



Описание
реабилитационной системы «MediTutor», Израиль



Введение

Применяемые в настоящее время в реабилитационных клиниках традиционные приемы восстановления двигательной функции включают пассивные, пассивные с помощью, активные и активные с сопротивлением упражнения, а также упражнения с использованием различного оборудования.

Инфраструктура реабилитационных центров постоянно испытывает недостаток в кадрах, лечение стандартными методами часто оказывается недостаточно эффективным и экономически необоснованным. Недостаточная мотивация пациента к многократному упорному повторению упражнений приводит впоследствии к сохраняющемуся дефициту двигательной функции. Оценка двигательной функции по шкалам имеет субъективный характер.

Таким образом, применение стандартных методов реабилитации имеет ряд недостатков:

- 🌐 Ограниченные возможности управления движением пациента
- 🌐 Отсутствие расширенной биологической обратной связи
- 🌐 Субъективность оценки эффективности реабилитации
- 🌐 Ограниченные возможности подбора уровня сложности упражнений для пациента
- 🌐 Низкий уровень мотивации пациента к многократному повторению упражнений

Применение тренажеров с БОС для улучшения моторной функции верхних и нижних конечностей позволяет пациентам активно и с интересом участвовать в процессе своего лечения. Биологическая обратная связь – технология, включающая в себя комплекс исследовательских, лечебных и профилактических физиологических процедур, в ходе которых пациенту посредством внешней цепи обратной связи, организованной преимущественно с помощью компьютерной техники, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов. Данная процедура направлена на улучшение сенсорного обеспечения движения, увеличение амплитуды и точности движения, активацию концентрации внимания на ощущениях степени мышечного сокращения и пространственного расположения конечностей, что способствует улучшению праксиса.

Реабилитационная система MediTouch с расширенной обратной связью (Израиль)

Реабилитационная система MediTouch является полностью компьютеризированной системой, предназначенной для оценки и реабилитации функции верхних и нижних конечностей при помощи использования следующих ключевых моментов:

- Количественная оценка диапазона движения, скорость и точность движения.
- Подбор на основе результатов тестирования индивидуальных активных повторяющихся упражнений.
- Зрительная и слуховая обратная связь движения осуществляются в реальном времени.
- Повышение мотивации пациента к активным движениям путем достижения положительных результатов в процессе компьютерной игры.

Реабилитационная система MediTouch состоит из 4-х эргономичных аппаратов: HandTutor, ArmTutor, LegTutor и 3D-Tutor.



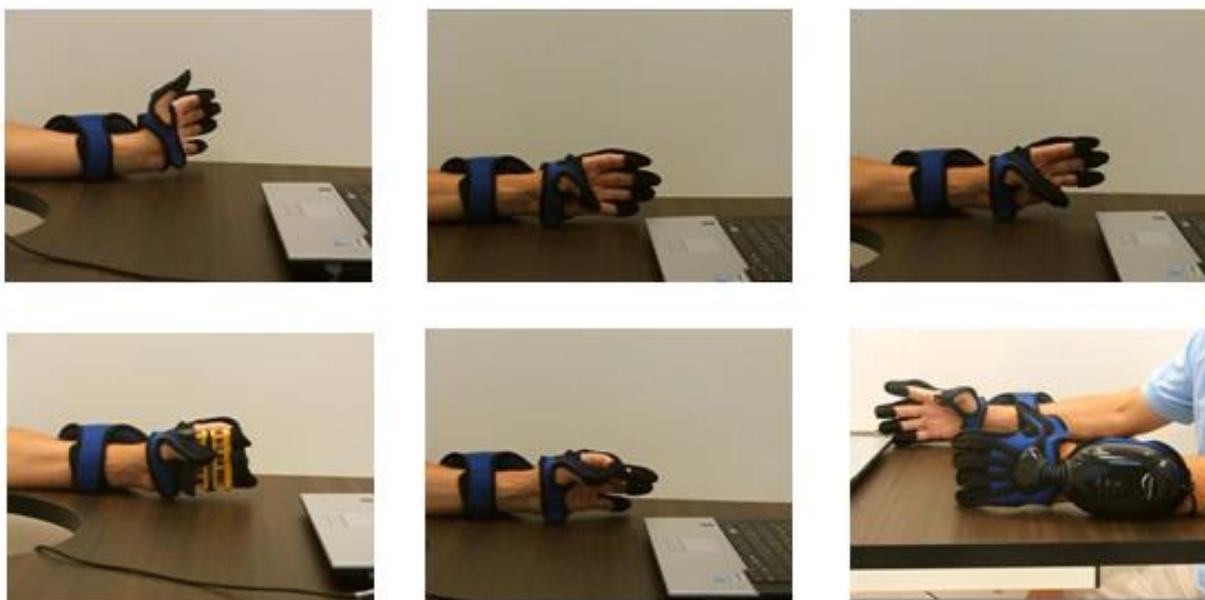
Показания к применению:

- 🌐 Инсульт
- 🌐 Детский церебральный паралич (ДЦП)
- 🌐 Расстройства моторного развития в детском возрасте
- 🌐 Рассеянный склероз
- 🌐 Болезнь Паркинсона
- 🌐 Черепно-мозговые травмы
- 🌐 Травмы спинного мозга
- 🌐 Комплексный местный болевой синдром
- 🌐 Мышечная слабость
- 🌐 Повреждения периферических нервов
- 🌐 Постортопедическая хирургия, в том числе пересадка сухожилий
- 🌐 Ожоги

Тренажер HandTutor - реабилитационная перчатка с БОС для восстановления мелкой моторики в кисти и пальцах.

Показания.

- Восстановление после ишемического, геморрагического инсульта.
- Улучшение координации движений кисти и пальцев после перенесенной черепно-мозговой травмы.
- Восстановление функции верхней конечности при спинальной травме.
- Восстановление функции верхней конечности после травм, ожогов, ортопедических операций на суставах кисти и пальцев.
- Тремор в конечностях, брадикинезии, вызванные неврологическими заболеваниями, например болезнью Паркинсона.
- Укрепление верхней конечности пациентов, страдающих рассеянным склерозом.
- При детском церебральном параличе, в том числе спастической, атаксической, атетоидной и смешанной формах ДЦП.
- Диспраксии, характеризующиеся неловкими движениями
- Доброкачественный эссенциальный тремор.



- 🌐 Тренировка запястья: сгибание и разгибание запястья
- 🌐 Тренировка пальцев, включая большой палец
- 🌐 Противопоставление большого пальца
- 🌐 Сгибание и разгибание всех пальцев вместе
- 🌐 Сгибание и разгибание каждого пальца в отдельности
- 🌐 Изолированные движения в проксимальных и дистальных фалангах пальцев

Тренажер ArmTutor - восстановление двигательной активности в локтевом и плечевом суставах

Показания.

