



Травматическое событие влияет на опорно-двигательный аппарат человека и может привести к иммобилизации. Во время реабилитационного процесса, терапевт должен добиться полного восстановления функциональности суставов и мышечной силы пациента, а также получить готовность вернуться к своей обычной повседневной деятельности. Более того, если пациентом является спортсмен, программа реабилитации должна обеспечить скорейшее и безопасное возвращение в спорт. FreeRehab - это технологическое решение, которое предоставит терапевту объективные данные, характеризующие функциональные возможности поврежденного сустава.

FreeRehab оценивает подвижность суставов и мышечную силу, что позволяет обосновать клинические решения и помогает врачам объективно отслеживать прогресс восстановления и эффективность терапии.

FreeRehab использует систему инерциальных датчиков, подключаемых по Bluetooth к компьютеру с программным обеспечением. Программное обеспечение состоит из модуля для оценки подвижности суставов (диапазон движения, ROM) и модуля для оценки и мониторинга мышечной силы (Сила восстановления, SR). В зависимости от вида тестирования, устройство может быть закреплено на сегменте тела с помощью специального пояса (модуль ROM) или на блоке грузов любого тренажера в магнитном кармане (модуль SR). Пользователь может выбрать свой собственный протокол тестирования оценки подвижности суставов и мышечной силы: данные с датчиков передаются беспроводным способом в режиме реального времени в программное обеспечение, которое показывает пользователю величины параметров, характеризующих функциональность поврежденного сустава.

Технические характеристики

Оборудование:

- Научно-обоснованная система инерциальных датчиков;
- Мобильная и легкая;
- Длительный срок службы батареи (более чем 24 ч);
- Беспроводная связь Bluetooth

Программное обеспечение:

- Научно-обоснованные вычислительные алгоритмы;
- Данные в реальном времени (графики и числовые показатели);
- Дружественный интерфейс, интуитивно понятная база данных пользователей и исследований;
- Экспорт отчетов о тестировании в формате PDF;
- Модульная архитектура программного обеспечения.



Функциональность

С помощью FreeRehab терапевт сможет:

- выполнить предварительную оценку физического состояния травмированного лица, заполнив анкету, рекомендованную международным научным сообществом;
- количественно оценить дефицит мобильности поврежденного сустава по сравнению со здоровым;
- количественно оценить дефицит мышечной силы поврежденного сустава по сравнению со здоровым;
- отслеживать боль, ощущаемую пациентом во время тестирования;
- отслеживать в режиме реального времени через визуальную биологическую обратную связь мышечную силу, прилагаемую мышцей, во время силовых упражнений, выполняемых с использованием травмированного сустава;
- отчет о результатах восстановления на каждом этапе реабилитации;
- передача соответствующего отчета пациенту и врачу.



SENSORIZE S.r.l.

Sede Legale ed Amministrativa: Via Fiuggi 12/7, 20159 Milano – Sede Operativa: Via Maurice Ravel 408, 20124 Roma

P.IVA & C.F. IT10165231001 - REA 1214435, iscrizione alla CCIAA di Roma – RAEE

IT09030000005869

email info@sensorize.it web www.sensorize.it



Модули программного обеспечения

- Диапазон движений [ROM]
- Восстановление силы [SR]

Диапазон движений

Этот модуль разработан для оценки мобильности травмированного сустава. Он позволяет провести тестирование сустава, выбранного врачом (например, плечевого), при этом оценивается как травмированный сустав, так и здоровый. Блок датчика размещается в специальном креплении на участке тела, который вращается вокруг поврежденного сустава. Функциональность поврежденного сустава выражается в процентах от производительности здорового сустава и характеризуется тремя параметрами:

диапазон движений
плавность движения
длительность движения

По окончании тестирования есть возможность указать уровень боли, воспринимаемый пациентом во время выполнения движений, по аналоговой шкале боли (VAS).

ROM модуль FreeRehab характеризуют подвижность суставов не только с точки зрения диапазона движения: также оценивается специально разработанный индекс плавности движения, что позволяет выявить возможное наличие отклонений (например, тремора) во время выполнения движения, вызванных болью или морфологическими дефектами. Наконец, процентное различие продолжительностей движений вычисляется по отношению к амплитуде движения поврежденного сустава.

Наличие в программном обеспечении функции отчетов позволяет терапевту отслеживать прогресс восстановления, выводя результаты, сгруппированные по дате выполнения тестирования.



SENSORIZE S.r.l.

Sede Legale ed Amministrativa: Via Fiuggi 12/7, 20159 Milano – Sede Operativa: Via Maurice Ravel 408, 20124 Roma

P.IVA & C.F. IT10165231001 - REA 1214435, iscrizione alla CCIAA di Roma – RAEE

IT09030000005869

email info@sensorize.it web www.sensorize.it



Восстановление силы

Модуль Strength Recovery основан на тестировании во время тренировок с отягощениями (изо-инерциальные) с участием групп мышц поврежденного сустава. Использование этого модуля преследует следующие цели:

1. количественная оценка различий между здоровой и поврежденной конечностями с точки зрения силы, мощности и скорости
2. определение оптимальной нагрузки и интенсивности упражнений, которые будут использоваться в процессе восстановления травмированной конечности

Протоколы тестирования (используемый тренажер, вес груза, количество выполняемых подходов) выбирает врач: как только будет определен теоретический повторный максимум (1RM) здоровой конечности, программное обеспечение позволяет врачу выбрать нагрузку для травмированной конечности в процентах от 1RM.

