

# РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ОПЕРАЦИЯ КАК ОСНОВА СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТА С ЧАСТИЧНОЙ УТРАТОЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

RESTORATIVE SURGERY AS THE BASIS OF THE SOCIAL REHABILITATION OF A PATIENT WITH PARTIAL LOSS OF THE LOWER EXTREMITY

**Берман А.М. Коновалова Н.Г. Васильченко Е.М. Неволин С.А.**  
**Berman A.M. Konovalova N.G. Vasilchenko E.M. Nevolin S.A.**

ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов»  
Министерства труда и социальной защиты  
Российской Федерации

Novokuznetsk Scientific and Practical Centre  
for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation  
of Disabled Persons,

г. Новокузнецк, Россия

Novokuznetsk, Russia

В военных операциях ранения конечностей занимают первое место среди санитарных потерь. Как следствие появляется большое количество молодых мужчин с утратой нижних конечностей, нуждающихся в реабилитации, которая включает в себя реконструктивные операции, подготовку культи и всего организма к протезированию, функциональное протезирование, обучение пользованию протезом.

**Цель** – показать на клиническом примере завершенный случай реабилитации пациента с ампутационным дефектом нижней конечности от реконструктивной операции до освоения полноценной ходьбы на протезе в условиях стационара медицинской организации.

**Материалы и методы.** Пациент 39 лет поступил в ортопедическое отделение с диагнозом: «Ампутационная порочная культя правой стопы по Шопару, сгибательная контрактура правого голеностопного сустава. Эквинус правой стопы. Фантомно-болевого синдром». Выполнена костнопластическая ампутация голени по Пирогову, стабильный наконственный остеосинтез пяточной и большеберцовой костей скобами с эффектом памяти формы; проведены подготовка к протезированию с тренировкой опорности культи, первично-постоянное протезирование и обучение ходьбе на протезе.

**Результаты.** Полный цикл медицинской реабилитации составил 3 месяца. При первом поступлении пациент передвигался с костылями, частично опираясь на культю правой стопы. В результате проведенных мероприятий пациент освоил навыки ходьбы на функциональном протезе голени по различным поверхностям, без использования дополнительной опоры.

**Заключение.** Взаимодействие специалистов мультидисциплинарной реабилитационной команды (в том числе ортопеда-травматолога, терапевта, психотерапевта, методиста по лечебной физкультуре и техника-протезиста) в условиях стационара медицинской организации позволяет реализовывать концепцию Fast-track терапии и быстро восстанавливать статодинамические функции пациентам с ампутационными дефектами конечностей.

**Ключевые слова:** культя; ампутация; протезирование; реабилитация

In military operations, extremity wounds hold the first place among sanitary losses. Consequently, there are a large number of young males with loss of lower extremities who need rehabilitation combining restorative surgery, the preparation of the amputation stump and the whole body for prosthetics, functional prosthetics and training the patient in using the prosthesis.

**Objective** – to show a completed case of the rehabilitation of a patient with an amputation defect of the lower extremity from restorative surgery to walk training with a prosthesis in hospital.

**Materials and methods.** A 39-year-old patient was admitted to the orthopedic department with a diagnosis of defective stump of the left foot after Chopart amputation, flexion contracture of the right ankle joint, equinus of the right foot and phantom pain syndrome. The patient had an osteoplastic below-knee Pirogoff amputation and stable external fixation of the heel bone and the tibia using braces with shape memory. He underwent primary permanent prosthetics and was trained in walking with the prosthesis.

**Results.** The full cycle of medical rehabilitation lasted for 3 months. During his first hospitalization, the patient moved with crutches leaning partially on the stump of his right foot. As a result of the measures taken, the patient mastered the skills of walking with the functional below-knee prosthesis on different surfaces without using an additional support.

**Conclusion.** The interaction of the specialists in the multidisciplinary rehabilitation team (including an orthopedist, a therapist, a psychotherapist, an exercise therapist and a prosthetist) allows the implementation of Fast Track therapy and the fast recovery of stato-dynamic functions in patients with an amputation defect of the extremity.

