

Статья поступила в редакцию 13.02.2019 г.

Васильченко Е.М., Косарев В.А., Жатко О.В., Степанова Е.Ю.

Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов,  
г. Новокузнецк, Россия

## ЗНАЧИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДИКТОРА МОБИЛЬНОСТИ АМПУТАНТОВ В ПРАКТИКЕ ПЕРВИЧНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ

Реабилитация пациентов после ампутации нижней конечности является сложной задачей, центральное мероприятие которой – протезирование.

Рассмотрены основные аспекты применения «Предиктора мобильности ампутантов» как инструмента, позволяющего прогнозировать способность инвалидов передвигаться с протезом и определять уровень сложности предоставляемого протезно-ортопедического изделия.

Обследованы 114 пациентов, поступивших на первичное протезирование после ампутации на уровне бедра вследствие заболеваний периферических артерий в клинику ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России в период с 20.02.2017 по 20.04.2018 гг. Полученные данные свидетельствуют о перспективности применения «Предиктора мобильности ампутантов» для прогноза и оценки эффективности реабилитационных мероприятий.

**Ключевые слова:** ампутация нижней конечности; реабилитация; протезирование; прогнозирование; оценка эффективности.

Vasilchenko E.M., Kosarev V.A., Zhatko O.V., Stepanova E.Yu.

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

### VALUE OF THE USE OF THE AMPUTEE MOBILITY PREDICTOR IN A PRACTICE OF THE PRIMARY PROSTHETICS

Rehabilitation of patients following the lower limb amputation is a complex task with the prosthesis as a major procedure. The basic aspects of The Amputee Mobility Predictor as an instrument which allows the prediction of the ability of the disabled persons to move around with a prosthesis and the determination of the level of complexity of prosthetic and orthopaedic appliances being provided were studied.

One hundred and fourteen patients who were admitted to the clinic of the FSBI NSPC MSE RDP, Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation from 20.02.2017 till 20.04.2018 for primary prosthesis following hip amputation due to peripheral artery disease were examined. Findings demonstrate the perspectivity of usage of The Amputee Mobility Predictor in terms of prediction and evaluation of the effectiveness of rehabilitation interventions.

**Key words:** lower limb amputation; rehabilitation; prosthesis; prediction; effectiveness evaluation.

Ампутация конечности является крайней мерой, когда лечение, направленное на её сохранение, оказывается неэффективным [1]. Утрата конечности является трагедией не только для человека, но и для общества в целом, поскольку влечет значительные расходы на лечение и реабилитацию после ампутации. В то же время, частота ежегодно выполняемых ампутаций в последние десятилетия продолжает увеличиваться [2].

Основной причиной ампутации нижней конечности – в 80 % случаев – являются заболевания периферических артерий [3].

Центральным мероприятием в реабилитации пациентов с утратой конечности является протезирование. Контингент пациентов с постампутационными дефектами (ПАД) нижних конечностей вследствие заболеваний сосудистого генеза имеет выраженные медико-социальные особенности: высокий средний возраст (наибольшее число ампутаций приходится на лиц старше 60 лет [4]); высокий уровень усечения конечности (односторонние ампутации бедра имели

место в 66,8 % случаев [5]); наличие серьезных сопутствующих заболеваний.

Ввиду вышеуказанных особенностей протезирование данной группы пациентов имеет определенные трудности, в части случаев протезирование не достигает функционального результата (около 50 % пациентов с культей бедра через 6 месяцев после первичного протезирования не пользуются протезом [6, 7]). Возникает вопрос о прогнозировании результатов протезирования и эффективности реабилитационных мероприятий [4].

В практике отечественного протезирования общепринятая система прогнозирования функционального пользования протезом не используется, протез назначается на основе медицинских показаний в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации № 2347-р «О федеральном перечне реабилитационных мероприятий, технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалиду» от 30.12.2005 года.

В мировой практике одним из инструментов, позволяющих оценивать функциональные способности ампутантов на стадии до протезирования, прогнозировать способность инвалидов передвигаться с протезом и определять уровень протезного обслуживания, является предиктор мобильности ампутантов без использования протеза (ПМАбезПРО) [8, 9]. В настоящее время этот инструмент используется при

#### Корреспонденцию адресовать:

ВАСИЛЬЧЕНКО Елена Михайловна,  
654055, г. Новокузнецк, ул. Малая, д. 7,  
ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России.  
Тел.: 8 (3843) 37-82-94; 8 (3843) 36-91-26.  
E-mail: root@reabil-nk.ru

назначении протеза в Соединенных Штатах Америки в рамках программы «Medicare» [8, 9].