Чтобы найти наименьшую нагрузку, при которой можно определить значимое различие (по решению врача) в силе и мощности, необходимо постепенно добавлять фиксированные проценты от 1 RM как для поврежденной, так и здоровой конечности.

После того, как эта нагрузка определена, программное обеспечение позволит врачу отслеживать последующий этап восстановления, обеспечивая в реальном времени визуальную обратную связь по интенсивности тренировки. Тестирование силы может быть выполнено в любое время реабилитационного процесса для количественной оценки улучшения состояния пациента и эффективности методологии, принятой врачом, что будет полезно в процессе принятия решений.



Результаты силовых тренировок характеризуются тремя показателями:

1. сила
2. мощность
3. скорость, которые отображаются для пользователя в процентах от производительности здоровой конечности.

Врач заканчивает тестирование, отметив по аналоговой шкале боли (VAS) боль, воспринимаемую пациентом во время выполнения движения.

На заключительной части курса реабилитации суставов нижних конечностей врач может принять решение провести функциональную оценку дефицита силы с помощью прыжкового теста. Положительный результат этого теста может указать врачу на готовность передать пациента обратно тренеру. Прыжковые тесты заключаются в выполнении прыжков с двух ног, а затем с одной ноги (здоровой и травмированной).

Соответствующими показателями этого тестирования являются:

- абсолютная высота, выраженная в сантиметрах, для прыжка с двух ног
- относительная высота прыжка с поврежденной конечности, выраженная в процентах относительно здоровой конечности.

Наличие в программном обеспечении функции отчетов позволяет терапевту отслеживать прогресс восстановления, выводя результаты, сгруппированные по дате выполнения тестирования.



SENSORIZE S.r.l.

Sede Legale ed Amministrativa: Via Fiuggi 12/7, 20159 Milano – Sede Operativa: Via Maurice Ravel 408, 20124 Roma

P.IVA & C.F. IT10165231001 - REA 1214435, iscrizione alla CCIAA di Roma – RAEE

IT09030000005869

email info@sensorize.it web www.sensorize.it



В соответствии с протоколом, сенсорный блок может быть размещен на грузовом стеке любого силового тренажера с помощью магнитного кармана или на поясе спортсмена в неопреновом ремне (прыжковые тесты). Сенсорный блок измеряет ускорение грузового стека во время силовой тренировки или центра масс субъекта во время прыжка.

Таким образом, в отчете отслеживается прогресс восстановления травмированной конечности через вышеупомянутые фундаментальные параметры (сила, скорость, мощность и высота).

В частности, в отчете может быть выдана оценка по отношению к двум переменным: время восстановления и нагрузка.

В первом случае в отчете отображаются тесты со всеми нагрузками, используемыми в течение всего курса реабилитации.

В другом случае, терапевт может отобразить все тесты, выполняемые с нагрузкой определенной величины: на основании этих данных он решает, когда можно будет безопасно протестировать пациента с более высокой нагрузкой.



Значения VAS регистрируются в каждом тесте и отображаются в обоих вышеуказанных вариантах: если переменной является время восстановления, величина параметра, связанная с последним тестом, составляет как среднее значение, зарегистрированное во всех измерениях, проведенных с данной нагрузкой.

Визуализация статуса восстановления при определенной нагрузке может являться рекомендацией для терапевта тестировать пациента с этой нагрузкой, пока следующий тест не подтвердит, что дефицит силы снизился до уровня, который позволяет перейти к тестам с более высокой нагрузкой.

Физиотерапевт может использовать функцию биологической обратной связи в приложении SR в целях проведения тренировки и контроля восстановления силы при определенной нагрузке.

После того, как через вышеописанное тестирование определена "тренировочная нагрузка", осуществляется биологическая обратная связь, основанная на определении и записи величины силы, прилагаемой во время упражнений (т.е. серии повторений до точки истощения) выполняемых здоровой конечностью.

Вычисляются средняя и максимальная мощности, которые могут быть настроены как порог работы, затем для пациента, который будет выполнять те же упражнения поврежденной конечностью, выбирается определенный процент допуска этого порога: программное обеспечение будет отображать в реальном времени число повторений, цветовую гистограмму, которая подтверждает или отрицает, что пациент достиг указанного порога мощности и отображает процент приложенной мощности в сравнении с этим порогом.



SENSORIZE S.r.l.

Sede Legale ed Amministrativa: Via Fiuggi 12/7, 20159 Milano – Sede Operativa: Via Maurice Ravel 408, 20124 Roma

P.IVA & C.F. IT10165231001 - REA 1214435, iscrizione alla CCIAA di Roma – RAEE

IT09030000005869

email info@sensorize.it web www.sensorize.it



SENSORIZE

SPORT & REHABILITATION TECHNOLOGY

*"Measure what is measurable,
and make measurable
what is not so"*

Galileo Galilei

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS for FUNCTIONAL EVALUATIONS

Sport Physicians - Psychiatrists - Orthopaedists - Physiotherapists - Strength Conditioning Coaches

www.sensorize.it