- Восстановление функции руки после ишемического или геморрагического инсульта.
- Восстановление функции руки после черепно-мозговой или спинальной травмы.
- Улучшение координации и точности движений при болезни Паркинсона, рассеянном склерозе.
- Реабилитация при различных формах ДЦП.
- Посттравматические нейропатии плечевого, локтевого и лучевого нервов.
- Реабилитация после хирургических вмешательств на плечевом и локтевом суставах.



- 🌀 Тренировка движений в локтевом суставе: сгибание/ разгибание
- 🌀 Тренировка движений в плечевом суставе: сгибание/ разгибание
- 🌀 Тренировка движений в плечевом суставе: отведение/приведение
- 🌀 Тренировка движений в плечевом суставе: вращение
- 🌀 Тренировка функциональных движений, таких как «Поднесение чашки ко рту», «Причесывание» и др.

Тренажер LegTutor - восстановление двигательной активности в коленном и тазобедренном суставах

Показания.

- Восстановление после ишемического или геморрагического инсульта.
- Расстройства координации (шаткая, атаксическая походка), вызванные неврологическими заболеваниями.
- При детском церебральном параличе, в том числе спастической, атаксической, атетойдной и смешанной формах ДЦП.
- Реабилитация нижней конечности после травм и операций на коленном и тазобедренном суставах после снятия иммобилизации.
- Полинейропатии, сопровождающиеся двигательными нарушениями и нарушением функции ходьбы.
- Улучшение координации движений в тазобедренном и коленном суставах после перенесенной черепно-мозговой и спинальной травмы.
- Посттравматические нейропатии.
- Обучение ходьбе по лестнице.



- 🕒 Тренировка сгибания и разгибания коленного сустава
- 🕒 Тренировка движений в тазобедренном суставе: сгибание/ разгибание
- 🕒 Тренировка движений в тазобедренном суставе: отведение/приведение
- 🕒 Тренировка движений в тазобедренном суставе: вращение
- 🕒 Тренировка функциональных движений

Тренажер 3DTutor - дополняет возможности основных 3 тренажеров. 3DTutor позволяет тренировать любые изолированные суставы без тестирования.

Показания.

- Все вышеперечисленные показания.
- Вестибулярные нарушения.
- Глазодвигательные нарушения, выпадения полей зрения.



Реабилитационная система MediTutor (Израиль)

Преимущества применения.

■ Количественная оценка двигательной функции.

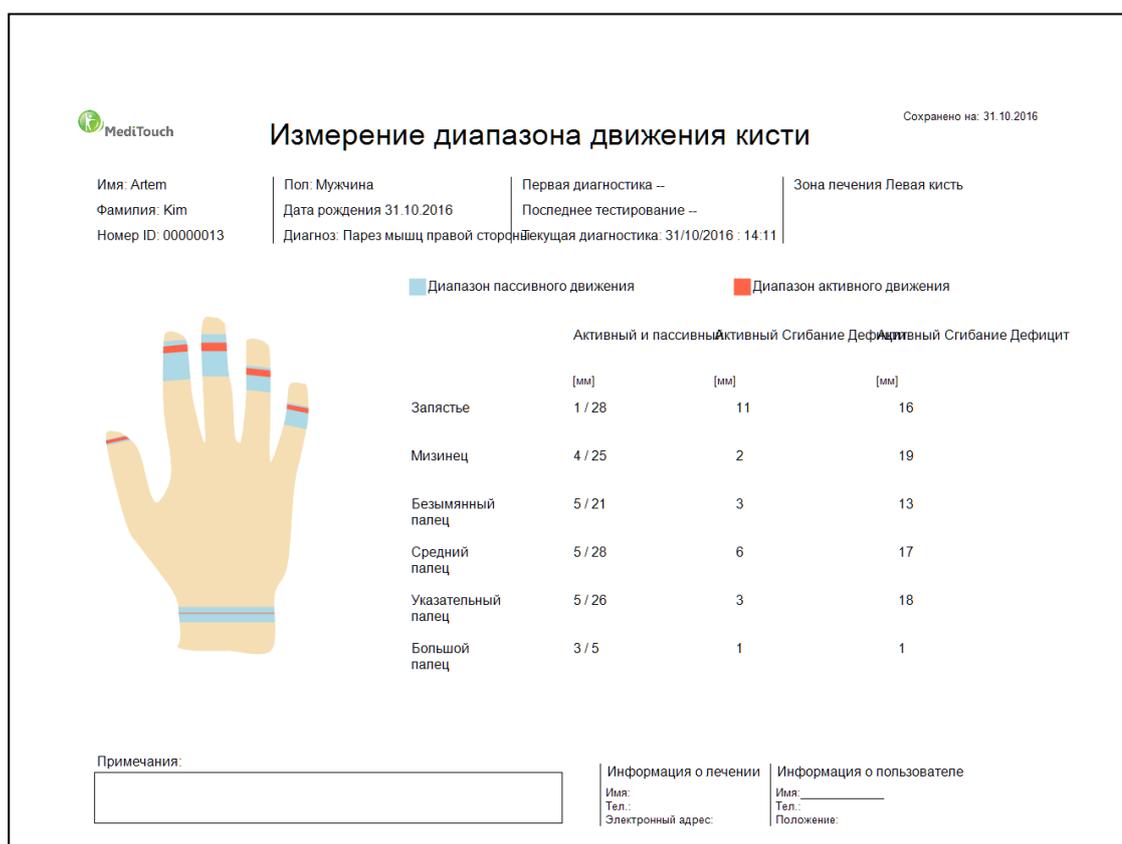
Объективная оценка и получение отчетов кинематической способности пациента к осуществлению движения дает возможность получения объективных данных для определения целей и задач восстановительного процесса и оценки эффективности проведения реабилитационных мероприятий.

Объективная и количественная оценка степени нарушения двигательной функции пациента: диапазон, скорость и точность движения, необходима, чтобы выполнить наиболее точно подбор упражнений согласно способности пациента к движению.

