

Статья поступила в редакцию 6.03.2018 г.

Суслев В.Г., Смирнова Л.М.

Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта,
Санкт-Петербургский государственный электротехнический институт «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина),
г. Санкт-Петербург, Россия

ЗНАЧИМОСТЬ НОВЫХ БЕЗГИПСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАННЕГО ПЕРВИЧНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ КАК НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ ГОЛЕНИ И БЕДРА

Предмет исследования. Первичное протезирование пациентов после ампутации голени и бедра.

Цель исследования. Показать значимость разработанной новой технологии раннего первичного протезирования инвалидов после ампутации голени и бедра экспресс-методами для повышения уровня их реабилитации и социальной адаптации.

Методы исследования. Разработан оптимальный типоразмерный ряд приемных регулируемых гильз для первичного протезирования экспресс-методом при правосторонних и левосторонних ампутационных дефектах голени и бедра и проведены научно-практические исследования результатов их применения в ранние сроки после ампутаций.

Основные результаты и область их применения. Новая технология раннего первичного протезирования экспресс-методом предоставляет возможность раньше восстановить способность к передвижению, снизить усугубление функциональных ограничений после ампутаций бедра или голени. Данная технология не требует высоких финансовых затрат благодаря возможности многократного использования одной и той же регулируемой гильзы с модульным соединением для разных пациентов, облегчает выбор оптимальной комплектации и схемы построения протеза с учётом динамики изменения состояния культи и двигательной активности пациента. Данная технология может применяться в лечебно-профилактических учреждениях, стационарах протезно-ортопедических предприятий или реабилитационных центров до оформления индивидуальной программы реабилитации и абилитации инвалида, а также при протезировании в особых ситуациях.

Выводы. Разработанная новая технология раннего первичного протезирования нижних конечностей позволяет: значительно сократить сроки протезирования для раннего восстановления способности к передвижению и самообслуживанию; снизить усугубление функциональных ограничений после ампутаций бедра и голени; без дополнительных затрат определить оптимальную комплектацию протеза и откорректировать схему его построения с учётом индивидуальных особенностей инвалида и нарушений, характерных для пациентов пожилого возраста, страдающих заболеваниями сосудов нижних конечностей.

Ключевые слова: раннее первичное протезирование; нижние конечности; ампутация; медицинская реабилитация.

Suslyayev V.G., Smirnova L.M.

Federal scientific center of rehabilitation disabled people name of G.A. Albrecht,
St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI» of V.I. Ulyanov (Lenin), St. Petersburg, Russia

SIGNIFICANCE OF NEW NON-PLASTER TECHNOLOGIES OF EARLY PRIMARY PROSTHETICS AS AN INEQUITABLE PART OF MEDICAL REHABILITATION OF DISABLED PEOPLE AFTER BELOW-AND ABOVE KNEE AMPUTATION

Subject. Primary prosthesis of patients after below-and above knee amputation.

Objective. Show the significance of the developed new technology of early primary prosthetics by the express methods after amputation of the lower leg and thigh to increase the level of their rehabilitation and social adaptation.

Methods. An optimal standard size range of receiving adjustable sleeves for primary prosthetics by the express method was developed for right-sided and left-sided amputation defects of the lower leg and thigh and scientific and practical studies of the results of their application in the early periods after amputations were carried out.

Results. The new technology of early primary prosthetics by the express method provides an opportunity to restore the ability to move earlier, to reduce the aggravation of functional limitations after above and below knee amputation. This technology does not require high financial costs due to the possibility of multiple use of the same adjustable socket with a modular connection for other patients, facilitates the choice of the optimal configuration and design of the prosthesis, taking into account the dynamics of changes shape of the stump and the physical activity. This technology can be used in treatment practice in clinics, hospitals of prosthetic and orthopedic enterprises or rehabilitation centers before

the design of an individual program for the rehabilitation of a disabled person, as well as for prosthetic help in special situations.

