

Динамика числа слушателей циклов тематического усовершенствования “Экспертиза временной нетрудоспособности. Медико-социальная экспертиза” и “Контроль (экспертиза) качества медицинской помощи” за период с 2004 по 2010 г.

Название циклов и контингентов слушателей	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Экспертиза временной нетрудоспособности. Медико-социальная экспертиза	79	216	131	109	132	93	304
Контроль (экспертиза) качества медицинской помощи	12	-	18	73	124	171	139
Всего...	91	216	149	182	256	264	443
в том числе из Н. Новгорода и области	52	134	136	146	209	131	155

лицензировании медицинских организаций, а введение таких требований объясняется повышением социальной роли врача в современных условиях.

Таким образом, преподавание вопросов медицинской экспертизы в рамках законодательства о социальной защите населения не только дает экспертные навыки специалистам, но и готовит их занять достойное место в системе социальной защиты больных и инвалидов.

Поступила 17.11.11

Сведения об авторах:

Гусева Н. К. — д-р мед. наук, проф., зав. каф. мед. экспертизы фак. повышения квалификации врачей Института последипломного образования ГБОУ ВПО Нижегородская государственная

медицинская академия Минздравсоцразвития РФ; Соколов В. А. — канд. мед. наук, доц. каф. мед. экспертизы фак. повышения квалификации врачей Института последипломного образования ГБОУ ВПО Нижегородская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России; Дютова М. В. — канд. мед. наук, ассистент каф. мед. экспертизы фак. повышения квалификации врачей Института последипломного образования ГБОУ ВПО Нижегородская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России; Соколова И. А. — канд. мед. наук, ассистент каф. мед. экспертизы фак. повышения квалификации врачей Института последипломного образования ГБОУ ВПО Нижегородская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России.

Для контактов:

Гусева Наталья Константиновна, 603000, Нижний Новгород, ул. Грузинская, 24/22. Телефон/факс: 8(8314) 33-75-78, e-mail: gruzinsk24@mail.ru.

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ РАБОТНИКУ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.717.7-008.1-072.7-073.788:681.31

И. В. Хлызова¹, Л. М. Смирнова², О. Э. Гаевская²

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИИ КИСТЕВОГО СХВАТА

¹Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина); ²ФГУ Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г. А. Альбрехта ФМБА России

Статья посвящена разработке структурной схемы измерительно-информационной биотехнической системы для оценки силовых характеристик кистевого схвата. Представлены результаты апробации данной системы на двух группах пациентов на базе ФГУ Санкт-Петербургский НППЦ медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Альбрехта ФМБА России.

Ключевые слова: реабилитация, кисть, схват, силовая функция, верхняя конечность, измерительно-информационная система.

INSTRUMENTAL ASSESSMENT OF CARPAL GRAB FUNCTION

I. V. Khlyzova¹, L. M. Smirnova², O. E. Gaevskaya²

¹Sankt Petersburg Electrotechnical University; ²St. Petersburg Scientific and Practical Center of Medical and Social Expertise, Prosthetics and Rehabilitation. FMBA of Russia

The article is devoted to the development of the block diagram for the measuring- informational system of biotech force characteristics of the wrist grab evaluation. The results of the system testing on two groups of patients according to the base of the St. Petersburg Medical and Social Expertise, Prosthetics and Rehabilitation Center.

Key words: rehabilitation, hand, grasp, power function, upper extremity, measuring information system.

Возможности самообслуживания и трудовой деятельности тесно связаны с функциональным состоянием верхних конечностей. Поэтому реабилитация пациентов с данным видом патологии является важной медицинской и социальной задачей.

Повреждения верхней конечности составляют 41,6% от всех травм опорно-двигательной системы человека [1]. Достаточно часто первичная инвалидность и утрата трудоспособности обусловлены травмами кисти, которые составляют 61,8% от травм

руки и 25,4% от общего числа повреждений [1]. Активная роль кисти в деятельности человека определяет высокую частоту травм этого сегмента, сопровождающихся снижением силовых характеристик кистевого схвата [2]. Нарушения этой функции часто встречаются также при пороках развития верхней конечности, детском церебральном параличе, последствиях черепно-мозговой и спинальной травм, костно-мышечных заболеваниях, патологиях суставов, последствиях радикального лечения рака молочной железы и других заболеваниях.