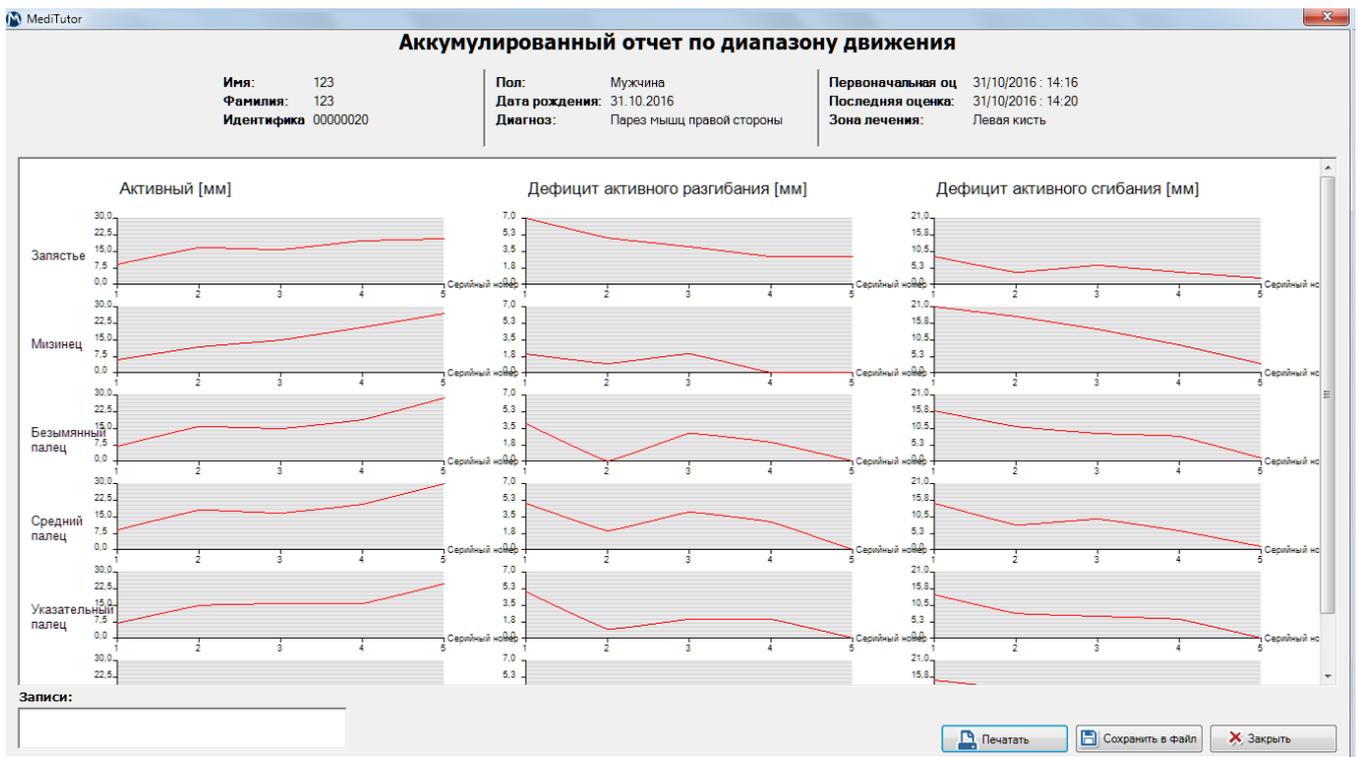
Программа позволяет проанализировать следующие клинические показатели движения в конечностях:

- Пассивный диапазон движений в пальцах и запястье
- Активный диапазон движений в пальцах и запястье
- Аккумулятивный отчет по диапазону движения в пальцах и запястье
- Анализ движений в суставе
- Характеристику качества движений, например, дрожание (тремор) или плавность движения

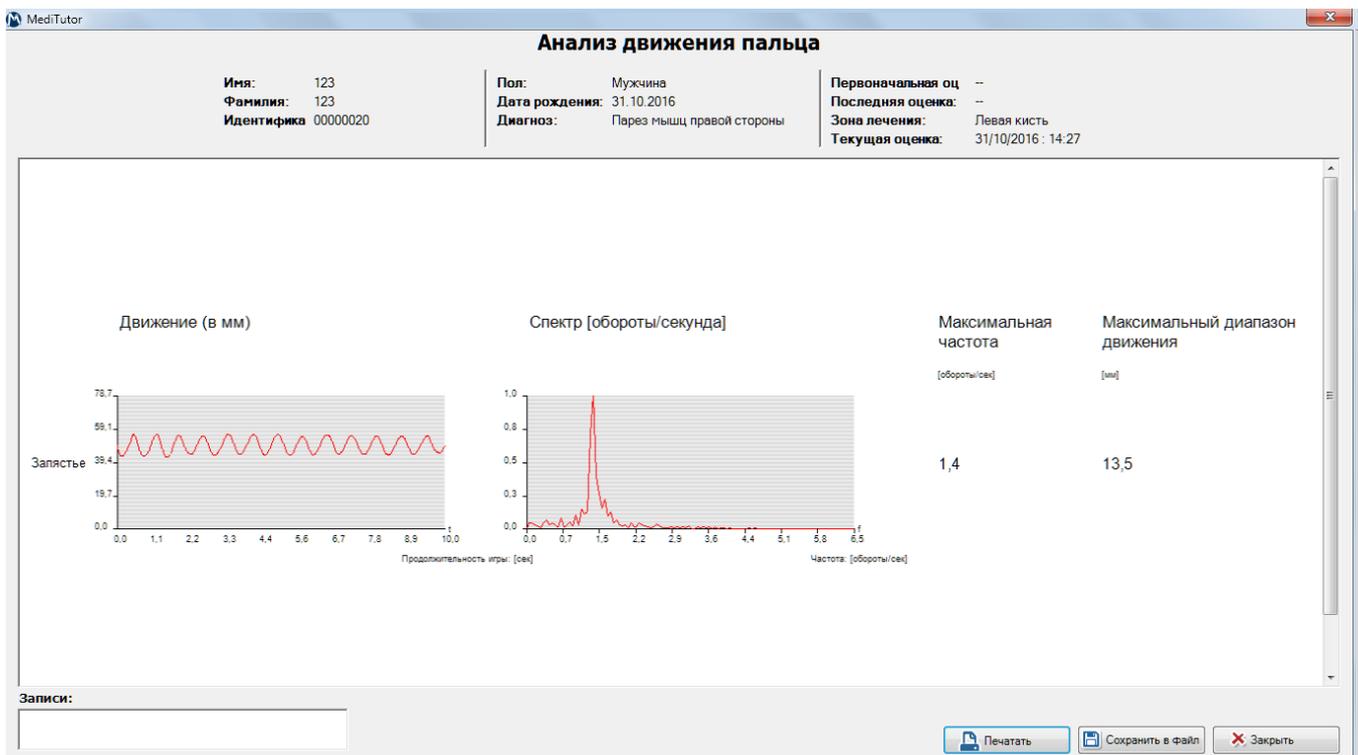
Отчет «Измерение активного и пассивного диапазона движения запястья и кисти»