Conclusion. The developed new technology of early primary prosthetics for the lower limbs allows to significantly shorten the terms of prosthetics for early recovery of the ability to move and self-service, to reduce the aggravation of functional limitations after above and below knee amputation, without additional costs to determine the optimal equipment of the prosthesis and to adjust the design of it, taking into account the individual characteristics of the disabled person and disorders typical of elderly patients suffering from diseases vessels of the lower extremities.

Key words: early primary prosthetics, lower extremities, amputation, medical rehabilitation.

Как показывают научные источники и статистические отчёты, количество инвалидов после ампутаций нижних конечностей вследствие осложнений облитерирующих заболеваний сосудов и сахарного диабета неуклонно растёт [1, 2]. При этом для данного контингента инвалидов характерно полиморбидное состояние с различными нарушениями периферического и мозгового кровообращения, дыхательной и мочевыделительной систем, заболеваниями опорно-двигательного аппарата и снижением толерантности к физическим нагрузкам, что затрудняет протезирование, ограничивает возможности обучения и пользования протезом [3, 4]. Эти патологические факторы резко ограничивают восстановление способности к передвижению и самообслуживанию, значительно снижают реабилитационный потенциал и реабилитационный прогноз.

В том случае, когда при выборе уровня ампутации удаётся сохранить коленный сустав и выполнить усечение в пределах сегмента голени, результаты протезирования и реабилитационный прогноз оказываются лучше, а продолжительность жизни в сравнении с группой пациентов после ампутаций бедра значительно увеличивается. По отдалённым результатам медицинской реабилитации пациентов пожилого возраста прогноз протезирования после ампутаций бедра намного хуже, а продолжительность активного пользования протезом снижается многократно [1-5].

Кроме этого, именно своевременное эффективное протезирование позволяет не только повысить уровень реабилитации и социальной адаптации пациентов пожилого возраста, но и замедлить усугубление имеющихся у них нарушений здоровья. С этой целью для протезирования в ранние сроки после ампутаций нами была разработана безгипсовая технология первичного лечебно-тренировочного протезирования голени и бедра.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Ведущим принципом протезирования, являющимся залогом успешной комплексной реабилитации больных является проведение первичного лечебно-тренировочного протезирования в ранние сроки после ампутации (2-3 месяца) [6, 7]. В соответствии с этим принципом, многолетним научно-практическим опы-

том и наблюдениями нами разработана и внедряется новая медицинская безгипсовая технология раннего первичного лечебно-тренировочного протезирования инвалидов с культей голени и бедра. Данная технология не требует изготовления гипсового негатива и позитива с культы бедра или голени [8, 9].

В соответствии с этой технологией в основу изготовления приемных гильз положены медико-технические требования к конструкции приемной гильзы (голени/бедра), но при этом обеспечена возможность удобной регулировки периметров культеприемника в период формирования культы с учётом возможности изменений её формы (рис.). Такие изменения формы культы появляются вследствие уменьшения отечности усеченного сегмента (после заживления раны) или разработки сгибательной контрактуры коленного и/или тазобедренного сустава на стороне ампутации.

На основе многократных антропометрических измерений периметров культы голени у пациентов при первичном протезировании нами определён оптимальный типоразмерный ряд приемных регулируемых гильз для правосторонних и левосторонних дефектов голени (табл. 1). Соответствующие им параметры гипсовых моделей представлены в таблице 2.

Регулируемые приемные гильзы голени предназначены для пациентов с правосторонними и левосторонними дефектами на уровне верхней, средней, нижней трети голени (не длиннее 25 см от щели коленного сустава до торца культы). Данные ограничения по длине культы связаны с необходимостью расположения контактно-опорного элемента в дистальной части полости гильзы и закладного элемента модуля опоры для сборки протеза.

Антропометрические исследования периметров культы бедра у пациентов при первичном протезировании позволили определить оптимальный типоразмерный ряд приемных регулируемых гильз для правосторонних и левосторонних дефектов бедра (табл. 3).

