачей. В 2-х томах / Под ред. акад. РАН, проф. Н.Н. Яхно. М.: МЕДпресс-информ, 2021. — 512 с.
9. Скоромец А.А., Скоромец А.П., Скоромец Т.А. Нервные болезни. / Под ред. А.В. Амелина, Е.Р. Баранцевича. МЕДпресс-информ, 2021. — 584 с.
10. Берденникова В.В., Быков Ю.Н., Васильев Ю.Н., Юрлова О.В. Спинной мозг, периферическая нервная система. Топическая диагностика: учебное пособие для студентов. Иркутск: ИГМУ, 2018. — 48 с.
11. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы М.: МЕДпресс-информ, 2020. — 256 с.
12. Трушель Н.А. и др. Иннервация скелетных мышц человека: учебно-методическое пособие. Минск: БГМУ, 2020. — 44 с.
13. Поражения периферических нервов и корешковые синдромы / Под ред. М. Мументалера, М. Штёра, Г. Мюллера-Фаля. МЕДпресс-информ, 2014. — 616 с.
14. Afsoun S, Nikouei A, Seddighi A et al. Peripheral Nerve Injury: A Review Article. ICNS Journal. 2016;3 (1):1–6.
15. Клинические рекомендации по диагностике и хирургическому лечению повреждений и заболеваний периферической нервной системы, Москва, 2015, — 34 с.
16. Агранович О.Е., Икоева Г.А., Габасова Е.Л., Петрова Е.В. и др. Дифференциальная диагностика вялых парезов и параличей верхних конечностей у детей первых месяцев жизни (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. — 2021. — Т. 9. — № 1. — С. 115–126. DOI: 10.17816/PTORS18645.
17. Agrawal H, Dokania G, Wu S-Y. Neonatal volkmann ischemic contracture: case report and review of literature. AJP Reports. 2014;4(2):e77–80. DOI: 10.1055/s-0034-1382257.
18. Дымочка, М.А., Гришина Л.П. Анализ результатов первичного и повторного освидетельствования взрослого населения Российской Федерации в бюро медико-социальной экспертизы за период 2013-2015 гг. // Медико-социальные проблемы инвалидности. — 2016. — № 3. — С. 80–85
19. Шестаков В.П., Свинцов А.А., Чернякина Т.С., Колюка О.Е. Результаты мониторинга эффективности выполнения индивидуальных программ реабилитации (абилитации) в Российской Федерации // Реабилитация — XXI век: традиции и инновации: I Нац. конгр. с междунар. участием. — Санкт-Петербург, 2017. — С. 23–24.
20. Об утверждении методики определения возрастных групп населения // Приказ Росстата от 17.07.2019 N 409. Доступен по: https://www.consultant.ru/cons_doc_LAW_329652. (дата обращения: 25.05.2023).
21. Реабилитация инвалидов: национальное руководство / под ред. Г. Н. Пономаренко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 736 с.
22. Реабилитация инвалидов: национальное руководство» краткое издание/ под ред. Г. Н. Пономаренко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 544 с.
23. Об утверждении классификации технических средств реабилитации (изделий) в рамках федерального перечня реабилитационных мероприятий, технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалиду, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2005 г. N 2347-р / Приказ Минтруда России от 13.02.2018 N 86н. Доступен по: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71797812/>. (дата обращения: 24.05.2023).
24. Об утверждении перечня показаний и противопоказаний для обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации / Приказ Минтруда России от 27.04.2023 N 342н. Доступен по: <https://base.garant.ru/407017486/>. (дата обращения: 24.05.2023).
25. Николаев В.Ф., Большаков В.А., Буров Г.Н., Белянин О.Л. и др. Принципы конструирования активных ортезов верхней конечности при вялых параличах // Практическая медицина. — 2022. — Т. 20. — №4. — С. 75–80.
26. Помников В.Г., Росков Р.В., Андриевская А.О. Медико-социальная экспертиза и реабилитация больных и инвалидов при последствиях осложненных травм позвоночника и повреждений периферических нервов. Учебно-методическое пособие, СПб, 2007. — 85 с.
27. ГОСТ Р 59541-2021. Реабилитационные мероприятия. Услуги по ортезированию верхних конечностей. Состав, содержание и порядок предоставления услуг. Доступен по: <https://docs.cntd.ru/document/1200179787>. (дата обращения: 24.05.2023).
28. ГОСТ Р 70709-2023. Услуги по ортезированию верхних и нижних конечностей для детей. Состав, содержание и порядок предоставления услуг. Доступен по: <https://docs.cntd.ru/document/1301204023>. (дата обращения: 24.05.2023).
29. Воробьев А.А., Петрухин А.В., Засыпкина О.А., Кривоножкина П.С. Клинико-анатомическое обоснование требований к разработке экзоскелетов верхней конечности // Оренбургский медицинский вестник. — 2014. — Т. II. — № 3. — С.14–18.
30. Прокopenko С.В., Можейко Е.Ю., Алексеевич Г.В. Методы оценки двигательной функции верхних конечностей // Журнал неврологии и психиатрии. — 2016. — №7. — С.101–107. DOI: 10.17116/jnevro201611671101-107.