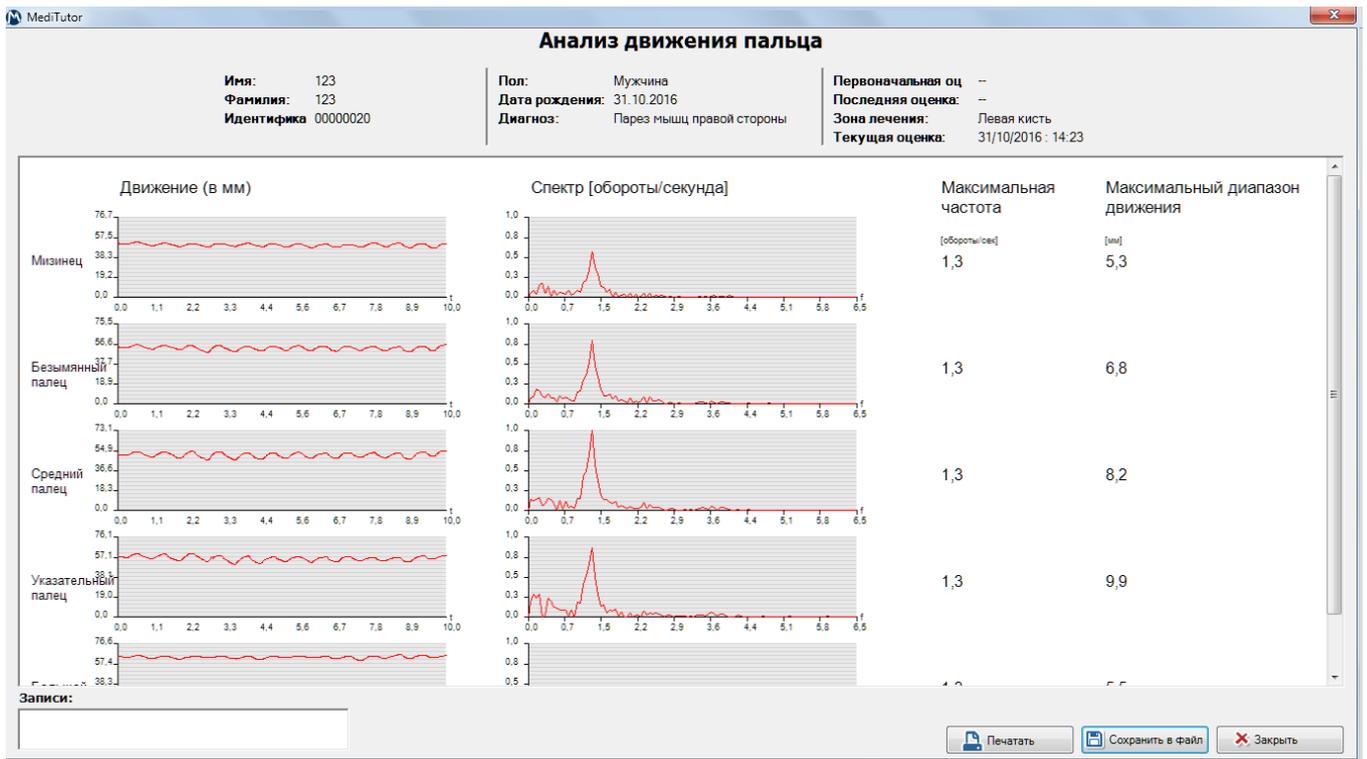
Аккумулярированный (за 5 тренировок) отчет «Диапазон активного движения запястья и пальцев»



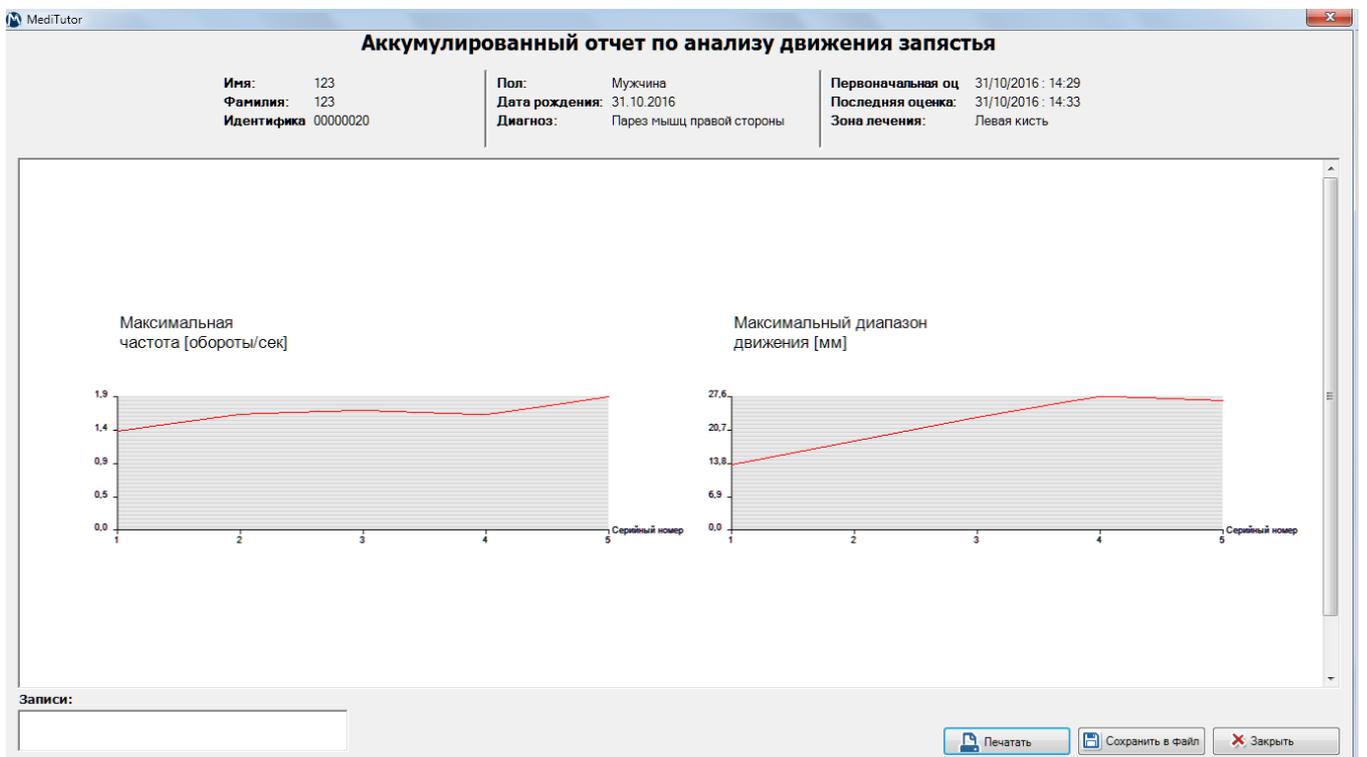
Отчет «Анализ движения запястья»