**Цель работы** — оценить значимость применения предиктора мобильности ампутантов в практике первичного протезирования на примере пациентов с культурой бедра сосудистого генеза.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России для первичного протезирования в период с 20.02.2017 по 20.04.2018 гг. поступили 114 пациентов с односторонним усечением конечности на уровне бедра вследствие облитерирующих заболеваний артерий (ОЗА) и осложнений сахарного диабета (ОСД), из них мужчин — 94, женщин — 20. Средний возраст пациентов  $63,4 \pm 1,0$  год, мужчин —  $63,1 \pm 1,0$  год, женщин —  $65,1 \pm 3,9$  года. Все пациенты имели медицинские показания к протезированию.

Причиной ампутации в 82,5 % случаев (94 человека) был атеросклероз, в 17,5 % (20 человек) — ОСД.

До проведения мероприятий первичного протезирования наиболее многочисленная доля больных — 48 (42,1 %) человек — использовала для передвижения и коляску, и костыли; в кресле-коляске передвигались 33 (28,9 %) пациента; 31 (27,2 %) человек в качестве вспомогательного средства передвижения использовал костыли; 2 (1,8 %) человека пользовались для передвижения и коляской, и ходунками.

Все пациенты до начала протезирования обследованы с применением ПМАбезПРО, после протезирования и обучения ходьбе на протезе — предиктора мобильности ампутантов с протезом (ПМАПРО).

ПМА включает 21 пункт: 1. Равновесие в положении сидя; 2. Доставка предмета в положении сидя; 3. Переход с одного стула на другой, стоящий под углом  $90^\circ$  к первому; 4. Вставание со стула — одна попытка; 5. Вставание со стула — несколько попыток; 6. Равновесие сразу после вставания (в течение первых 5 сек); 7. Равновесие в положении стоя (30 сек); 8. (Только в ПМАПРО) Равновесие в положении стоя на одной ноге; 9. Равновесие в положении стоя: доставка предмета; 10. Равновесие в положении стоя: тест с толканием; 11. Равновесие в положении стоя: с закрытыми глазами в течение 30 сек; 12. Равновесие в положении стоя: поднятие предмета с пола; 13. Усаживание; 14. Начало ходьбы; 15. Ходьба на расстоянии 8 метров; 16. Непрерывность шагов; 17. Разворачивание; 18. Изменение ритма; 19. Перепрыгивание через препятствие; 20. Лестница; 21. Выбор вспомогательного средства.

Все пункты ПМА организованы по принципу возрастающего уровня сложности, что позволяет проводить прогрессивную оценку функциональных способностей пациентов. В большинстве пунктов ПМА предусмотрены три варианта оценки: 0 баллов — означает неспособность выполнить задание, 1 балл — минимальный уровень выполнения или выполнение задания требует какой-либо помощи, 2 балла — полную независимость при выполнении задания [8].

По результатам оценки пациенты разбиваются на 5 функциональных уровней (от не обладающих способностью и потенциалом безопасно передвигаться до обладающих способностью или потенциалом передвижения за рамками элементарных навыков) в зависимости от количества набранных баллов (в ПМАбезПРО — от 1 до 39): уровень К0 — 0-12 баллов, К1 — 13-22 балла, К2 — 23-32 балла, К3 — 33-36 баллов, уровню К4 соответствуют 37-39 набранных баллов.

**Методы статистического анализа.** Расчеты проводились с вычислением средней арифметической ( $M$ ) и стандартной ошибки средней арифметической ( $m_x$ ). Для показателей, характеризующих количественные признаки, указывалось абсолютное число и относительная величина в процентах (%). Различия в группах пациентов до и после проведения двигательной реабилитации оценивались по критерию Вилкоксона. Для оценки статистических различий относительных долей в сравниваемых группах использовался критерий  $\chi^2$  Пирсона. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе оценки способностей инвалидов с утратой конечности в зависимости от функционального уровня ПМАбезПРО было получено следующее распределение (табл. 1).

Из таблицы видно, что до протезирования доля низкомобильных пациентов с односторонней ампутацией бедра, относящихся к уровням К0 и К1, составляла 23,7 % и 21,0 %, соответственно. Около половины (50,9 %) ампутантов до протезирования имели функциональный уровень К2. Доля высокомобильных больных, принадлежавших к функциональным уровням К3 и К4, составляла 3,5 % и 0,9 %, соответственно.