Своевременная и точная диагностика нарушений кистевого схвата и оценка степени его восстановления при оперативном и консервативном лечении, протезно-ортопедическом обеспечении играют важную роль

в успешной трудовой и профессиональной ориентации пациента и его реабилитации. Одним из актуальных направлений решения этих задач является повышение достоверности оценки функции кисти за счет использования возможностей компьютерных технологий. Однако, как показал анализ научных источников, в медицинской практике используют с этой целью преимущественно методы, основанные на оценке усилия схвата кистевым динамометром и на определении способности к выполнению наиболее характерных для бытовой деятельности двигательных тестов, элементами которых являются захват и перемещение в пространстве предметов соответствующей формы и массы.

В области хирургического лечения патологии кисти принято учитывать от трех до шести видов кисте-

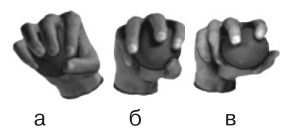
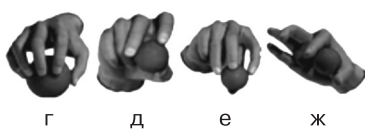
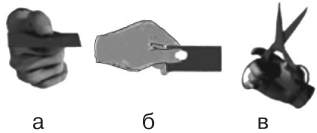
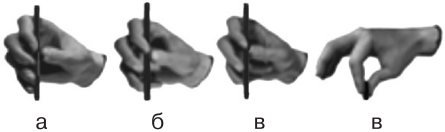
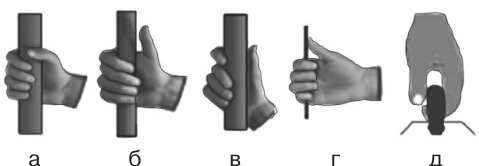
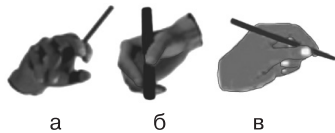
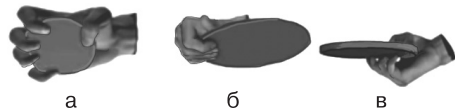
Наименование	Схваты, для которых важна сила			Схваты, для которых важна точность
	Вид схвата	Норма, кг		
		муж- чины	жен- щины	
Цилиндрический		40-70	15-40	—
Шаровой		—	—	
Боковой		7,0	4,7	—
Щипцовый		5,5	3,5	
Крючковой		—	—	—
Межпальцевый	—	—	—	
Плоскостной		—	—	
Дисковый		—	—	

Рис. 1. Классификация схватов.

вых схватов [1, 3]. Так, например, Н. В. Губочкин и В. М. Шаповалов [1] выделяют 3 основных вида схвата: грубый (схватывающий), кончиками пальцев, боковой (ножничный). Е. В. Усольцева, К. И. Машкара [3] выделяют 6 видов схвата: крючковой, межпальцевой, плоскостной, щипцовый, цилиндрический, шаровой.

В ортезировании и протезировании верхней конечности используются иные классификации, в которых более детально рассматриваются различные виды схватов — концевой, пальцевый, ладонный (открытый), кулачный (закрытый), полубоковой, боковой (наружный), боковой (внутренний), схват длинными пальцами, боковой схват длинными пальцами, схват первым пальцем [4]. Известна также классификация, в которой учитывается крючковой, цилиндрический, шаровой, плоскостной, щипцовый и оппозиционный схваты. Следует отметить, что для оценки функции верхней конечности в этой области, кроме способности выполнения схватов, могут учитываться также возможности выполнения некоторых других функциональных тестов, например нажатие на клавиши, кнопки и пр.

Анализ различных видов схватов позволил нам разработать классификацию, в которой обобщены виды и разновидности схватов, наиболее используемых в процессе бытовой и трудовой деятельности (рис. 1). Классификация учитывает деление схватов на те, для выполнения которых важна точность, и те, для выполнения которых важна сила. Также в предложенной классификации учтены нормы [1] для некоторых видов схватов.

Для инструментальной оценки силовых параметров верхней конечности при выполнении данных видов схвата была создана измерительно-информационная биотехническая система, структурная схема которой представлена на рис. 2.

Учитывая необходимость оценки силовых характеристик схвата, съем биомедицинской информации осуществляется тензометрическими датчиками силы. Так как сигнал, получаемый с датчиков, слабый, в систему входят блок усиления и преобразования сигнала, а также система сбора данных для оцифровки и передачи данных на компьютер.