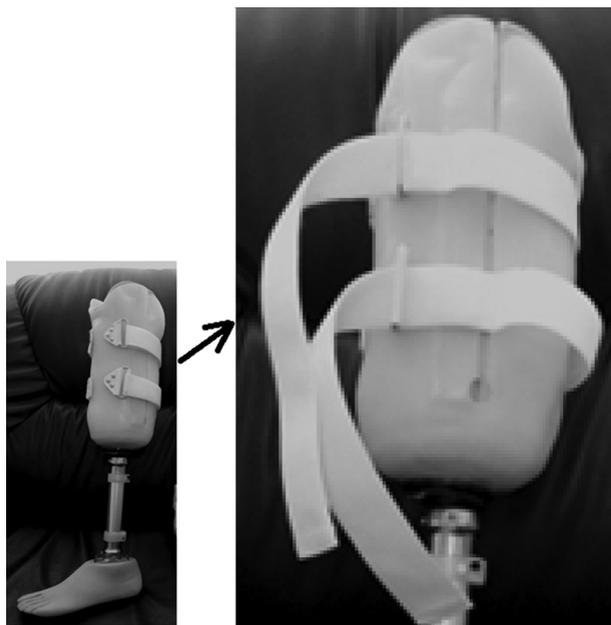
Регулируемые приёмные гильзы бедра предназначены для пациентов после ампутаций на диафизарном уровне: в нижней трети (выше мышечков бедренной кости), а также после ампутаций на более высоких уровнях (с длиной культы не короче 6-8 см от промежуточности).

С 2009 г. по 2017 г. для 175 пациентов в возрасте от 2 до 85 лет с односторонними и двусторонними ампутационными дефектами нижних конечностей были изготовлены и настроены индивидуально 213 первичных лечебно-тренировочных протезов голени и бедра. Продолжительность пользования первичными протезами, изготовленными по безгипсовой

Корреспонденцию адресовать:

СМИРНОВА Людмила Михайловна,
195067, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Бестужевская, д. 50.
Тел.: +7-911-919-55-35.
E-mail: info@diaserv.ru

Рисунок
Протез голени с регулируемой приёмной гильзой для левосторонних ампутационных дефектов
Figure
The above-knee prosthesis with adjustable sockets (models) for left-sided amputation defects



технологии, составляла от одной недели до одного года до получения постоянного протеза. В 52 % случаев наблюдений сроки начала первичного протезирования составляли от трёх-четырёх недель до двух-трёх месяцев после ампутации конечности. Длительные сроки до начала первичного протезирования (6-10 месяцев после ампутации) были вызваны проблемами вынужденного характера: лечением осложнений основного и сопутствующих заболеваний; задержкой сроков проведения конкурсных процедур на оказание протезно-ортопедической помощи; необходимостью инвалидам по общему заболеванию повторного обращения в бюро медико-социальной экспертизы после перенесенных ампутаций для оформления новой индивидуальной программы реабилитации и др.

Трудности протезирования после ампутации бедра в верхней трети обусловлены следующими причинами: слишком короткий рычаг для управления протезом; сгибательная контрактура тазобедренного сустава; сниженная амплитуда подвижности в тазобедренном суставе; ухудшение фиксации протеза и увеличение амплитуды поршнеобразных движений; снижение ресурсов усеченной мускулатуры сегмента; значительное смещение общего центра масс вверх и в сторону сохранной конечности, повышенные энергот-

Сведения об авторах:

СУСЛЯЕВ Вадим Геннадьевич, канд. мед. наук, руководитель отдела протезирования и ортезирования нижних конечностей, ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vadims1964@yandex.ru

СМИРНОВА Людмила Михайловна, доктор техн. наук, ведущий науч. сотрудник, отдел биомеханических исследований опорно-двигательной системы, ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Минтруда России; профессор кафедры биотехнических систем, ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: info@diaserv.ru

Таблица 1
Типоразмерный ряд приемных регулируемых гильз голени (моделей) для правосторонних и левосторонних ампутационных дефектов с диапазоном регулировок периметров
Table 1
A standard range of below knee prosthesis adjustable sockets (models) for right-sided and left-sided amputation defects of lower limbs with a range of perimeter adjustments

Размеры регулируемых гильз голени	Диапазон регулировки периметров (см)		
	Верхняя треть	Средняя треть	Дистальная треть
Малый (S)	32-35	28-34	24-30
Средний (M)	33-37	32-36	28-33
Большой (L)	35-39	34-38	32-36