References

1. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Federal State Statistics Service]. Available at: <https://rosstat.gov.ru>. (accessed 25.05.2023). (In Russian).
2. Invalidnost' i sotsial'noye polozheniye v Rossii, pod red. TM Malevoy [Disability and the social status of disabled people in Russia, edited by TM Maleva]. M.: Izdatel'skiy dom "Delo" RANKhiGS [Moscow: The publishing house "Delo" of RANEP], 2017. 256 p. (In Russian).
3. Feigin VL, Abajobir AA, Abate KH, Abd-Allah F et al. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol.* 2017; 16(11): 877–97. DOI: 10.1016/S1474-4422(17)30299-5.
4. International statistical classification of diseases and related health problems. 10-th Revision. Geneva: World Health Organization; 2016. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/246208>. (accessed 27.05.2023).
5. World Report on Ageing and Health. World Health Organisation. Available at: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf?sequence=1. (accessed: 01.05.2023).

6. Chikinova, LN, Boltenko ZV. Analiz statisticheskikh pokazateley invalidnosti bolezney kostno-myshechnoy sistemy i soyedinitel'noy tkani v Rossiyskoy Federatsii, Sibirskom Federal'nom okruge u lits pensionnogo vozrasta v 2011-2013 gg [Analysis of indicators of primary disability due to diseases of the musculoskeletal system and connective tissue in the Russian Federation, the Siberian Federal District in persons of retirement age in 2011-2013.]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk) [Siberian Medical Journal (Irkutsk)]*. 2014;5:76-9. (In Russian).
7. Golubev VL. *Klinicheskiye sindromy v nevrologii: rukovodstvo dlya vrachey. 2-ye izd [Clinical syndromes in neurology: a guide for doctors. 2nd ed.]*. Moskva: MEDpress-inform, 2023 [Moscow: MEDpress-inform]. 720 p. (In Russian).
8. *Bolezni nervnoy sistemy: Rukovodstvo dlya vrachey. V 2h tomah. [Diseases of the nervous system: A guide for doctors. In 2 volumes]*. Pod red. akad. RAN, prof. NN Yakhno [Ed. acad. RAS, Prof. NN Yakhno]. M.: MEDpress-inform. 2021. 512 p. (In Russian).
9. Skoromets AA, Skoromets AP, Skoromets TA. *Nervnyye bolezni [Nervous diseases]*. M.: MEDpress-inform [Moscow: MEDpress-inform], 2021. 584 p. (In Russian).
10. Berdennikova VV, Bykov YN, Vasil'yev YN, Yurlova OV. *Spinnoy mozg, perifericheskaya nervnaya sistema. Topicheskaya diagnostika: uchebnoye posobiye dlya studentov [Spinal cord, peripheral nervous system. Topical diagnostics: a textbook for students.]*. Irkutsk: IGMU [Irkutsk: ISMU], 2018. 48 p. (In Russian).
11. Triumfov AV. *Topicheskaya diagnostika zabolevaniy nervnoy sistemy [Topical diagnosis of diseases of the nervous system]*. M.: MEDpress-inform [Moscow: MEDpress-inform], 2020. 256 p. (In Russian).
12. Trushel' NA et al. *Innervatsiya skeletnykh myshts cheloveka: uchebno-metodicheskoye posobiye [Innervation of human skeletal muscles: an educational and methodological guide]*. Minsk: BGMU [Minsk: BSMU], 2020. 44 p. (In Russian).
13. *Porazheniya perifericheskikh nervov i koreshkovyye sindromy [Peripheral nerve lesions and radicular syndromes]*. Pod red. [Edited by] Mumentaler M, Shtor M, Myullea-Falya G. M.: MEDpress-inform [Moscow: MEDpress-inform], 2014. 616 p. (In Russian).
14. Afsoun S, Nikouei A, Seddighi A et al. *Peripheral Nerve Injury: A Review Article*. *ICNS Journal*. 2016;3(1):1-6.
15. *Klinicheskiye rekomendatsii po diagnostike i khirurgicheskomu lecheniyu povrezhdeniy i zabolevaniy perifericheskoy nervnoy sistemy [Clinical recommendations for the diagnosis and surgical treatment of injuries and diseases of the peripheral nervous system]*. Moskva [Moscow], 2015. 34 p. (In Russian).