Таким образом, система оценки силовых характеристик кистевого схвата включает в себя: систему датчиков силы, состоящую из датчиков для измерения силовых характеристик различных видов схватов; систему преобразования сигнала, которая служит для усиления и других преобразований сигнала и состоит из блока усиления, блока преобразования и блока коммутации; систему сбора данных, которая служит для оцифровки данных и их передачи в персональный компьютер и состоит из аналого-цифрового преобразователя, памяти и контроллера PCI-шины; персональный компьютер; устройство отображения информации

(монитор); устройство ручного ввода — клавиатуру; внешнее устройство вывода информации — принтер.

Методика оценки силовой функции кисти

Обследование силовой функции кисти начинается со сбора анкетных и клинических данных о пациенте, которые регистрируются в электронных учетных формах в созданной для пациента записи в базе данных с именем, соответствующим идентификационным данным пациента, например фамилии. Оператор дает пациенту команду сжать бранши устройства с максимальной силой и удерживать их в течение 30 с, при этом пациента предупреждают, что при возникновении боли, неприятных ощущений следует отпустить бранши. Сначала проводится исследование цилиндрического схвата для каждой верхней конечности, затем щипцового схвата. При исследовании щипцового схвата пациенту ставится задача сжать бранши пальцами и удерживать максимальную силу 30 с.

При всех обследованиях пациенту обеспечивается зрительный контроль текущей силы сжатия визуализацией на экране графика, соответствующего изменению во времени силы, прикладываемой им к

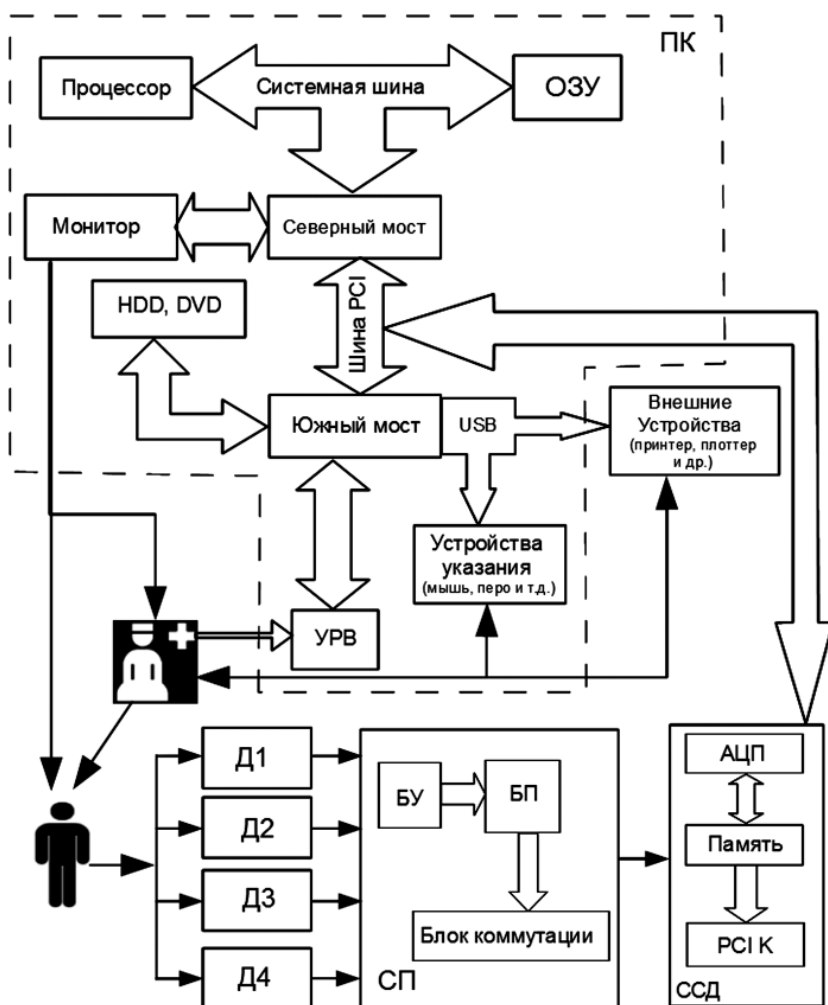


Рис. 2. Структурная схема измерительно-информационной биотехнической системы оценки силовой функции кисти.