Таблица 2
Параметры гипсовых моделей голени (по измерению периметров в верхней, средней и дистальной части)
Table 2
Parameters of gypsum below-knee models (for measuring perimeters in the upper, middle and distal parts)

Параметры гипсовых моделей	Размеры (см)		
	Большой (L)	Средний (M)	Малый (S)
Верхняя треть, диапазон регулировки периметров	37	35	33
Средняя треть, диапазон регулировки периметров	36	34	32
Дистальная треть, диапазон регулировки периметров	34	32	30

Таблица 3
Типоразмерный ряд приемных регулируемых гильз бедра (моделей) для правосторонних и левосторонних ампутационных дефектов
Table 3
Standard size range of above-knee prosthesis adjustable sockets (models) for right-sided and left-sided amputation defects

Размеры регулируемых гильз бедра	Уровни измерений окружности культы (см)		
	Верхняя треть (посадочное кольцо)	Средняя треть	Дистальная треть
Малый (S)	40-46	38-46	30-36
Средний (M)	44-54	46-52	34-42
Большой (L)	54-62	52-56	42-48

раты при ходьбе и управлении протезом. При достаточной длине рычага усеченного сегмента возможно крепление протеза бедра при помощи плечевой помощи, бандажа или пояса. При короткой культе бед-

ра (после ампутации в верхней трети) дополнительно должны быть установлены пояс с передним и задним клапанами для фиксации к приемной гильзе или жесткий боковой вертлуг для фиксации к поясу.

В результате практической работы изготовлен типоразмерный ряд разъемных регулируемых приемных гильз лечебно-тренировочных протезов для протезирования экспресс-методом. Данные конструкции протезов предназначены для раннего протезирования пациентов с правосторонними, левосторонними и двусторонними ампутационными дефектами и разными причинами ампутаций бедра и голени, в том числе при наличии некоторых пороков и болезней культы. Они могут быть назначены и использованы ещё в период подготовки (различными методами) пациента и культы к протезированию, дополняя тем самым лечение основного заболевания, последствий сочетанных травм и заболеваний костно-мышечной системы для восстановления способности к передвижению и самообслуживанию.

Наш опыт показывает возможность многократного использования таких приемных гильз не только при лечебно-тренировочном протезировании экспресс-методом, но и при первично-постоянном протезировании, например, для инвалидов с нестабильными объемными размерами культы, страдающих заболеваниями сосудов, сахарным диабетом, заболеваниями органов мочевого выделения и сердечно-сосудистой системы.

Доказана возможность многократного использования одной и той же регулируемой приемной гильзы различными пациентами в течение длительного срока в составе модульных протезов различной комплектации (например, до замены на постоянную индивидуальную гильзу пациенту). Многократное использование каждой регулируемой гильзы возможно благодаря высоким прочностным характеристикам и износостойкости таких гильз, устойчивости их к ударным нагрузкам в условиях ежедневной эксплуатации протезов. Данное обстоятельство позволяет экспресс-методом заменять приемную гильзу постоянной в составе модульного протеза. При повторном использовании регулируемых приемных гильз другими пациентами, они обрабатываются (после разборки протеза) санитарно-гигиеническими средствами. По необходимости заменяются также регулировочные ленты Велкро.

Важно, что разработанные и внедренные нами на ряде протезно-ортопедических предприятий разъемные регулируемые гильзы из термопластов допускают проведение функциональных проб и тестовой ходьбы: при назначении пациенту полимерных чехлов (силиконовых), при назначении высокофункциональных модулей колена и искусственной стопы с внешним источником энергии и микропроцессорным управле-

нием. Регулируемые гильзы позволяют быстро подобрать и протестировать биомеханическими методами оптимальную комплектацию конструкций модулей протезных узлов разных функциональных классов и производителей из их большого разнообразия и, соответственно, ещё большего количества их комбинаций. Это позволяет провести предварительную оценку ожидаемого результата от протезирования данными дорогостоящими модулями и обосновать их назначение и планируемые затраты с экспертной оценкой клиническими и инструментальными, биомеханическими методами исследования.