Проанализированы результаты двигательной реабилитации лиц с односторонней ампутацией нижней конечности на уровне бедра вследствие ОЗА и ОСД. После проведенного протезирования достигну-

### Сведения об авторах:

ВАСИЛЬЧЕНКО Елена Михайловна, канд. мед. наук, генеральный директор, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: root@reabil-nk.ru

КОСАРЕВ Владимир Александрович, врач травматолог-ортопед, ортопедическое отделение, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

ЖАТЬКО Ольга Валерьевна, мл. науч. сотрудник, лаборатория по разработке автоматизированных систем по реабилитации, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

СТЕПАНОВА Елена Юрьевна, инструктор-методист по лечебной физкультуре, отделение медико-социальной реабилитации, физиотерапии и лечебной физкультуры, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

**Таблица 1**  
**Распределение пациентов с односторонней ампутацией бедра вследствие заболеваний сосудистого генеза в зависимости от функционального уровня (по ПМАбезПРО), абс. (%)**

**Table 1**  
**Disposition of patients with unilateral hip amputation due to vessel diseases depending on functional level (by AMPnoPRO), abs. (%)**

Функциональный уровень	K0	K1	K2	K3	K4	Всего
Число пациентов	27 (23,7)	24 (21,0)	58 (50,9)	4 (3,5)	1 (0,9)	114 (100)

то улучшение практически по всем позициям, оцениваемым предиктором мобильности ампутантов. Доля пациентов, увеличивших свои показатели мобильности, составила: по пункту «2. Доставка предмета в положении сидя» – 1,8 %; по пункту «3. Переход с одного стула на другой, стоящий под углом 90° к первому» – 9,6 %; по пункту «4. Вставание со стула – одна попытка» – 10,5 %; по пункту «5. Вставание со стула – несколько попыток» – 8,8 %; по пункту «6. Равновесие сразу после вставания» – 36,0 %; по пункту «7. Равновесие в положении стоя» – 41,2 %; по пункту «8. Равновесие в положении стоя на одной ноге» – 93,9 %; по пункту «9. Равновесие в положении стоя: доставание предмета» – 14,9 %; по пункту «10. Равновесие в положении стоя: тест с толканием» – 21,9 %; по пункту «11. Равновесие в положении стоя: с закрытыми глазами в течение 30 секунд» – 20,2 %; по пункту «12. Равновесие в положении стоя: поднимание предмета с пола» – 9,6 %; по пункту «13. Усаживание» – 7,9 %; по пункту «14. Начало ходьбы» – 19,3 %; по пункту «15а) Ходьба на расстояние 8 метров (длина шага)» – 95,6 %; по пункту «15б) Ходьба на расстояние 8 метров (отрывание стопы от пола)» – 95,6 %; по пункту «16. Непрерывность шагов» – 20,2 %; по пункту «17. Разворачивание» – 33,3 %; по пункту «18. Изменение ритма» – 10,5 %; по пункту «19. Перешагивание через препятствие» – 25,4 %; по пункту «20а) Лестница (подъем)» – 28,1 %; по пункту «20б) Лестница (спуск)» – 28,1 %; по пункту «21. Выбор вспомогательного средства» – 9,6 %.

Общий балл ПМАПРО по сравнению с ПМАбезПРО повысился у 95,6 % больных. Средние значения общего балла предиктора мобильности у протезированных пациентов с культей бедра статистически значимо увеличились – с 21,2 до 28,2 баллов ( $p < 0,0001$ ).

В группе больных с односторонней ампутацией бедра статистически значимым было увеличение среднего балла практически по всем пунктам ПМА: «3. Переход с одного стула на другой, стоящий под углом 90° к первому» – с 1,8 до 1,9 баллов; по пункту «4. Вставание со стула – одна попытка» – с 1,0 до 1,1 баллов; по пункту «5. Вставание со стула – несколько попыток» – с 0,1 до 0,3 баллов; по пункту «6. Равновесие сразу после вставания» – с 1,1 до 1,5 баллов; по пункту «7. Равновесие в положении стоя» – с 1,0 до 1,4 баллов; по пункту «9. Равновесие в положении стоя: доставание предмета» – с 0,7 до 0,8 баллов; по пункту «10. Равновесие в положении стоя: тест с толканием» – с 0,7 до 0,9 баллов; по пункту «11. Равновесие в положении стоя: с закрытыми глазами в течение 30 секунд» – с 0,0 до 0,2 баллов; по пункту «14. Начало ходьбы» – с 0,7 до 0,9 баллов; по пункту «15а) Ходьба на расстояние 8 метров (длина шага)» – с 0,8 до 1,9 баллов; по пункту «15б) Ходьба на расстояние 8 метров (отрывание стопы от пола)» – с 0,8 до 1,9 баллов; по пункту «16. Непрерывность шагов» – с 0,7 до 0,9 баллов; по пункту «17. Разворачивание» – с 1,3 до 1,5 баллов; по пункту «19. Перешагивание через препятствие» – с 0,9 до 1,1 баллов; по пункту «20а) Лестница (подъем)» – с 0,8 до 1,0 баллов; по пункту «20б) Лестница (спуск)» – с 0,8 до 1,0 баллов; по пункту «21. Выбор вспомогательного средства» – с 2,3 до 2,5 балла.