ПК — персональный компьютер; УРВ — устройство ручного ввода; Д1, Д2, Д3, Д4 — датчики для измерения силовых характеристик различных видов схватов; СП — система преобразования сигнала; БУ — блок усиления; БП — блок преобразования; АЦП — аналого-цифровой преобразователь; ССД — система сбора данных; PCI K — контроллер шины PCI.

браншам, а также линии — уровня максимальной силы (устанавливается врачом), к достижению которой должен стремиться пациент. Это обеспечивает эффект биологической обратной связи, что позволяет расширить возможности системы и использовать ее для проведения реабилитационного тренинга.

Для апробации системы оценки силовой функции кисти было проведено обследование контрольной группы людей в количестве 5 человек без клинических признаков патологии верхних конечностей и группы женщин с отеком верхней конечности вследствие радикального лечения рака молочной железы (РЛРМЖ) до и после реабилитации, состоящей из 17 женщин в возрасте от 35 до 70 лет.

Анализ силовых параметров схвата в контрольной группе показал межконечностную асимметрию для ведущей верхней конечности (у правой — правой, у левой — левой) и контралатеральной конечности (рис. 3). Это касалось максимальной силы схвата, средней силы и импульса силы. Коэффициент асимметрии k_a рассчитывался по следующей формуле:

$$k_a = (P_v - P_k) \cdot 100/P_v,$$

где P_v — параметр ведущей конечности; P_k — параметр контралатеральной конечности.

В среднем коэффициент асимметрии k_a по силе ведущей и контралатеральной конечности составляет 9% для данной группы пациентов.

Анализ этих же силовых параметров в группе пациентов с отеком верхней конечности вследствие РЛРМЖ позволил сделать выводы о наличии функциональных нарушений верхней конечности со стороны мастэктомии во всех случаях наблюдения. Данные нарушения проявлялись в виде снижения силовых параметров схвата конечности со стороны патологии относительно здоровой конечности (рис. 4). Аналогичная ситуация наблюдалась и для щипцового схвата.

Функция схвата характеризуется также способностью удержания нагрузки в течение определенного времени T . Поэтому для интегральной оценки снижения силовой функции целесообразно использовать импульс силы I :

$$I = \int_{t_1}^{t_2} F(t) \cdot dt,$$

где F — сила схвата; t_1 и t_2 — соответственно момент начала и конца экспозиции.

Наблюдалось максимальное снижение данного параметра для конечности со стороны патологии в 3 раза (рис. 5, 6). При этом уменьшение I для этой стороны было связано как с более низкой максимальной силой схвата F_{max} , так и с быстрым снижением ее уровня за время удержания.

Коэффициент асимметрии k_a рассчитывался по следующей формуле:

$$k_a = (P_z - P_n) \cdot 100/P_z,$$

где P_z — параметр здоровой конечности; P_n — параметр конечности со стороны патологии.

У данной группы пациентов было выявлено снижение импульса силы схвата конечностью со сто-