Таким образом, изготовленные по безгипсовой технологии первичные протезы с новой конструкцией регулируемых приемных гильз имеют особое значение для проведения функциональных проб с целью решения следующих задач:

- определение готовности тканей культы к нагрузкам при управлении протезом или потребности консервативной и оперативной подготовки культы к протезированию (при пороках и болезнях культы) и разработки плана такой подготовки;
- определение состояния опорно-двигательного аппарата, двигательных возможностей пациента, способности к удержанию вертикальной позы и ходьбы (особенно, у пациентов длительно пользовавшихся только креслом-коляской), потребности пациента в использовании дополнительных технических средств реабилитации (ходунков, костылей, тростей и др.) при передвижении на протезе;
- оценка опороспособности сохранной конечности с учетом ее вынужденных перегрузок при ходьбе (особенно важно для пациентов, страдающих сахарным диабетом и облитерирующими заболеваниями сосудов);
- оценка физических резервов организма пациента, состояния сердечнососудистой системы, вариабельности сердечного ритма и др. для определения возможности и рекомендуемого режима безопасной ходьбы у пациентов пожилого возраста;
- оценка возможности пользования назначенными полимерными (силиконовыми) чехлами различных конструкций ещё до изготовления дорогостоящего протеза с силиконовым чехлом (например, при рубцовых дефектах покровов культы);
- определение уровня или группы двигательной активности пациента и уточнение комплектации постоянного протеза;
- разработка индивидуального двигательного режима одновременно с обучением ходьбе.

Важной частью технологии изготовления протеза является его индивидуальная настройка для пациента и обучение удержанию позы стоя на протезе и ходьбе на нём. При первичном экспресс-протезировании пациенты не обладают опытом протезирова-

Information about authors:

SUSLYAEV Vadim Gennadievich, doctor of medical sciences, head of department of prosthesis and orthotics for lower extremities, Federal Scientific Center of Rehabilitation Disabled People name of G.A. Albrecht, Saint-Petersburg, Russia. E-mail: vadims1964@yandex.ru

SMIRNOVA Liudmila Mikhailovna, doctor of technical sciences, leading researcher, department of biomechanical researches of musculoskeletal system, Federal Scientific Center of Rehabilitation Disabled People name of G.A. Albrecht, Saint-Petersburg, Russia. E-mail: info@diaserv.ru

ния и представлениями о том, какими должны быть результаты протезирования, а также не всегда могут адекватно оценить качество протеза. Поэтому объективная инструментальная оценка результатов протезирования для них является особенно актуальной. Она заключается в определении соответствия результатов протезирования функциональным требованиям к нему. При этом сравниваются результаты до и после (в процессе) настройки протеза, до и после (в процессе) обучения.

Для оценки результатов протезирования по предложенной технологии была использована система показателей и критериев оценки функциональной эффективности протезирования нижних конечностей [10]. В соответствии с ней, с учётом пожилого возраста и сниженного уровня двигательной активности пациентов, которые были протезированы по предложенной технологии, в качестве приоритетных показателей были выбраны: устойчивость на протезе; отсутствие усугубления нарушений кровообращения (ишемии тканей) культы; общая комфортность протеза и его лёгкость.

Устойчивость на протезе $P_{\text{ПА}}$ рассматривалась как устойчивость во фронтальной плоскости ($P_{\text{ПА фр}}$) и сагиттальной ($P_{\text{ПА сар}}$):

$$P_{\text{ПА}} = f_2 (P_{\text{ПА сар}}, P_{\text{ПА фр}}).$$

С учётом принятой системы критериев, для оценки фронтальной устойчивости исследовалось медиолатеральное распределение нагрузки под протезированной стопой и расположение траектории центра нагрузки относительно продольной оси искусственной стопы в одноопорной фазе переката через неё. Эти параметры отражают расстояние между границей опорного контура стопы и проекцией общего центра масс биотехнической системы «пациент – протез», от которого зависит риск опрокидывания пациента в медиальную или латеральную сторону (по отношению к протезу). Положительными признаками считали: приближение к единице коэффициента медиолатерального соотношения нагрузки в пяточной области и в проекции пучков. Исследование проводилось методом внутриобувной бароплантографии матричными сенсорами давления, выполненных в виде измерительных стелек, вкладываемых в обувь.