**Key words:** stump; amputation; prosthetics; rehabilitation

**Для цитирования:** Берман А.М., Коновалова Н.Г., Васильченко Е.М., Неволин С.А. РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ОПЕРАЦИЯ КАК ОСНОВА СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТА С ЧАСТИЧНОЙ УТРАТОЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 2. С. 64-69.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/531>

**DOI:** 10.24412/1819-1495-2024-2-57-69

В современных военных операциях ранения конечностей занимают первое место среди санитарных потерь [1]. Как следствие появляется большое количество молодых, социально активных мужчин с утратой нижних конечностей. Потребности и возможности этого контингента включают физический труд, активные занятия спортом, чего нельзя не учитывать при составлении программ реабилитации. В связи с этим возрастают требования к комплексной системе реабилитации, объединяющей реконструктивные операции, подготовку культы и всего организма пострадавшего к жизни в новых условиях, функциональное протезирование и обучение пользованию протезом.

Исследования качества жизни лиц, перенесших ампутацию нижней конечности в результате военных действий, показали, что ампутировать конечность следует как можно ниже и протезирование проводить по возможности быстро [2]. При этом важно учитывать, что подготовка к первичному протезированию — процесс сложный, трудоемкий, требующий соблюдения определенного алгоритма и учета индивидуальных особенностей пациента [3].

**Цель** — показать на клиническом примере завершенный случай реабилитации пациента с ампутационным дефектом нижней конечности от реконструктивной операции до освоения полноценной ходьбы на протезе в условиях стационара медицинской организации.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представлен законченный случай реабилитации пациента с частичной утратой нижней конечности на основе мультидисциплинарного подхода в рамках **концепции Fast-track терапии** [4]. Мультидисциплинарная реабилитационная команда специалистов включала ортопеда-травматолога, терапевта, психотерапевта, методиста по лечебной физкультуре и техника-протезиста.

Клиническое, лабораторное и рентгенологическое обследование выполнено в полном соответствии с клиническими рекомендациями.

Помимо этого состояние пациента оценивали при помощи измерителя функциональной независимости (Functional Independence Measure — FIM) и индекса мобильности Ривермид (Rivermead Mobility Index — RMI). Для оценки ходьбы использовали предиктор мобильности ампутантов (Amputee Mobility Predictor) без протеза (ПМАбезПРО) и в протезе (ПМАПРО), тест «Встань и иди» (Timed-Up and Go» test — TGUG).

### КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Клинический случай описан на основании подписания информированного согласия пациента на публикацию клинического наблюдения в открытой печати и разрешения этического комитета ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России (протокол № 1 от 05.02.2024 г.) в соответствии с этическими стандартами, разработанными в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и Правилами надлежащей клинической практики, утвержденными приказом Минздрава России от 01.04.2016 № 200н.

**Пациент И.** 39 лет поступил в ортопедическое отделение ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России с жалобами на боли в культе правой стопы при нагрузке, фантомные болевые ощущения в культе стопы в покое и при нагрузке, на необходимость пользоваться костылями при ходьбе вследствие невозможности полноценной опоры на культю стопы, а также плохой сон и чувство тревоги.

Травма была в феврале 2023 года. Участвуя в военных действиях, пациент получил минно-взрывное ранение с отрывом переднего отдела правой стопы. В порядке оказания экстренной помощи в госпитале была сформирована культя правой стопы на уровне сустава Шопара. Заживление осуществлялось вторичным натяжением.

При поступлении в клинику ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России пациент передвигался

с костылями, частично опираясь на культю правой стопы. Культя стопы в положении эквинуса под углом 40°. Движения в правом голеностопном суставе качательные, безболезненные. Торцев культы покрыт кожей тыла стопы. Послеоперационный рубец расположен на торце культы, грубый, малоподвижный, с участками гиперкератоза. Пальпировались болезненные невromы. Отмечалась гипотрофия мышц правой нижней конечности, сила была снижена до трех баллов. Другой патологии опорно-двигательного аппарата не было выявлено. На рентгенограммах правой стопы культя на уровне сустава Шопара в положении эквинуса 40°.

Диагноз при поступлении: «Ампутационная порочная культя правой стопы по Шопару, гибельная контрактура правого голеностопного сустава. Эквинус правой стопы. Фантомно-болевой синдром».

Провести рациональное протезирование культы стопы с опорой на сохранную пяточную кость не представлялось возможным, поскольку отсутствие функции мышц разгибателей стопы не позволяло вывести культю из положения фиксированного эквинуса консервативными методами. В этих условиях под нагрузку при опоре неизбежно попадала торцевая поверхность культы, покрытая кожей тыла стопы и рубцовой тканью, которые, в силу своих анатомо-функциональных особенностей, не способны переносить длительное давление и нагрузку при опоре на конечность.