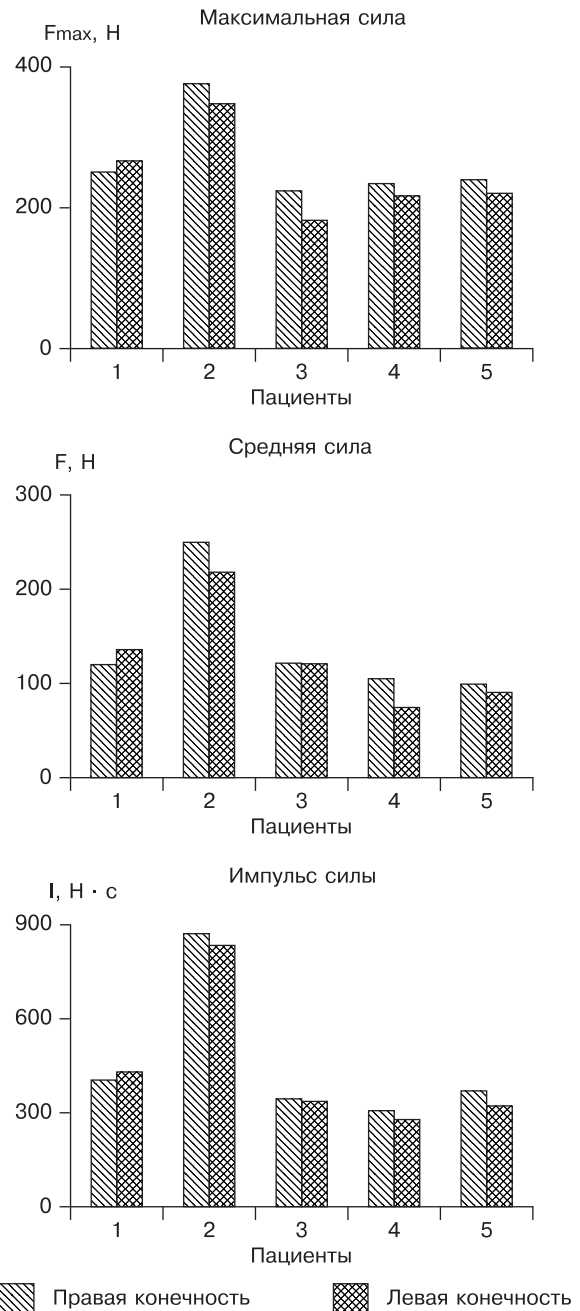


Рис. 3. Параметры силовой функции верхней конечности в контрольной группе обследованных.

роны патологии относительно здоровой конечности в среднем на 45%, при этом разброс от 1,4 до 98%. Такой большой разброс параметров объясняется выраженным различием состояния разных пациентов в отношении как стадии заболевания, так и полноты оказанных им реабилитационных мероприятий на момент обследования.

Обращает на себя внимание и тот факт, что скорость v_1 нарастания нагрузки в статическом тесте для конечности со стороны патологии значительно различалась по сравнению со здоровой стороной, что отражалось на переднем фронте графика $F=f(t)$. Почти такие же изменения наблюдались и для скорости спада нагрузки v_2 .

Обследование данной группы пациентов до начала реабилитации и после ее окончания подтвердило эффективность реабилитационных мероприятий: лечебной физкультуры, массажа, физиотерапии и лекарственной терапии (рис. 7).

Коэффициент реабилитационного эффекта для каждого параметра, рассчитывался по формуле:

$$k_p = \frac{P_{до} - P_{после}}{P_{после}} \cdot 100,$$

где $P_{до}$ — параметр конечности до реабилитации; $P_{после}$ — параметр конечности после реабилитации.

У контрольной группы в среднем асимметрия по силе ведущей и контралатеральной конечности составила 9%. У пациентов группы с последствиями РЛРМЖ



Рис. 4. Зависимость силы цилиндрического схвата от времени удержания нагрузки у пациентки с отеком верхней конечности вследствие РЛРМЖ: чёрный — здоровая конечность; серый — конечность со стороны патологии.