Для косвенного контроля устойчивости на протезе в сагиттальной плоскости (подкосоустойчивости) оценивалось положение шарниров протеза относительно оси его нагружения. Как известно, замыкание шарниров искусственной конечности облегчается, а риск неконтролируемого подгибания в шарнирах снижается со смещением вектора нагрузки на конечность вперёд (к носку) относительно оси коленного шарнира и назад (к пятке) относительно оси тазобедренного шарнира. Однако при ходьбе сложно определить расстояние от вектора нагрузки до оси шарнира. По этой причине, в качестве вынужденной альтернати-

вы, применялось определение этого расстояния (плеча силы) в статике – в положении пациента стоя с опорой только на протез или, в крайнем случае, с незначительной поддержкой средствами дополнительной опоры. Исследование проводилось методом синхронной фоторегистрации фигуры пациента в сагиттальной плоскости и четырёхпольной регистрации распределения нагрузки на стопы (передний и задний отделы левой стопы и правой) с визуализацией вектора нагрузки на изображении фигуры пациента. Для оценки устойчивости на протезе учитывался также баланс сил в опорном контуре. Признаком повышения устойчивости на протезе считали уменьшение диагонального перекоса опоры (смещения нагрузки под одной стопой к носку, а под другой – к пятке) без повышения напряжённости позы.

Контроль влияния протеза на кровообращение в культе помогает тепловизионное исследование температурной реакции (термографии) кожных покровов в ответ на тест 10-минутной ходьбы на протезе. Если в идентификационной области культы разница (градиент) между максимальной и средней температурами до ходьбы (после адаптации к температуре помещения со снятым протезом) значительно меньше, чем сразу после ходьбы на протезе, то это должно насторожить, так как причиной гипертермии может быть локальная гиперпрессия культы или трение её о гильзу протеза [11]. Также важно выявлять признаки нарушения микроциркуляции в дистальной части культы из-за пережатия её посадочным кольцом и отсутствия нагрузки на торец культы или из-за не рационального назначения вакуумного крепления протеза пациенту с заболеваниями сосудов.

Для оценки общей комфортности протеза оценивали смещение центра нагрузки в опорном контуре стоп в сторону протезируемой конечности, отражающее повышение её опороспособности. Комфортность протеза при ходьбе оценивали по продолжительности переката через искусственную стопу по сравнению с контралатеральной. Увеличение этого параметра считали положительным признаком.

Использование результатов оценки протеза на этапах его настройки и в процессе обучения ходьбе в подавляющем большинстве случаев позволяло повысить качество протезирования пациента.

Проведенные эксплуатационные испытания новых регулируемых приемных гильз для протезов голени и бедра, изготовленных из термопластов по безгипсовой технологии, показали их эффективность при раннем первичном лечебно-тренировочном протезировании пациентов экспресс-методами после ампутаций нижних конечностей. В таблице 4 приведены характерные различия при первичном протезировании в разные сроки после ампутации конечности.

Данные технологии раннего протезирования разработаны в Федеральном научном центре реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта и впервые внед-

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

Таблица 4
Характерные различия при первичном протезировании в разные сроки после ампутации конечности
Table 4
Characteristic differences in primary prosthetics at different times after limb amputation