Динамика функционального уровня пациентов до и после протезирования представлена в таблице 2.

Анализ динамики функционального уровня пациентов в результате протезирования показал, что у ампутантов с исходным функциональным уровнем K0 в большинстве случаев – 59,3 % – результатом двигательной реабилитации является переход в соседнюю группу K1 (типичную для пациента, ограниченно или неограниченно передвигающегося по дому, то есть по ровным поверхностям с неизменным ритмом), а в 33,3 % случаев – в группу K2. Двум (7,4 %) пациентам не удалось повысить функциональный уровень. Таким образом, доля ампутантов с начальным функциональным уровнем K0, повысивших функциональный уровень в результате протезирования, была статистически значимо больше доли пациентов, которым это не удалось,  $p < 0,0001$ .

Пациенты с односторонним ПАД бедра с начальным функциональным уровнем K1 почти в полном составе – 91,7 % – переходят на следующий уровень – K2 (типичный для пациента, ограниченно пе-

#### Information about authors:

VASILCHENKO Elena Mikhailovna, candidate of medical sciences, Director General, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia. E-mail: root@reabil-nk.ru

KOSAREV Vladimir Aleksandrovich, medical doctor, orthopaedic traumatologist at the department of traumatology, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

ZHATKO Olga Valeryevna, associate scientist at the laboratory for automated systems development for rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

STEPANOVA Elena Yuryevna, therapeutic exercise coordinator at the department of medical and social rehabilitation, physiotherapy and therapeutic exercise, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Таблица 2**  
**Динамика функционального уровня пациентов с односторонней ампутацией бедра вследствие заболеваний сосудистого генеза до и после протезирования, абс. (%)**

**Table 2**  
**The dynamics of functional level in patients with unilateral hip amputation due to vessel diseases before and after prosthesis, abs. (%)**

Функциональный уровень до протезирования, число пациентов	Функциональный уровень после протезирования, число пациентов				
	K0	K1	K2	K3	K4
K0	27 (100)	2 (7,4)	16 (59,3)	9 (33,3)	
K1	24 (100)		2 (8,3)	22 (91,7)	
K2	58 (100)	1 (1,7)	1 (1,7)	36 (62,1)	15 (25,9)
K3	4 (100)			1 (25,0)	3 (75,0)
K4	1 (100)				1 (100)

редвигающегося в обществе, то есть способного преодолевать невысокие средовые барьеры, такие как обочины тротуаров, лестницы и неровные поверхности). Двое (8,3 %) ампутантов этой группы оказались неспособны его повысить ( $p < 0,0001$ ).

Более мобильные ампутанты с начальным функциональным уровнем K2 после проведенного протезирования сохраняют его (62,1 % случаев) или повышают до уровня K3 или K4 (в 34,5 % случаев суммарно). Снижение функционального уровня в результате протезирования зафиксировано у 2 (3,4 %) человек.

Пациенты высокофункциональных уровней K3 и K4 в результате двигательной реабилитации закономерно сохраняют или повышают свой уровень мобильности.

## ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Повышение функциональных результатов в стационаре после проведения протезирования отмечено в группах ампутантов с любым начальным функциональным уровнем, следовательно, оценка функционального уровня пациентов обязательно должна проводиться до и после протезирования для объективизации эффективности проведенных мероприятий.

С другой стороны, низкий функциональный уровень (K0-K1) пациента до и после протезирования позволяет предположить, что протез либо будет использоваться ограниченно в пределах квартиры, либо не будет использоваться вовсе.