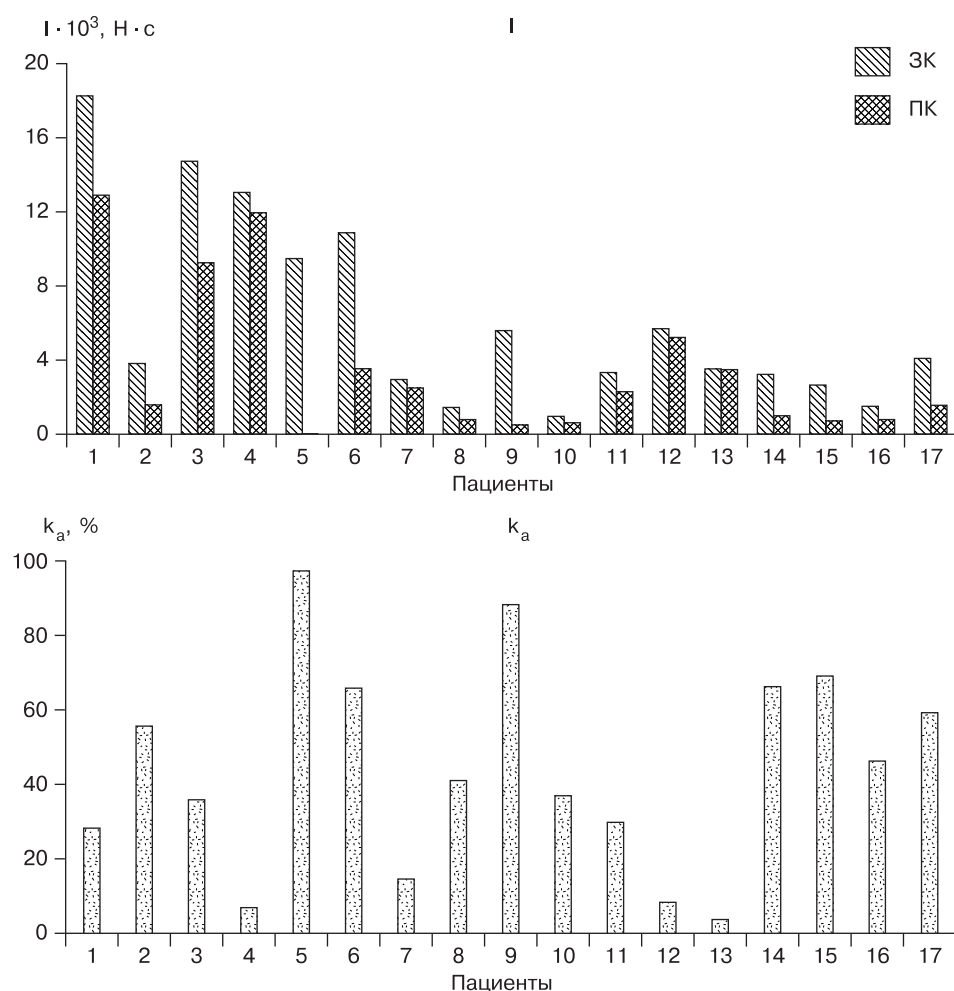


Рис. 5. Импульс силы I цилиндрического схвата пациенток с отеком верхней конечности вследствие РЛРМЖ и коэффициент межконечностной асимметрии k_a .

ЗК — здоровая конечность; ПК — конечность со стороны патологии.

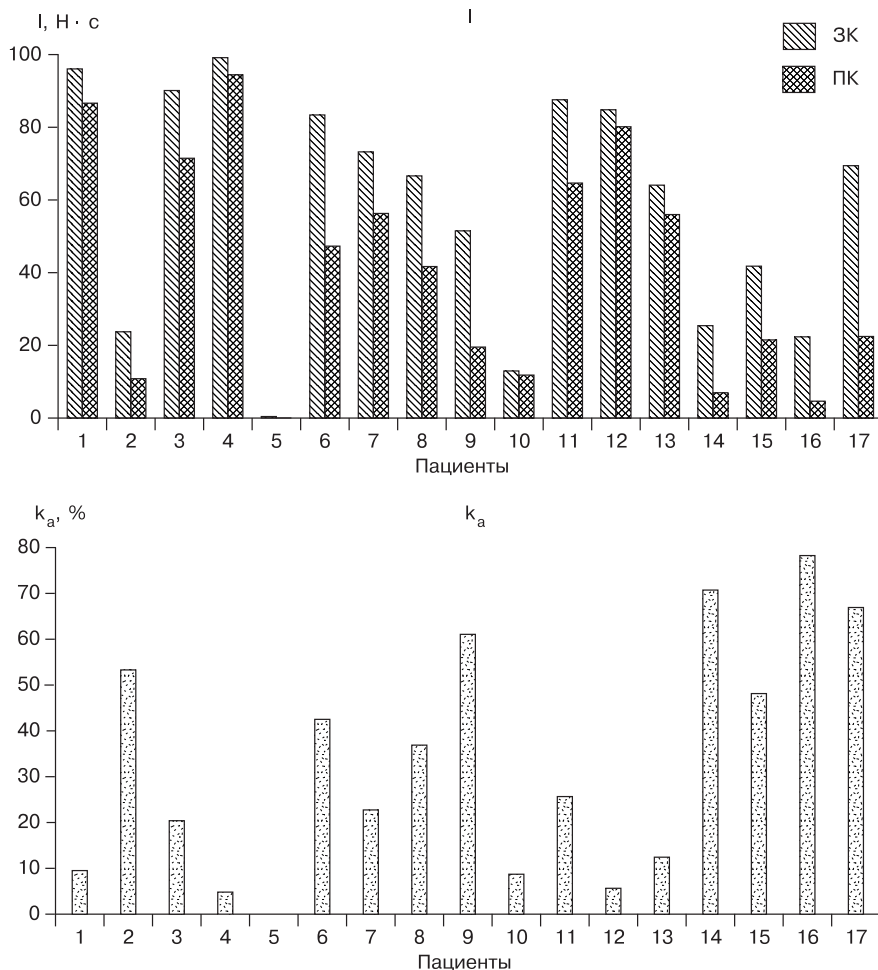


Рис. 6. Импульс силы I щипцового схвата пациенток с отеком верхней конечности вследствие РЛРМЖ и коэффициент k_a межконечностной асимметрии. ЗК — здоровая конечность; ПК — конечность со стороны патологии.