Тип характеристики	Сроки протезирования	
	Раннее первичное (через 1-3 месяца после ампутации)	Первичное (6-12 месяцев и более после ампутации)
Относящиеся к культе	Облегчение болевого (фантомно-болевого) синдрома	Отсутствует
	Устранение, предупреждение венозного застоя, уменьшение отёка послеоперационной раны	Отсутствует
	Стимуляция, улучшение кровообращения усечённой конечности	Замедление нормализации кровообращения в усечённой конечности
	Стимуляция регенерации тканей культи, послеоперационного рубца	Замедление заживления раны
	Предупреждение формирования стойких контрактур суставов	Повышенная вероятность контрактур суставов
	Улучшение тонуса мускулатуры культи, снижение вероятности атрофии мышц	Снижение тонуса мышц
	Стимуляция заживления раны костной культи, предупреждение остеопороза	Замедление формирования замыкательной пластинки на опиле, развитие остеопороза
	Снижение вероятности роста остеофитов, формирования болезненных невром	Повышен риск роста остеофитов и формирования болезненных невром
Относящиеся к пациенту	Раннее восстановление способности к передвижению	Задержка
	Раннее восстановление способности к самообслуживанию	Задержка
	Улучшение психосоматического состояния	Вероятность возникновения реактивных состояний
	Предупреждение острых пограничных состояний (неврозоз и др.), психологической дезадаптации.	Вероятность острых, стойких к лечению пограничных состояний. Отсутствие или замедление мотивации к реабилитационным мероприятиям
	Раннее формирование положительной мотивации к реабилитационным мероприятиям	

рены в Кузбассе — Новокузнецком научно-практическом центре медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов, Новокузнецком протезно-ортопедическом предприятии (в 2010 г., 2016 г.), а позже — на протезно-ортопедических предприятиях в городах Уфа (2012 г.), Улан-Удэ (2012 г., 2015 г.), Санкт-Петербург (2013 г.), Самара (2016 г.), Брянск (2017 г.), Нижний Новгород (2017 г.), Орел (2017 г.), Иваново (2017 г.), а также в Научно-производственной фирме «Орто-Космос» г. Москва (2017 г.), г. Киров (2003 г.), г. Петропавловск-Камчатский (2017 г.), г. Орел, г. Пермь и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, разработанная новая технология первичного протезирования нижних конечностей экспресс-методами представляет возможность значительно сократить сроки протезирования и снизить усугубление функциональных ограничений и инвалидности после перенесенных ампутаций бедра и голени. Кроме того, технология позволяет без дополнительных затрат определить оптимальную комплектацию про-

теза и откорректировать схему его построения с учётом быстрой динамики состояния культи и сопутствующих заболеваний опорно-двигательного аппарата, которые характерны для пациентов пожилого возраста, страдающих заболеваниями сосудов нижних конечностей и сопутствующей соматической патологией.

Лечебно-тренировочные протезы с регулируемой приемной гильзой могут быть использованы до формирования индивидуальной программы реабилитации (ИПРА), при отсутствии противопоказаний к протезированию, а проводимые реабилитационные мероприятия с применением новых экспресс-методов раннего первичного протезирования целесообразно выполнять в условиях стационаров протезно-ортопедических предприятий, реабилитационных центров, лечебно-профилактических учреждений Минздрава РФ или военно-медицинских ведомств.

Такая технология раннего протезирования экспресс-методом соответствует цели импортозамещения в реабилитационной индустрии. Кроме того, она может применяться в особых случаях, связанных, например, с природными и техногенными катастрофами (локальными конфликтами) и др.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Korolev SG, Batiskin SA, Zoloev DG, Vasilchenko YeM. An analysis of the contingent of people with disabilities and the results of primary prosthetics of the lower limbs. *Polytrauma/Polytrauma*. 2011; 1: 60-64. Russian (Королёв С.Г., Батискин С.А., Золоев Д.Г., Васильченко Е.М. Анализ контингента инвалидов и результаты первичного протезирования нижних конечностей // Политравма/Polytrauma. 2011. № 1. С. 60-64.)
2. Zoloev GK. Obliterating arterial diseases. Surgical treatment and rehabilitation of patients with limb loss. M.: Littera, 2015. 480 p. Russian (Золоев Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. М.: Литтера, 2015. 480 с.)