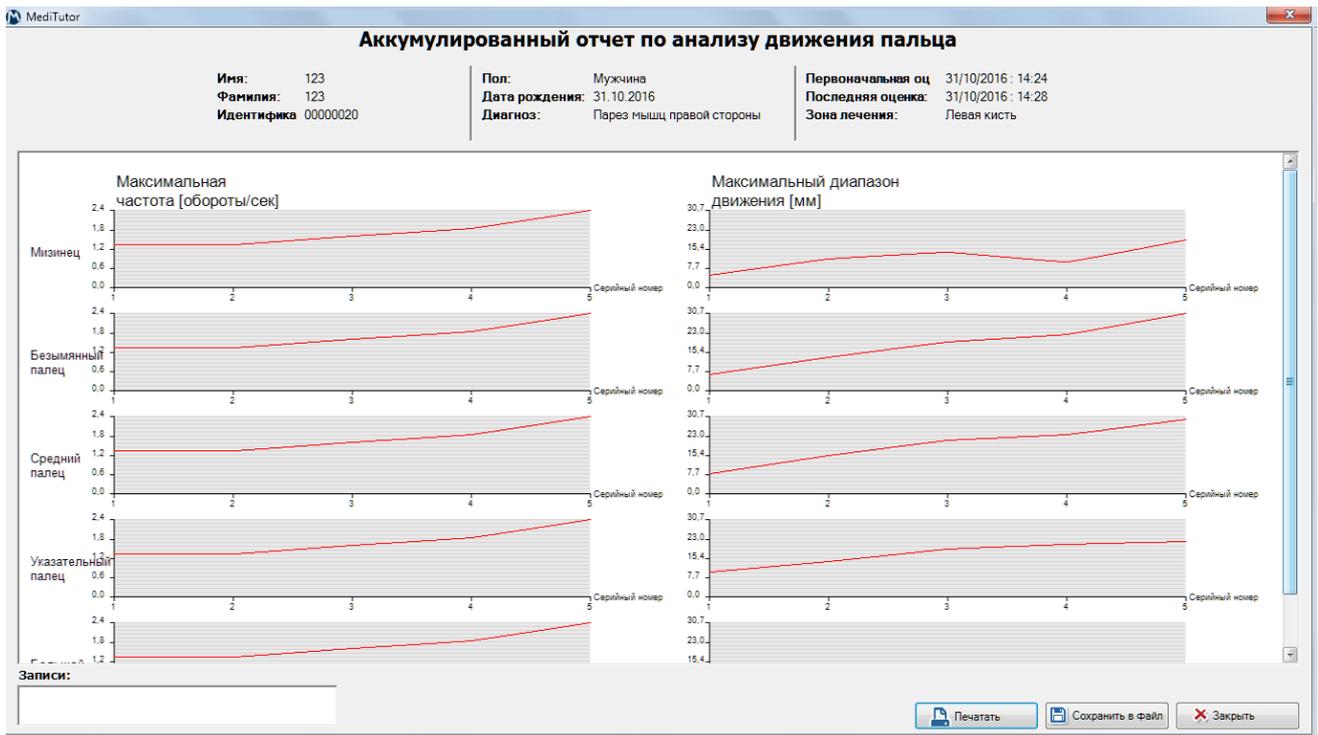
Отчет «Анализ движения пальцев»



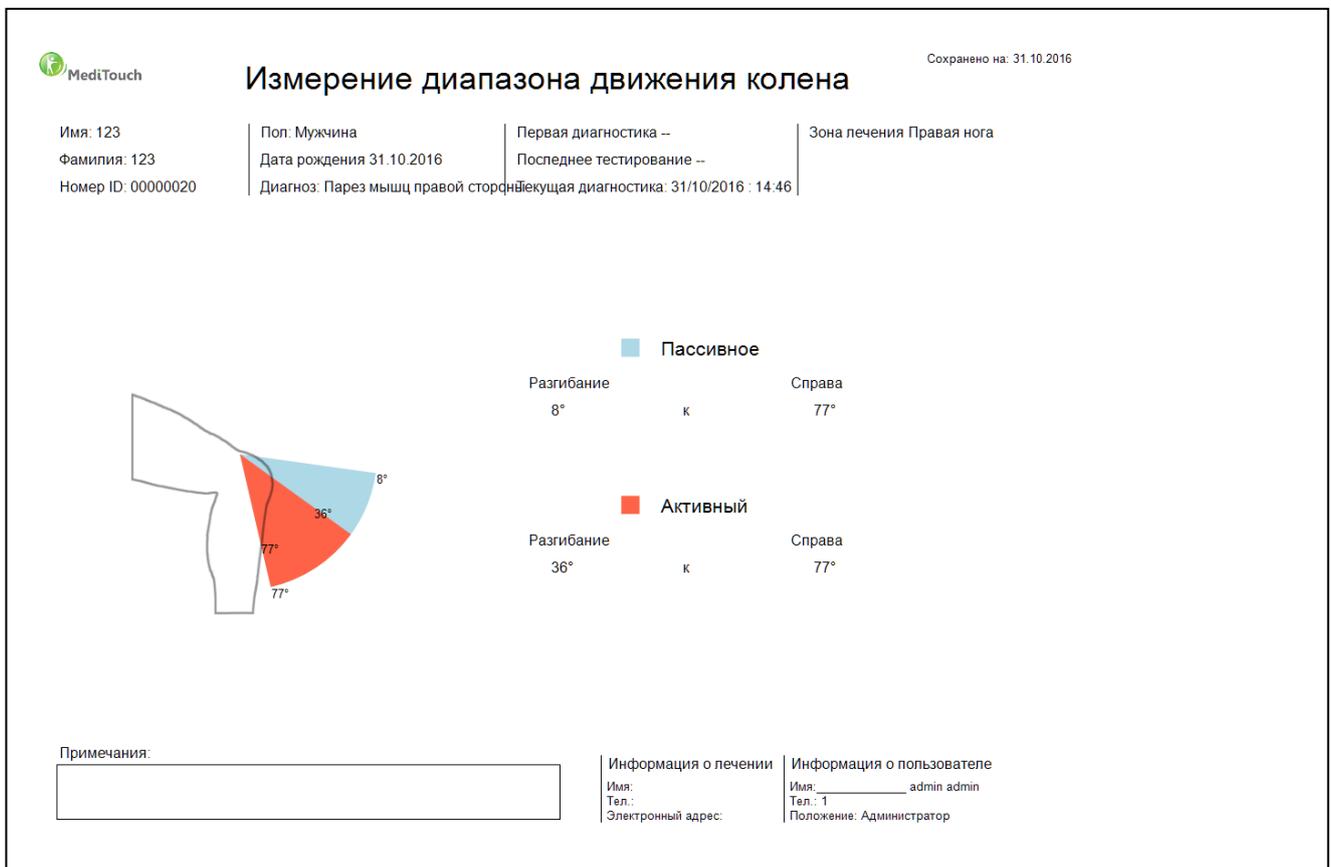
Аккумулятивный (за 5 тренировок) отчет «Анализ движения запястья»



Аккумулятивный (за 5 тренировок) отчет «Анализ движения пальцев»



Отчет «Измерение активного и пассивного диапазона движения коленного сустава»



Аккумуляированный (за 5 тренировок) отчет «Диапазон активного движения коленного сустава»