В данной ситуации целесообразно использование упрощенных конструкций протезов, в части случаев (пациенты, оставшиеся в группе K0 после проведения протезирования) достаточно косметического

протезирования. Большое внимание у указанной категории пациентов следует уделить обучению пользованию креслом-коляской, использованию дополнительных средств, облегчающих передвижение и самообслуживание (поручни, пандусы и др.), либо иным навыкам мобильности, способствующим повышению самообслуживания. Важность адаптации к креслу-коляске нельзя недооценивать. Несмотря на все проводимые мероприятия, в части случаев протезирование не достигает функционального результата. В качестве весомого аргумента можно привести высказывание С. Collin, опубликованное в *Brit. J. Surgery* в 1995 г.: «Наивное предположение о том, что хождение в гимнастическом зале через 3 месяца после ампутации означает сущность успешной реабилитации, может лишить пациента полной мобильности. Многие из тех, кто не имел адаптации к креслу-коляске, становятся пленниками в своих домах, так как проходят годы, и их способность передвигаться с помощью протеза теряется» [10].

Пациентам со средним функциональным уровнем после протезирования (K2) подойдут протезы стандартной конструкции.

Для групп K3 и K4, ввиду их высокой двигательной активности и, соответственно, повышенных требований к протезу, желательны высокофункциональные протезы со сложными модулями.

Таким образом, предиктор мобильности ампутантов является инструментом, перспективным для применения в отечественной практике первичного протезирования, так как позволяет: оценить эффективность проведенных реабилитационных мероприятий; выделить группы пациентов с низким уровнем мобильности (K0) с сомнительной перспективой пользования протезом и нуждающихся в адаптации к креслу-коляске; группы с высоким потенциалом восстановления, требующих проведения высокофункционального протезирования (K3-K4).

Указанное разделение позволит индивидуально подойти к выбору типа протеза, адекватному физическим способностям и потребностям пациента, и оптимально перераспределить средства без ущерба для пациентов.

## 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. Baumgartner P, Botta P. Lower limb amputations and prosthetics. M.: Medicine, 2002. 504 p. Russian (Баумгартнер Р., Ботта П. Ампутация и протезирование нижних конечностей. М.: Медицина, 2002. 504 с.)
2. Unwin N. Epidemiology of lower extremity amputation in centres in Europe, North America and East Asia. *Br. J. Surg.* 2000; 87(3): 328-337.
3. Vasilchenko EM, Zolov GK, Chechenin GI. Epidemiology of limb amputation in Novokuznetsk. *Health care of the Russian Federation.* 2011; 3: 47-50. Russian (Васильченко Е.М., Золоев Г.К., Чеченин Г.И. Эпидемиология ампутации конечности в Новокузнецке //Здравоохранение Российской Федерации. 2011. № 3. С. 47-50.)

4. Zoloev GK. Analysis of factors influencing the efficiency of prosthetic and orthopaedic care delivery to the population (revisiting the prosthetic and orthopaedic doctrine). *Medical and social expert evaluation and rehabilitation*. 2002; 3: 3-7. Russian (Золоев Г.К. Анализ факторов, влияющих на эффективность оказания протезно-ортопедической помощи населению (к вопросу о протезно-ортопедической доктрине) //Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2002. № 3. С. 3-7.)
5. Zoloev GK. Obliterative arterial disease. Surgical treatment and rehabilitation of patients with limb loss, 2 ed., rev. and enl. M.: Litterra, 2015. 480 p. Russian (Золоев Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Литтерра, 2015. 480 с.)
6. Vasilchenko EM, Zoloev GK, Korolev SG. Functional results of primary limb prosthesis after amputation above or below the knee in patients with vessel disease. *Medical and social expert evaluation and rehabilitation*. 2010; 1: 13-16. Russian (Васильченко Е.М., Золоев Г.К., Королев С.Г. Функциональные результаты первичного протезирования конечности после ампутации бедра или голени у пациентов с заболеваниями сосудов //Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2010. № 1. С. 13-16.)
7. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Гцекен LN, Eisma WH. Physical, mental, and social predictors of functional outcome in unilateral lower-limb amputees. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84(6): 803-811.
8. Gailey RS. Predictive Outcome Measures Versus Functional Outcome Measures in the Lower Limb Amputee. *J of Prosthetics and Orthotics*. 2006; 18(1S): 51-60.
9. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, Cho B, Cunniffe B, Licht S et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002; 83(5): 613-627.
10. Collin C, Collin J. Mobility after lower-limb amputation. *Br. J. Surg*. 1995; 82(8): 10-11.