Для создания опорной культы с возможностью полноценной нагрузки на сохранную пяточную кость, способную нести нагрузку при опоре, пациенту выполнена костно-пластическая ампутация правой голени по Пирогову. Для накостного синтеза пяточной и большеберцовой костей применены разработанные нами две скобы из никелида титана с эффектом памяти формы [5] (рис. 1). Это позволило осуществить стабильную компрессию и проводить раннюю активную тренировку опороспособности культы, не дожидаясь костного сращения.

Стабильный накостный остеосинтез скобами с эффектом памяти

формы не требует дополнительной фиксации и иммобилизации конечности, исключает риски инфекционных и других послеоперационных осложнений, связанных с применением спиц, аппаратов внешней фиксации, и позволяет начать подготовку культы к протезированию в раннем послеоперационном периоде.

Профилактика послеоперационных осложнений и психосоматическая коррекция проводились в соответствии с клиническими рекомендациями. Дренаж удален через двое суток после операции. Занятия лечебной физкультурой (ЛФК) со второго дня после операции включали дыхательную гимнастику, движения в тазобедренных и коленных суставах обеих ног, фантомно-импульсивную гимнастику, которая заключалась в напряжении передней, задней и наружной групп мышц голени «до ощущения рубца».

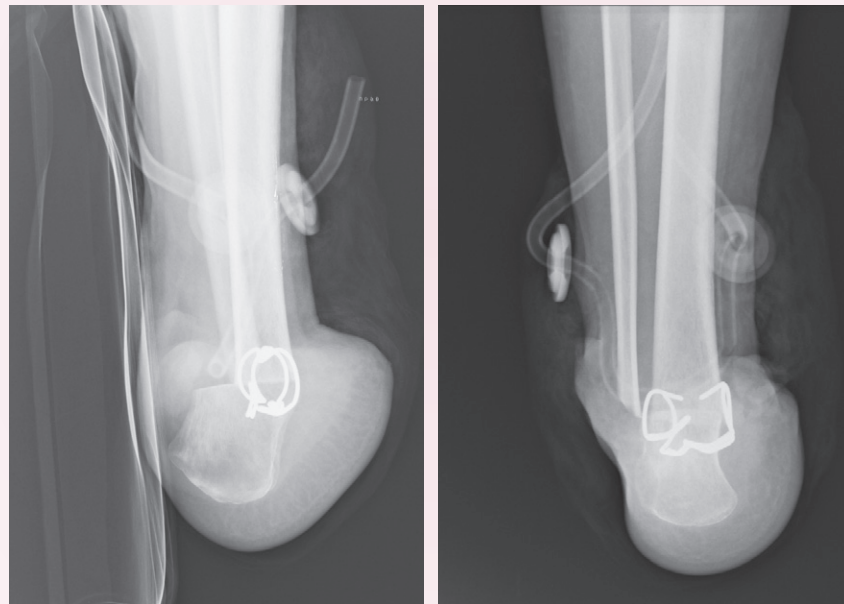
С третьего дня после операции пациенту разрешили вставать возле кровати с опорой на костыли, с восьмого дня — передвигаться на костылях без опоры на культю. В комплекс ЛФК добавили упражнения для повышения силовой выносливости мышц плечевого пояса, аксиальной мускулатуры, разгибателей тазобедренного и коленного суставов правой (усеченной) нижней конечности.

Тренировку опороспособности культы по разработанной нами методике [6] начали с пятого дня после операции путем давления торца культы на напольные весы. Для этого определили максимальную безболезненную осевую нагрузку, которая составила 30 кг.

С пациентом проводились тренировки функции опоры с использованием напольных весов для зрительной обратной связи 5 раз в день по 15 минут, в течение которых он делал 50 надавливаний торцом культы на весы, постепенно доводя давление до 15 кг (50 % от максимальной безболезненной нагрузки) и удерживая его в течение 5 секунд, затем постепенно уменьшал давление до 0, отдыхал 5 секунд и повторял упражнение.

Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Пациент

**Рисунок 1**  
**Контрольные рентгенограммы культы голени после операции**  
**Figure 1**  
**Comparison of X-ray films of the below-knee stump after the surgery**



выписан с рекомендациями ходьбы с костылями, без опоры на культю в течение 12 недель после операции. Подготовка культы к протезированию включала: ношение компрессионного трикотажа, тугое бинтование культы, фантомно-импульсивную гимнастику и тренировку опорной функции культы с нагрузкой 15 кг по методике, проводившейся в отделении.

При повторном поступлении через 3 месяца объем движений в суставах нижних конечностей был полный. Культя правой голени цилиндрической формы, послеоперационный рубец линейный, подвижный. На контрольных рентгенограммах четко были видны признаки образования эндостальной костной мозоли, пяточная кость в положении, достигнутом на операции (рис. 2). Фантомно-болевой синдром отсутствовал.

До операции усеченная конечность в объеме уступала сохранившейся в области бедра — 4 см, в области голени — 3 см. При этом толщина кожной складки на бедре и голени усеченной конечности превышала таковую на здоровой конечности на 8 мм. Тонус мышц усеченной конечности был ниже, чем сохранившейся.

Обследование по клиническим шкалам выявило затруднения в

различных вариантах передвижения и перемещения. Так, при тестировании FIM пациент набрал 116 баллов. Он отметил снижение независимости при пользовании душем и туалетом, необходимость контроля каждого шага при ходьбе, сложности при подъеме и спуске по лестнице, снижение социализации.

По шкале Ривермид пациент набрал 13 баллов из 15 возможных. Он легко выполнял все требуемые задания, кроме подъема и спуска по лестнице без дополнительной опоры, мог пробежать (быстро пройти) 10 м, не прихрамывая.

Пациенту проведен тест ПМА-безПРО с результатом в 31 балл, то есть из исходного положения сидя он мог свободно доставать предметы с пола без дополнительной опоры свободной рукой, легко пересаживаться с одного стула на другой, вставать со стула и удерживать равновесие в течение 5 секунд, не держась руками. Для удержания равновесия в положении стоя в течение 30 секунд ему требовалась дополнительная опора; другие задания из положения стоя, такие как доставание предмета с пола, сохранение равновесия при толчках или удержание равновесия с закрытыми глазами в течение 30 секунд, он мог выполнять с дополнительной опорой.

Пациент мог уверенно идти с костылями по ровному полу, но при необходимости изменить темп шага, преодолеть препятствия, развернуться при этом длина шагов менялась, появлялось раскачивание туловища, пальцы стопы слегка сгибались, как бы цепляясь за пол, что делало маневры небезопасными. Для передвижения по лестнице вверх и вниз опоры на костыли было недостаточно, возникала необходимость опираться одной рукой на перила.

Через 3 месяца после операции пациенту был изготовлен первично-постоянный модульный протез голени ПН 8-07-09 с полноконтактной приемной гильзой и опорным доньшком, на которое он опирался при ходьбе с такой же силой, как при тренировках с напольными весами.

В течение 2 недель пациент обучался навыкам пользования протезом. В пробную носку он мог пройти расстояние 10 м с дополнительной опорой на трость в левой руке.

Перекрестная координация движений конечностей при ходьбе была нарушена: шаг правой (протезированной) ногой сопровождался махом вперед обеих рук, в шаге левой ногой руки не участвовали. При выполнении теста «Встань и иди» пациент смог пройти 10 метров туда и обратно за 32 секунды, а время прохождения 6 метров по прямой составило 10 секунд.

Через 2 недели обучения пользованию протезом разница в окружности обоих бедер стала меньше на 5 мм, голеней – на 10 мм. Разница в тонусе мышц бедер была незаметна, на уровне голеней асимметрия уменьшилась. Толщина кожной складки на бедре и голени усеченной конечности уменьшилась, но оставалась больше, чем на сохранившейся конечности на 3 мм.

При стоянии и ходьбе пациент отчетливо чувствовал опору на пятку, пережат и опору на носок стопы протеза. Он не нуждался в зрительном контроле при ходьбе по гальке, поролону, склону, перешагивании через препятствия, подъеме и спуске по пандусу или лестнице (рис. 3).