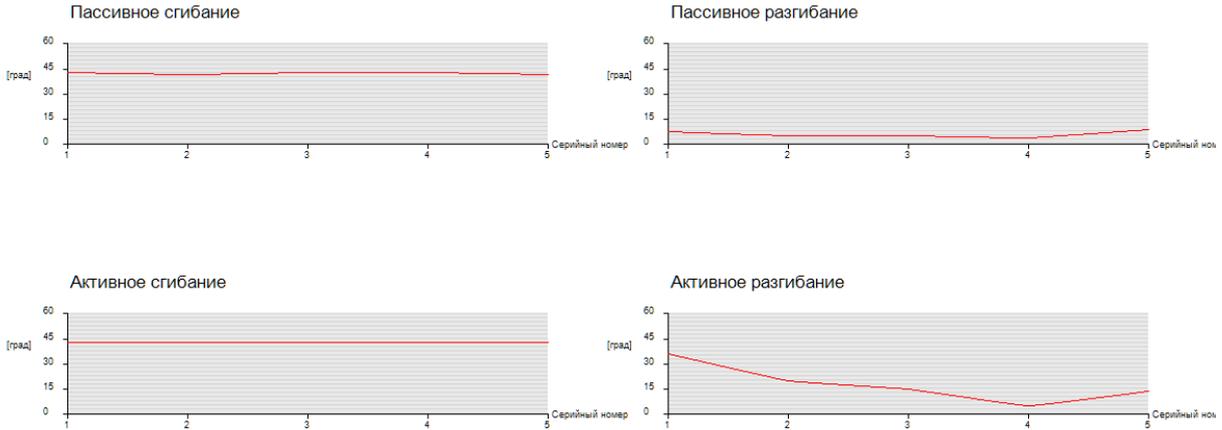


Сохранено на: 31.10.2016

Аккумуляированный отчет о диапазоне движения колена

Имя: 123	Пол: Мужчина	Первая диагностика 31/10/2016 : 14:46	Зона лечения Правая нога
Фамилия: 123	Дата рождения 31.10.2016	Последнее тестирование 31/10/2016 : 14:50	
Номер ID: 00000020	Диагноз: Парез мышц правой стороны	Следующая диагностика: --/--/----	

Дефицит сгибания/разгибания



Примечания:

Информация о лечении

Имя:
Тел.:
Электронный адрес:

Информация о пользователе

Имя: _____ admin admin
Тел.: 1
Положение: Администратор

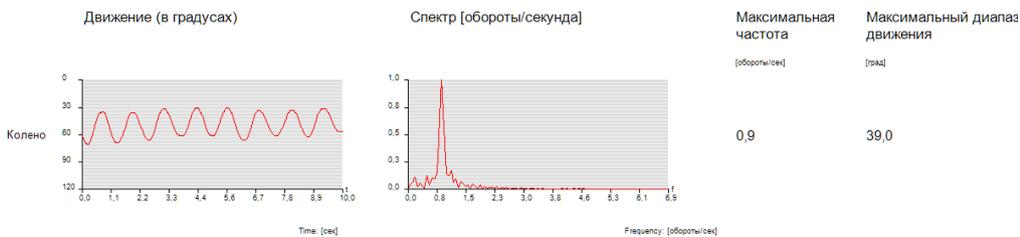
Отчет «Анализ движения коленного сустава»



Сохранено на: 31.10.2016

Анализ движения колена

Имя: 123	Пол: Мужчина	Первая диагностика --	Зона лечения Правая нога
Фамилия: 123	Дата рождения 31.10.2016	Последнее тестирование --	
Номер ID: 00000020	Диагноз: Парез мышц правой стороны	Следующая диагностика: 31/10/2016 : 14:48	



Примечания:

Информация о лечении

Имя:
Тел.:
Электронный адрес:

Информация о пользователе

Имя: _____ admin admin
Тел.: 1
Положение: Администратор

Аккумуляированный (за 5 тренировок) отчет «Анализ движения коленного сустава»

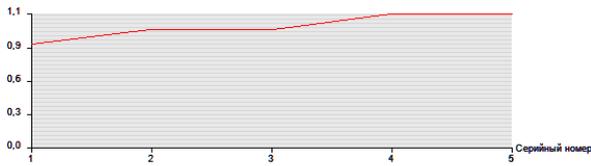


Сохранено на: 31.10.2016

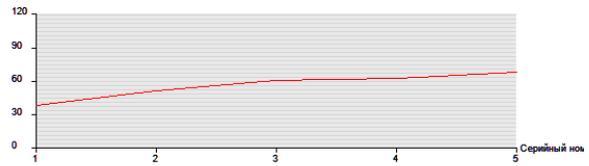
Аккумуляированный отчет по анализу движения колена

Имя: 123	Пол: Мужчина	Первая диагностика 31/10/2016 : 14:51	Зона лечения Правая нога
Фамилия: 123	Дата рождения 31.10.2016	Последнее тестирование 31/10/2016 : 14:55	
Номер ID: 00000020	Диагноз: Парез мышц правой стороны	Следующая диагностика: --/--/--	

Максимальная частота [обороты/сек]



Максимальный диапазон движения [град]



Примечания:

Информация о лечении

Имя:
Тел.:
Электронный адрес:

Информация о пользователе

Имя: _____ admin admin
Тел.: 1
Положение: Администратор

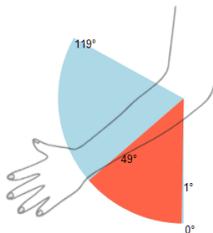
Отчет «Измерение активного и пассивного диапазона движения локтевого сустава»



Сохранено на: 31.10.2016

Оценка движения локтя

Имя: 123	Пол: Мужчина	Первая диагностика --	Зона лечения Левый локоть
Фамилия: 123	Дата рождения 31.10.2016	Последнее тестирование --	
Номер ID: 00000020	Диагноз: Парез мышц правой стороны	Следующая диагностика: 31/10/2016 : 14:34	



■ Пассивное		
Разгибание	к	Справа
0°		119°
■ Активный		
Разгибание	к	Справа
1°		49°

Примечания:

Информация о лечении

Имя:
Тел.:
Электронный адрес:

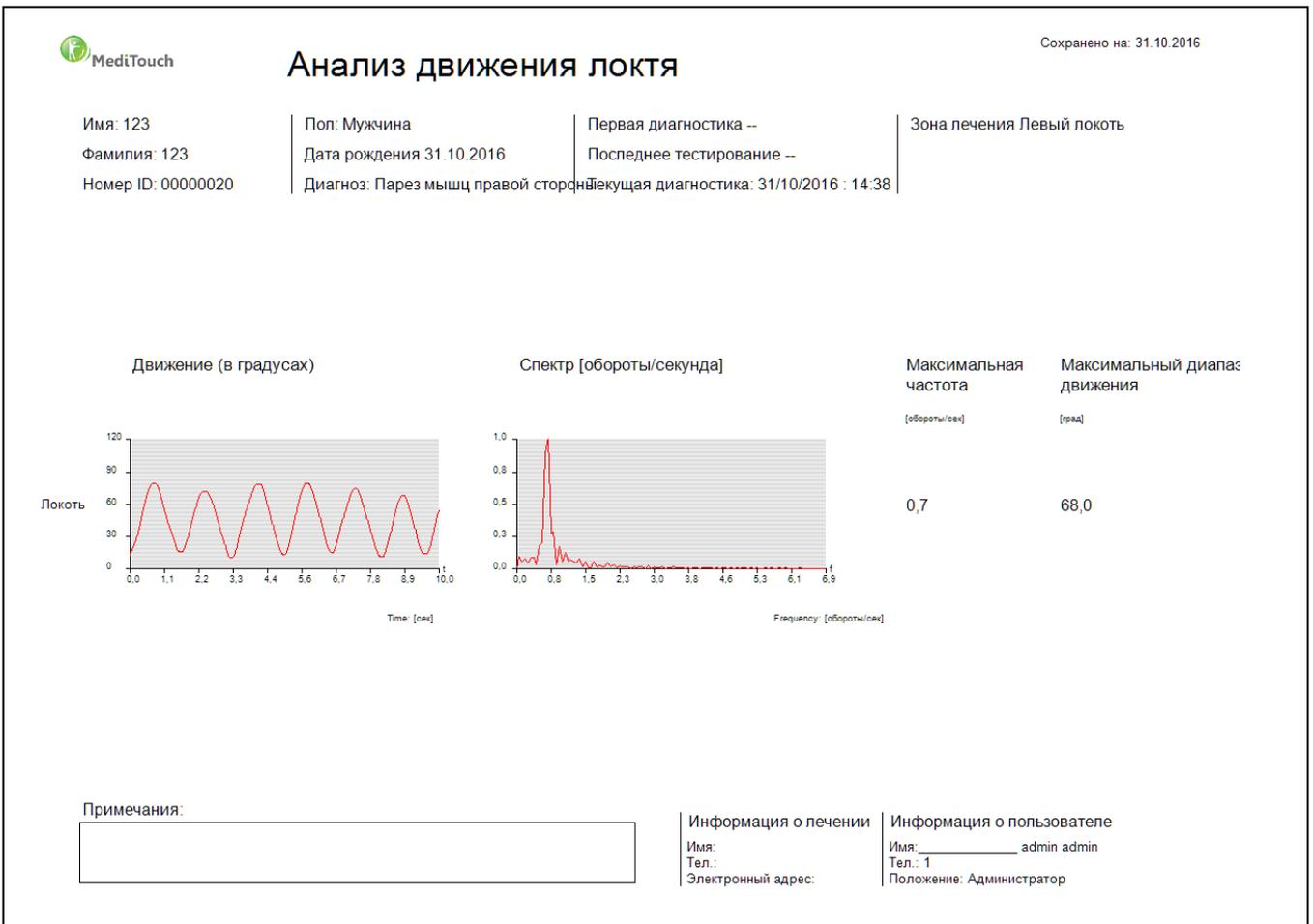
Информация о пользователе

Имя: _____ admin admin
Тел.: 1
Положение: Администратор

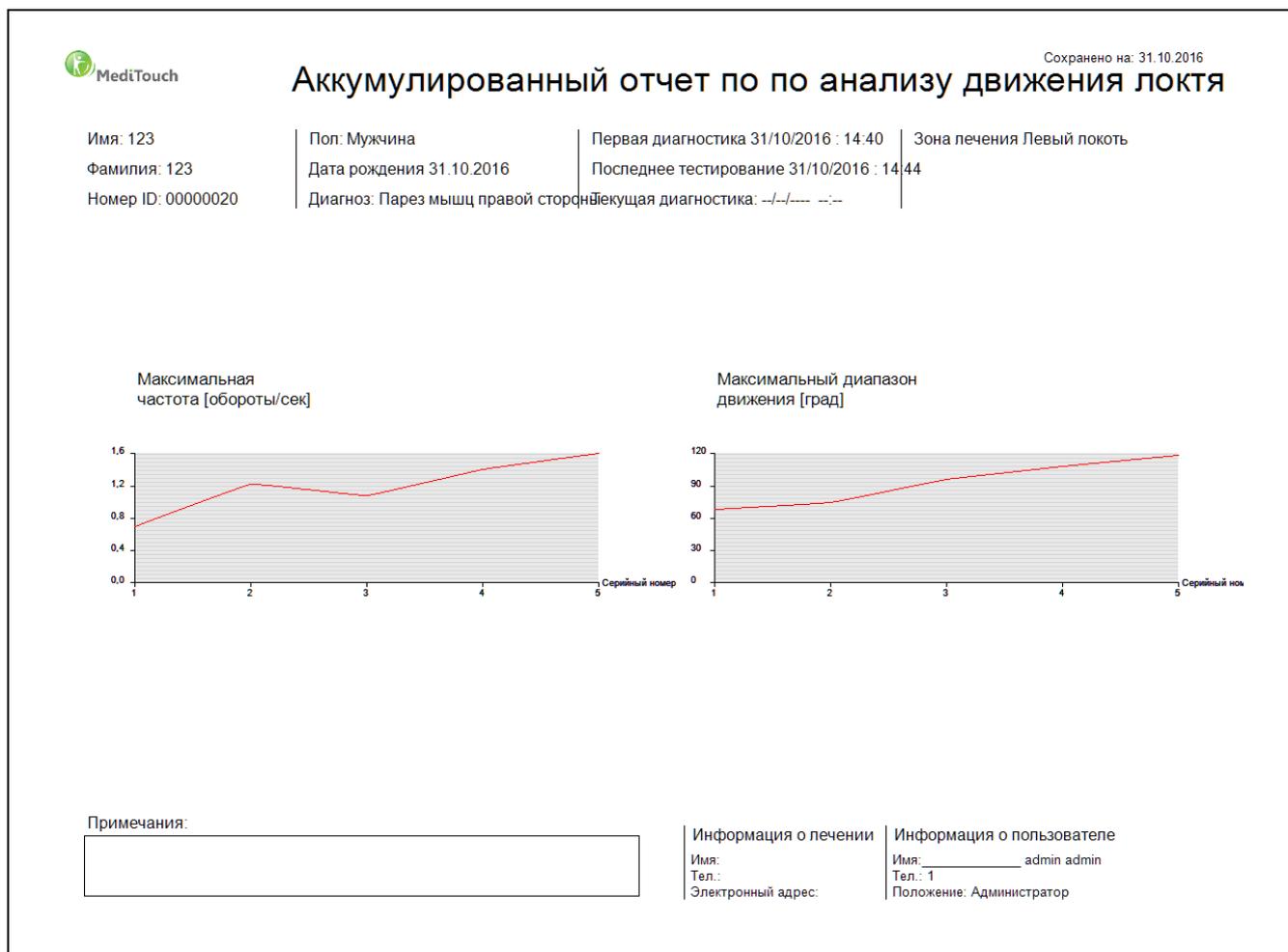
Аккумуляированный (за 5 тренировок) отчет «Диапазон активного движения локтевого сустава»



Отчет «Анализ движения локтевого сустава»



Аккумуляированный (за 5 тренировок) отчет «Анализ движения локтевого сустава»



■ Интенсивные, настраиваемые под возможности пациента активные упражнения.