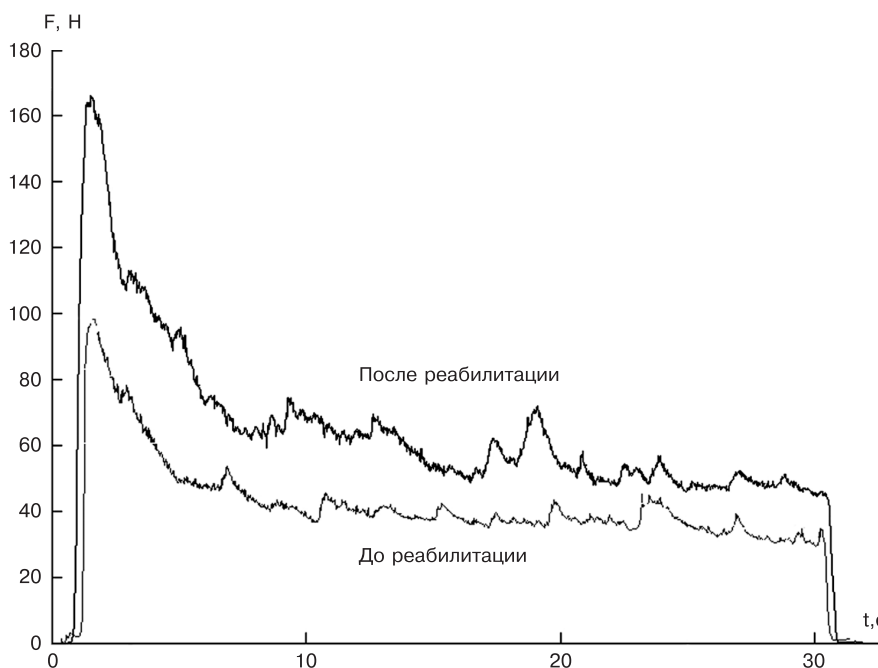


Рис. 7. Зависимость силы цилиндрического схвата от времени удержания нагрузки у пациенток с отеком верхней конечности вследствие РЛРМЖ.

было выявлено снижение силы цилиндрического схвата конечностью со стороны патологии по сравнению со здоровой конечностью в среднем на 32%, а силы щипцового схвата на 30%.

Апробация системы и метода оценки силовых характеристик кистевого схвата показала, что они уже сейчас могут использоваться в специализированных лечебных учреждениях и реабилитационных центрах для уточнения диагноза и определения эффективности медицинской реабилитации, прогнозирования восстановления функции кисти и оценки способности к трудовой деятельности широкого контингента пациентов при заболеваниях, связанных с нарушением функции верхней конечности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губочкин Н. В., Шаповалов В. М. Избранные вопросы хирургии кисти. СПб.; 2000. 7—11.
2. Романова Л. А. Первичная реконструкция I пальца кисти. Травматол. и ортопед. России 2005; 3 (37): 11—20.
3. Усольцева Е. В., Машкара К. И. Хирургия заболеваний и повреждений кисти. Л.; 1975.
4. Протезирование верхних конечностей (пособие для врачей и технического персонала протезно-ортопедических предприятий). СПб.; 2007. 16—29.
5. Thomas Feix. Emergence of Cognitive Grasping through Introspection, Emulation and Surprise (Otto Bock) [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://web.student.tuwien.ac.at/~e0227312/>. — 20.03.2011

Поступила 24.04.12

Сведения об авторах:

Хлызова И. В. — аспирант каф. биотехнических систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина); Смирнова Л. М. — д-р техн. наук, вед. науч. сотр. отдела биомеханических исследований опорно-двигательной системы ФГБУ Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Альбрехта ФМБА России; Гаевская О. Э. — канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отдела биомеханических исследований опорно-двигательной системы ФГБУ Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта ФМБА России.

Для контактов:

Хлызова Ирина Владимировна, 197367, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5. Телефон: 8-921-334-18-79, e-mail: irka5531@yandex.ru.