После курса обучения ходьбе на протезе пациент набрал 44 бал-

Рисунок 2

Контрольные рентгенограммы культы голени через 3 месяца после операции

Figure 2

Comparison of X-ray films of the below-knee stump 3 months after the surgery

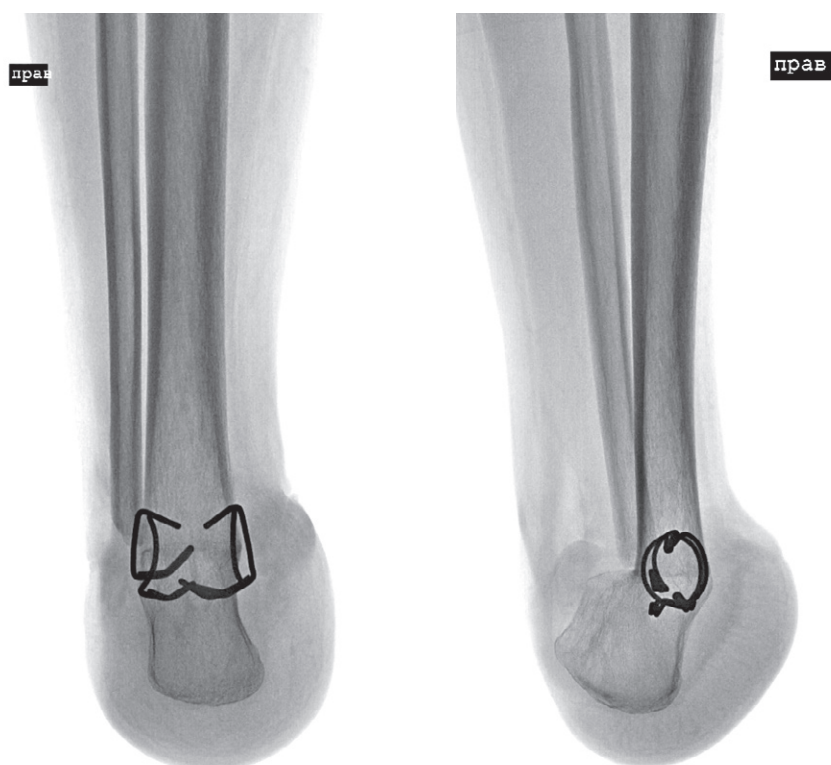


Рисунок 3

Функциональный результат реабилитации пациента И.

Figure 3

Functional result of rehabilitation of patient I.



ла при тестировании ПМАПРО: он мог держать равновесие, стоя на правой или левой ноге без дополнительной опоры, достать предмет с пола, стоять в течение 30 секунд без зрительного контроля, не опираясь руками; для сохранения равновесия при толчках нуждался в дополнительной опоре. Пациент мог уверенно идти по ровному полу, менять темп шага, преодолевать препятствия, разворачиваться на 90° и 180°, подниматься и спускаться по лестнице или пандусу без перил, мог пройти в среднем темпе более 1000 метров без ощущения усталости. Время выполнения теста «Встань и иди» сократилось на 2 секунды, перекрестная координация движений при ходьбе восстановилась.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рассмотренном примере реализована реабилитация пациента в концепции Fast-track терапия, ко-

торая возможна лишь в условиях тесного сотрудничества специалистов мультидисциплинарной реабилитационной команды. В данном случае четыре этапа реабилитации пациента: реконструктивная операция, подготовка культи и всего организма к ходьбе на протезе, первично-постоянное протезирование, обучение ходьбе – реализованы в условиях стационара медицинской организации. Приближение к завершению одного этапа служило сигналом для начала следующего, при этом следующий этап частично накладывался на предыдущий. В результате при первом поступлении пациент передвигался с костылями, частично опираясь на культю правой стопы – через 3 месяца он ходил на функциональном протезе голени по различным поверхностям, не нуждаясь в дополнительной опоре.