16. Agranovich OY, Ikoyeva GA, Gabbasova YL et al. *Differentsial'naya diagnostika vyalykh parezov i paralichey verkhnikh konechnostey u detey pervykh mesyatsev zhizni (obzor literatury) [Differential diagnosis of flaccid paresis and paralysis of the upper extremities in children of the first months of life (literature review)]*. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta [Orthopedics, traumatology and reconstructive surgery for children]*. 2021;9(1):115-26. DOI: 10.17816/PTORS18645. (In Russian).
17. Agrawal H, Dokania G, Wu S-Y. *Neonatal volkmann ischemic contracture: case report and review of literature*. *AJP Reports*. 2014;4(2):e77-80. DOI: 10.1055/s-0034-1382257.
18. Dymochka, MA, Grishina LP. *Analiz rezul'tatov predvaritel'nogo osvidetel'stvovaniya vzroslogo naseleniya Rossiyskoy Federatsii v byuro mediko-sotsial'noy ekspertizy za period 2013-2015 gg [Analysis of the results of the primary and repeated examination of the adult population of the Russian Federation in the Bureau of Medical and Social Expertise for the period 2013-2015.]*. *Mediko-sotsial'nyye problemy invalidnosti [Medical and social problems of disability]*. 2016;3:80-5. (In Russian).
19. Shestakov VP, Svintsov AA, Chernyakina TS, Kolyuka OY. *Rezulyaty monitoringa effektivnosti vypolneniya individual'nykh programm reabilitatsii (abilitatsii) v Rossiyskoy Federatsii [The results of monitoring the effectiveness of individual rehabilitation (habilitation) programs in the Russian Federation]*. *Reabilitatsiya — XXI vek: traditsii i innovatsii: I Nats. kongr. s mezhdunar. uchastiyem. Sankt-Peterburg [Rehabilitation — the 21st century: traditions and innovations: I National Congress with international participation. St. Petersburg]*, 2018:23-4. (In Russian).
20. *Ob utverzhdenii metodiki opredeleniya vozrastnykh grupp naseleniya [On approval of the methodology for determining the age groups of the population]*. *Prikaz Rosstata ot 17.07.2019 N 409 [The Order of Russian Statistics Service from July 17, 2019 N 409]*. Available at: https://www.consultant.ru/cons_doc_LAW_329652. (accessed 25.05.2023). (In Russian).
21. *Reabilitatsiya invalidov: natsional'noye rukovodstvo. Pod red. GN Ponomarenko [Rehabilitation of the disabled: national guidelines. Edited by GN Ponomarenko]*. M.: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media], 2018. 736 p. (In Russian).
22. *Reabilitatsiya invalidov: natsional'noye rukovodstvo (kratkoye izdaniye). Pod red. G. N. Ponomarenko [Rehabilitation of the disabled: national guidelines (shorten edition). Edited by GN Ponomarenko]*. M.: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media], 2020. 544 p. (In Russian).
23. *Ob utverzhdenii klassifikatsii tekhnicheskikh sredstv reabilitatsii (izdeliy) v ramkakh federal'nogo perechnya reabilitatsionnykh meropriyatiy, tekhnicheskikh sredstv reabilitatsii i uslug, predostavlyayemykh invalidu, utverzhdennoye rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 30 dekabrya 2005 g. N 2347-r [On approval of the classification of technical means of rehabilitation (products) within the framework of the federal list of rehabilitation measures, technical means of rehabilitation and services provided to a disabled person, approved by Order of the Government of the Russian Federation of December 30, 2005 N 2347-r]*. *Prikaz Mintruda Rossii ot 13.02.2018 N 86n [The Order of Ministry of Labor of Russia of February 13, 2018 N 86n]*. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71797812/>. (accessed 24.05.2023). (In Russian).
24. *Ob utverzhdenii perechnya pokazaniy i protivopokazaniy dlya obespecheniya invalidov tekhnicheskimi sredstvami reabilitatsii [On approval of the list of indications and contraindications for providing disabled people with technical means of rehabilitation]*. *Prikaz Mintruda Rossii ot 27.04.2023 N 342n [The Order of Ministry of Labor of Russia of April 27, 2023 N 342n]* Available at: <https://base.garant.ru/407017486/>. (accessed 24.05.2023). (In Russian).
25. Nikolayev VF, Bol'shakov VA, Burov GN, Belyanin OL et al. *Printsipy konstruirovaniya aktivnykh ortezov verkhney konechnosti pri vyalykh paralichakh*