3. Kantemirova RK, Burnos AA, Povorinsky AA, Suslyaev VG, Fidarova ZD, Zalnova IA. Assessment of the physical condition and adaptation reserves of disabled elderly and senile age, who underwent amputation of the lower extremities at the stage of preparation for prosthetics. Rehabilitation – XXI century: traditions and innovations: Mat. I-st nat. congress. with Int. participation. St. Petersburg, September 14-16. 2017. St. Petersburg: FNCSRI them. G.A. Albrecht, 2017. P. 185-186. Russian (Кантемирова Р.К., Бурнос А.А., Поворинский А.А., Сусляев В.Г., Фидарова З.Д., Зальнова И.А. Оценка физического состояния и адаптационных резервов инвалидов пожилого и старческого возраста, перенесших ампутацию нижних конечностей на этапе подготовки к протезированию // Реабилитация – XXI век: традиции и инновации: Матер. I-го нац. конгр. с междунар. участием. СПб, 14-16 сент. 2017 г. СПб: ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта, 2017. С. 185-186.)
4. Batiskin SA. Below knee amputation of the lower leg with obliterating diseases of the vessels of the lower extremities: dis. ... cand. med. sciences, 2017. 125 p. Russian (Батискин С.А. Ампутация на уровне голени при облитерирующих заболеваниях сосудов нижних конечностей: дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2017. 125 с.)
5. Zoloyev DG, Baranov AI. Treatment of patients with ischemia of the stump of the thigh. *Questions of reconstructive and plastic surgery*. 2015; 4(55): 37-42. Russian (Золоев Д.Г., Баранов А.И. Лечение больных с ишемией культи бедра // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2015. № 4(55). С. 37-42.)
6. Orthopedics: national leadership /ed. SP Mironova, GP Kotel'nikov. M.: GEOTAR-Media, 2011. P. 688. Russian (Ортопедия: национальное руководство /под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 688.)
7. Baumgartner R, Botta P. Amputation and prosthetics of lower extremities. M.: Medicina, 2002. 486 p.
8. Suslyaev VG, Shcherbina KK, Sobolev SE, Kurdybailo SF, Gerasimova GV, Yankovsky VM et al. The preparing and primary prosthetics for the disabled after below and above knee amputation of the due to obliterating diseases of the vessels of the lower extremities and diabetes mellitus. SPb.: «ТИАТ-SAN», 2015. 63 p. Russian (Сусляев В.Г., Щербина К.К., Соболев С.Е., Курдыбайло С.Ф., Герасимова Г.В., Янковский В.М. и др. Подготовка и первичное протезирование инвалидов после ампутации голени и бедра вследствие облитерирующих заболеваний сосудов нижних конечностей и сахарного диабета. СПб.: ООО «ЦИАЦАН», 2015. 63 с.)
9. Preparation and treatment-and-training prosthetics for elderly disabled with below and above knee stump: method. recommendations /Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation; FGBU FNCSRI them. G.A. Albrecht Ministry of Labor of Russia [VG Suslyaev et al.]. SPb: R-KOPI, 2017. 75 p. Russian (Подготовка и лечебно-тренировочное протезирование инвалидов пожилого возраста с культей голени и бедра: метод. рекомендации /Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации; ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта Минтруда России [В.Г. Сусляев и др.]. СПб: ООО «Р-КОПИ», 2017. 75 с.)
10. Smirnova LM. Technology and systems of instrumental evaluation of the effectiveness of prosthetics and orthosis of the lower extremities: proc. allowance. SPb., 2015. 102 p. Russian (Смирнова Л.М. Технология и системы инструментальной оценки эффективности протезирования и ортезирования нижних конечностей: учеб. пособие. СПб., 2015. 102 с.)
11. Smirnova LM, Kozlov AA, Yankovsky VM, Suslyaev VG. The method of fitting the receiving sleeve of the prosthesis for the supporting stump of the lower extremity. A.c. 1727825 USSR, IPC5 A 61 F2/76, A 61 F5/00. N 4828049; claimed. 09.11.89; publ. 23.04.92, Bul. № 15. Russian (Смирнова Л.М., Козлов А.А., Янковский В.М., Сусляев В.Г. Способ подгонки приемной гильзы протеза для опороспособной культи нижней конечности. А.с. 1727825 СССР, МПК5 А 61 F2/76, А 61 F5/00. № 4828049; заявл. 09.11.89; опубл. 23.04.92, Бюл. № 15.)