Современные достижения ортопедии, медицинской реабилитации и

протезирования в условиях работы мультидисциплинарной реабилитационной команды позволяют пациентам с ампутационными дефектами нижних конечностей быстро восстанавливать статодинамические функции. Взаимодействие ортопеда, методиста ЛФК и техника-протезиста в одной медицинской организации дает возможность максимально полно учесть индивидуальные возможности и потребности пациента при выборе вида реконструктивно-восстановительной операции, конструкции протеза, программы восстановительного лечения и сократить сроки реабилитации.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Meshkov NA. Epidemiology of combat pathology in armed conflicts and the medical rehabilitation of the participants of hostilities. *Journal of Smolensk Medical Academy*. 2022; 21(4): 176-190. Russian (Мешков Н.А. Эпидемиология боевой патологии в вооруженных конфликтах и медицинская реабилитация участников боевых действий //Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2022. Т. 21, № 4. С. 176-190.)
2. Osmani-Vlasolli T, Hundozi H, Orovcane N, Krasniqi B, Murtezani A. Rehabilitation outcome following war-related transtibial amputation in Kosovo. *Prosthet Orthot Int*. 2014; 38(3): 211-217. doi: 10.1177/0309364613494084
3. Bolotov DD. Peculiarities of forming the physical rehabilitation program during primary prosthetics in patients with traumatic abjunction of the lower extremity. *Journal of Restorative Medicine*. 2022; 21(2): 27-36. Russian (Болотов Д.Д. Особенности формирования программы физической реабилитации при первичном протезировании у пациентов с травматическими отчленениями нижней конечности //Вестник восстановительной медицины. 2022. Т.21, № 2. С. 27-36.) doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-2-27-36
4. Di Martino A, Brunello M, Pederiva D, Schilardi F, Rossomando V, Cataldi P, et al. Fast track protocols and early rehabilitation after surgery in total hip arthroplasty: a narrative review. *Clin Pract*. 2023; 13(3): 569-582. doi: 10.3390/clinpract13030052
5. Osteoplasty device: certificate of authorship USSR № 120275, МПК А61V 17/68 (2000.01). LV Sytin, AM Berman, VE Gunter, VI Itin, VV Trubin, VB Antipov; patentee – Branch of SNIIPP, patented April 24, 1989, published September 15, 1991. Russian (Устройство для остеопластики: авторское свидетельство СССР № 1250275, МПК А61В 17/68 (2000.01) /Л.В. Сытин, А.М. Берман, В.Э. Гюнтер, В.И. Итин, В.В. Трубин, В.Б. Антипов; заявитель и патентообладатель Филиал ЦНИИПП. заявл. 24.04.1989; опубл. 15.09.1991.)
6. Berman AM, Zoloyev GK, Sytin LV, Vasilchenko EM, Korolyov S.G. Problems and prospects in the further improvement of the organization and the approach to primary prosthetics of the extremity. In: *Medical and social service of elderly persons and disabled persons*. Digest of the materials of the 3<sup>rd</sup> Interregional Scientific and Practical Conference. Novokuznetsk, 2006: 35-36. Russian (Берман А.М., Золоев Г.К., Сытин Л.В., Васильченко Е.М., Королев С.Г. Проблемы и перспективы дальнейшего совершенствования организации и тактики первичного протезирования конечности //Медико-социальное обслуживание и реабилитация пожилых людей и инвалидов: сборник материалов 3-й межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. Новокузнецк, 2006. С. 35-36.)

#### Сведения об авторах:

**Берман А.М.**, к.м.н., заместитель генерального директора по медицинской части ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

**Коновалова Н.Г.**, д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

#### Information about authors:

**Berman A.M.**, candidate of medical sciences, deputy general director of medical issues, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Konovalova N.G.**, MD, PhD, leading researcher of department of medical and sociovocational rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Васильченко Е.М.**, д.м.н., доцент, исполняющий обязанности генерального директора ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

**Неволин С.А.**, врач – травматолог-ортопед ортопедического отделения ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

**Адрес для переписки:**

Коновалова Нина Геннадьевна, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, ул. Малая, 7, г. Новокузнецк, Россия, 654055  
Тел: +7 (3843) 36-91-26  
E-mail: root@reabil-nk.ru; konovalovang@yandex.ru

**Статья поступила в редакцию:** 14.03.2024

**Рецензирование пройдено:** 12.04.2024

**Подписано в печать:** 01.06.2024

**Vasilchenko E.M.**, MD, PhD, associate professor, acting general director of Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Nevolin S.A.**, traumatic surgeon of orthopedic department, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Konovalova Nina Gennadievna, Malaya Street 7, Novokuznetsk, Russia, 654055  
Tel: +7 (3843) 36-91-26  
E-mail: root@reabil-nk.ru; konovalovang@yandex.ru

**Received:** 14.03.2024

**Review completed:** 12.04.2024

**Passed for printing:** 01.06.2024