В Реабилитационной системе «Meditutor» реализованы два метода осуществления подбора упражнений:

- по степени нарушения двигательной функции
- по задачам, формирование которых осуществляется на основе оценки физиологических параметров движения: диапазона движения (ROM), силы, скорости, точности в изолированном движении или координации в сложном движении, осуществляемом в незамкнутой кинематической цепи.

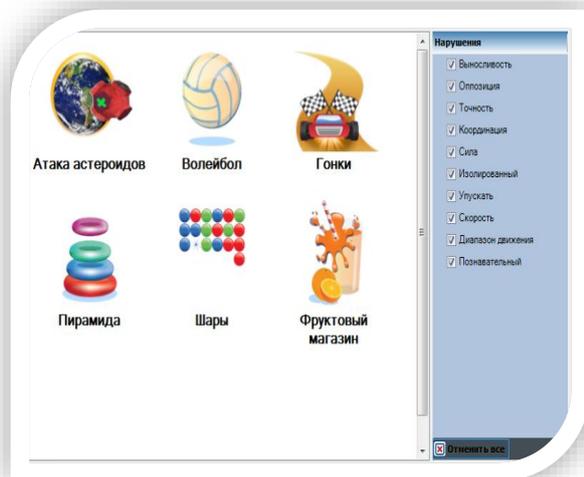
Таким образом, при решении функциональных задач в сложном движении, объединяющем несколько суставов в конечности, вначале процесса реабилитации необходимо восстановление изолированных движений в отдельных суставах. Например, если нет адекватных движений в коленном суставе (недостаточный диапазон движения), то невозможно достигнуть устойчивости в вертикальном положении и при ходьбе, а это является одним из самых важных элементов в специализированной программе восстановления. Правильный подбор упражнений, учитывая способность пациента к активным движениям, улучшает результат восстановления.

■ Функциональность и многопозиционность упражнений.

Компактность тренажеров позволяет их легко перемещать. Упражнения могут выполняться из различных исходных положений (лежа, сидя, стоя) и во всех возможных направлениях движений в суставе. Уровень сложности и вид упражнения подбирается с учетом способностей пациента к активным движениям.

■ аудио и визуальная обратная связь и управление движением

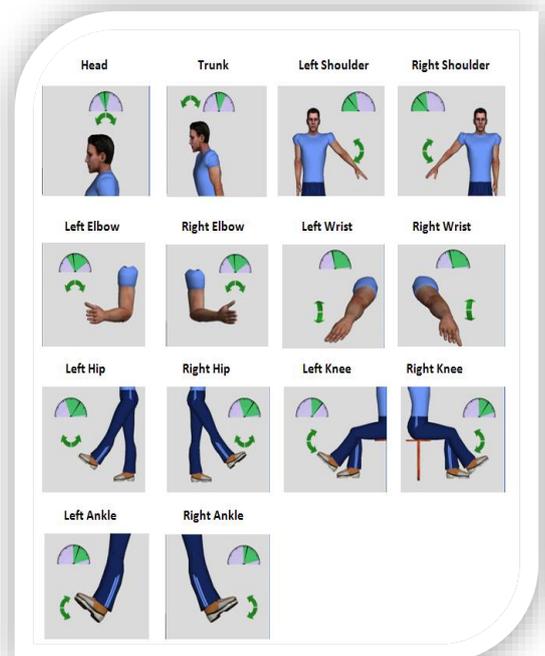
Контроль самим пациентом за правильностью выполнения задач в выполняемом упражнении, а также оценка результата в процессе выполнения упражнения повышает эффективность физического восстановления. В упражнении цель ставится раньше, чем выполняется задача, таким образом, пациенту требуется анализ получаемой информации для правильного решения задачи. Расширенная обратная связь,



реализованная специалистами предоставляет пациенту такую информацию в режиме настоящего времени.

Управление движением рассматривают как один из самых важных элементов для предотвращения развития компенсационных движений, гарантирующее оптимальное функциональное восстановление.

В традиционной терапии в режиме реального времени руководство может быть обеспечено устно врачом, но способность пациента чувствовать и понимать и словесное руководство и обратную связь в режиме реального времени может быть значительно снижена. Зеркало, технология веб-камеры или виртуальный мир могут обеспечить обратную связь в режиме реального времени, но все эти технологии неспособны обеспечить управление движением, позволяющее пациенту правильно выполнить задачу в упражнении. Выраженная степень тяжести двигательных нарушений может вызвать значительное снижение диапазона активного и пассивного движения. Расширенная обратная связь рассматривается в системе Meditouch, как дополнительный важный элемент для анализа движения и повышения эффективности восстановления.



■ **Мотивация и повышение уровня сложности задачи.**

Упражнения, базирующиеся на играх, считают одним из самых эффективных инструментов для мотивации. Они стимулируют пациента к многократному повторению упражнения. Система Meditouch включает в себя мотивирующие и стимулирующие игры, которые позволяют пациенту выполнять единичные и/или построенные на взаимодействии частей тела упражнения.



Специально разработанные и реализованные в игровой форме упражнения обеспечивают восстановление следующих параметров возможностей пациента:

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 🕒 Выносливость | 🕒 Скорость |
| 🕒 Координация | 🕒 Объем движения |
| 🕒 Сила | 🕒 Когнитивные способности |

Визуальный контроль на экране монитора за качеством выполняемых упражнений помогает планировать и направлять движения, а также предотвратить развитие моделей компенсаторных движений. Программное обеспечение предоставляет терапевту объективную количественную информацию о двигательных нарушениях пациента и позволяет, учитывая возможности пациента подобрать необходимые упражнения: рассчитав нагрузку, и сложность (диапазон движения, точность и скорость).

Параметры в игре должны быть настроены немного выше способностей пациента.

Возможны различные варианты тренировок:

- ✓ Тренировка изолированного движения в отдельном суставе.
- ✓ Тренировка совместной работы суставов
- ✓ Тренировка 2-х рук / 2-ног одновременно

■ **Возможность удаленной реабилитации пациентов через Интернет.**

Инструктор через Интернет подключается к ПК пациента и может в режиме реального времени протестировать пациента при помощи программного обеспечения и назначить ему план индивидуальных занятий. Инструктор контролирует и настраивает параметры программного обеспечения, отслеживая правильность выполнения упражнений и поддерживая уровень мотивации пациента. Весь процесс реабилитации в программе документируется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Процесс формирования функциональных задач в целях восстановления двигательных функций индивидуален для каждого пациента.

Программное обеспечение реабилитационной системы Tutor предполагает много возможностей и комбинаций для использования компонентов системы Tutor, не ограниченных только вышеописанными упражнениями.

В процессе тренировки отдельных компонентов моторики (тонус, сила, точность движений, кинетический и динамический праксис) у больных совершенствуется произвольное внимание, развиваются навыки контроля и планирования целостного действия.