- [Principles of designing active orthoses of the upper limb in flaccid paralysis]. *Prakticheskaya meditsina* [Practical medicine]. 2022;20(4):75-80. (In Russian).
26. Pomnikov VG, Roskov RV, Andriyevskaya AO. Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya bol'nykh i invalidov pri posledstviyakh oslozhnennykh travm pozvonochnika i porazheniy nervnykh okonchaniy. Uchebno-metodicheskoye posobiye. SPb [Medical and social expertise and rehabilitation of patients and the disabled with the consequences of complicated spinal injuries and peripheral nerve injuries. Educational and methodical manual. St. Petersburg]. 2007. 85 p. (In Russian).
27. GOST R 59541- 2021 Reabilitatsionnyye meropriyatiya. Uslugi po ortezirovaniyu verkhnikh konechnostey. Sostav, sodержaniye i poryadok predostavleniya uslug [Rehabilitation activities. Upper limb prosthetics services. The composition, content and procedure for the provision of services]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200179787>. (accessed 24.05.2023). (In Russian).
28. GOST R 70709-2023 Uslugi po ortezirovaniyu verkhnikh i nizhnikh konechnostey dlya detey. Sostav, sodержaniye i poryadok predostavleniya uslug [Upper and lower limb prosthetics services for children. The composition, content and procedure for the provision of services.]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1301204023>. (accessed 24.05.2023). (In Russian).
29. Vorobyov AA, Petrukhin AV, Zasypkina OA, Krivonozhkina PS. Kliniko-anatomicheskoye obosnovaniye neobkhodimosti razrabotki ekzoskeletov vysshey konechnosti [Clinical and anatomical substantiation of requirements for the development of upper limb exoskeletons]. *Orenburgskiy meditsinskiy vestnik* [Orenburg Medical Bulletin]. 2014; II(3):14-8. (In Russian).
30. Prokopenko SV, Mozheyko EY, Alekseevich GV. Metody otsenki dvigatel'noy funktsii verkhnikh konechnostey [Methods for assessing the motor function of the upper extremities]. *Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii* [Journal of Neurology and Psychiatry]. 2016;7:101-7. (In Russian).

Поступила: 30.05.2023

Принята в печать: 15.12.2023

Авторы

Николаев Вениамин Фёдорович — кандидат медицинских наук, заместитель директора Института протезирования и ортезирования, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Бестужевская улица, дом 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; e-mail: doc.nikolaev@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6601-2678>.

Щербина Константин Константинович — доктор медицинских наук, Заместитель Генерального директор — директор Института протезирования и ортезирования, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Бестужевская улица, дом 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; e-mail: shcherbina180@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7579-0113>.

Андриевская Алла Олеговна — кандидат медицинских наук, доцент; e-mail: alandrievskaya@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-2245-5711>.

Черникова Марина Владимировна — руководитель проектно-конструкторского отдела Института протезирования и ортезирования, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, ул. Бестужевская, д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; аспирант, кафедра автоматики и процессов управления, ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, д. 5, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: chernikovamarinavl@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3881-7521>.

Фогт Елизавета Владимировна — руководитель отдела биомеханических исследований опорно-двигательной системы Института протезирования и ортезирования, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, ул. Бестужевская, д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация, аспирант, кафедра биотехнических систем, ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, д. 5, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; e-mail: fogtlibet11@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1017-6179>.

Иванова Наталья Викторовна — руководитель отдела организации научной деятельности, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, ул. Бестужевская, д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; e-mail: nivanova2504@yandex.ru.

Authors

Nikolaev Veniamin Fedorovich — PhD in Medical sciences (Cand. Med. Sci.), Deputy Director of the Institute of Prosthetics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: doc.nikolaev@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6601-2678>.

Shcherbina Konstantin Konstantinovich — Grand PhD in Medical sciences (Dr. Med. Sci.), Deputy Director General — Director of the Institute of Prosthetics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street 50, 195067 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: shcherbina180@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7579-0113>.

Andrievskaya Alla Olegovna — PhD in Medical sciences (Cand. Med. Sci.), Associate Professor; e-mail: alandrievskaya@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-2245-5711>.

Chernikova Marina Vladimirovna — Head of the Design Department of Institute of Prosthetics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation; postgraduate student of Department of Automation and Control Processes, Saint Petersburg Electrotechnical University, 5 Professora Popova Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: chernikovamarinavl@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3881-7521>.

Fogt Elizaveta Vladimirovna — Head of the Department of Biomechanical Studies of the Musculoskeletal System of Institute of Prosthetics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation; postgraduate student of Department of Biomedical Engineering, Saint Petersburg Electrotechnical University, 5 Professora Popova Street, 197022 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: fogtlisbet11@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1017-6179>.

Ivanova Natal'ya Viktorovna — Head of the Department of scientific activity organization, Albrecht Federal Scientific Centre of Rehabilitation of the Disabled, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: nivanova2504@yandex.ru.