



УТВЕРЖДАЮ/ APPROVED
Директор/ by the Director
Технободи С.П.А./ Tecnobody S.P.A.

Алессандро Карминати/ Alessandro Carminati

22.03.2024г./ year

Система реабилитации клиническая для тренировки равновесия и координации с
биологической обратной связью D-wall/
Clinical rehabilitation system for balance and coordination training and for movement evaluation
D-Wall

Руководство по эксплуатации/ User manual



AUTENTICAZIONE AMMINISTRATIVA DI SOTTOSCRIZIONE

(ai sensi dell'art.21, comma 2, del D.P.R.28 dicembre 2000 n.445)

Io sottoscritto dott. Corrado DE ROSA notaio in Bergamo, iscritto presso il Collegio Notarile di Bergamo,

certifico

che la firma apposta in mia presenza, è del signor:

CARMINATI Alessandro, nato a Bergamo il 20 ottobre 1969, domiciliato per la carica in Dalmine (BG), Via Lodi n. 10, nella sua qualità di Amministratore della Società

"TECNOBODY S.P.A."

con sede in Dalmine, Via Lodi n. 10, capitale Euro 1.000.000,00 (unmilione) interamente versato, iscritta nel Registro delle Imprese di Bergamo, codice fiscale, partita IVA e numero di iscrizione 02323900163, R.E.A. n.BG-280105, della cui identità personale io notaio mi sono reso certo. Bergamo, nel mio studio in Via Silvio Spaventa n. 7, tre aprile duemilaventiquattro.



ADMINISTRATIVE AUTHENTICATION OF SIGNATURE

(according to art.21, paragraph 2, of D.P.R.28 December 2000 n.445)

I, the undersigned Dr. Corrado DE ROSA notary public in Bergamo, enrolled at the Collegio Notarile of Bergamo,

hereby certify

that the signature affixed in my presence, is of Mr.:

CARMINATI Alessandro, born in Bergamo on 20 October 1969, domiciled for this office in Dalmine (BG), Via Lodi no. 10, in his capacity as Director of the Company

"TECNOBODY S.P.A."

with registered office in Dalmine, Via Lodi no. 10, capital EUR 1.000.000,00 (a million) fully paid up, registered in the Register of Companies of Bergamo, tax code, VAT no. and registration no. 02323900163, R.E.A. no. BG-280105, whose personal identity I, the notary, have certified. Bergamo, in my office in Via Silvio Spaventa n. 7, April three, two thousand and twenty-four.



АДМИНИСТРАТИВНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОДЛИННОСТИ ПОДПИСИ
(согласно статье 21, пункт 2, Декрета Президента Республики от 28 декабря 2000 года № 445)
Я, нижеподписавшийся доктор Корrado ДЕ РОСА, нотариус Бергамо, член Нотариальной коллегии Бергамо,

Настоящим удостоверяю,
что подпись, поставленная в моем присутствии, является подписью г-на:
КАРМИНАТИ Алессандро, родившегося в Бергамо 20 октября 1969 года, адресом проживания которого по вопросам, связанным с занимаемой должностью, является: Дальмине (Бергамо), Виа Лоди № 10, действующего в качестве Директора Компании

«ТЕХНОБОДИ С.П.А.»

имеющей зарегистрированный офис по адресу Дальмине, Виа Лоди № 10, уставный капитал 1 000 000,00 (один миллион) евро полностью оплаченный, зарегистрированной в Реестре компаний Бергамо, ИНН, номер НДС и регистрационный номер 02323900163, Номер в реестре экономической деятельности (R.E.A.) №. BG-280105, личность которого я, нотариус, удостоверил.

В Бергамо, моем офисе по адресу: Виа Сильвио Спавента № 7, третьего апреля две тысячи двадцать четвертого года.

/подпись/

Круглая печать: Нотариус в Бергамо* Корrado де Роса ди Гвидо

Перевод с английского и итальянского языков на русский выполнен переводчиком Калатиной Анастасией Сергеевной

Калатина Анастасия Сергеевна



Санкт-

Петербург

**Российская Федерация
Санкт-Петербург**

Двадцать пятого апреля две тысячи двадцать четвертого года

Я, Скворцова Татьяна Федоровна, нотариус нотариального округа Санкт-Петербург, свидетельствую подлинность подписи переводчика Калатиной Анастасии Сергеевны.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 78/239-н/78-2024-3-540

Уплачено за совершение нотариального действия: 600 руб. 00 коп.



Т.Ф. Скворцова



**ПРОШИТО, ПРОНУМЕРОВАНО,
СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
ДВА ЛИСТА
НОТАРИУС**

1.1 НАИМЕНОВАНИЕ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, в составе:

Экран настенный модель D-line Display 65" Signage Solutions – 1 шт.;

Камера 3D с функцией захвата движения модель Azure Kinect DK – 1 шт.;

Панель защитная – 1 шт.;

Корпус тренажёра – 1 шт.;

Монитор управления сенсорный модель ET1502L – 1 шт.;

Стена деревянная – 1 шт.;

Компьютер с управляющим ПО модель 49.9446 – 1 шт.;

Кабель PC – 1 шт.;

Кабель COM2 – 2 шт.;

Кабель DP4 – 1 шт.;

Кабель HDMI1 – 1 шт.;

Кабель USB – 7 шт.;

Кабель ETH – 1 шт. (при необходимости);

Кабель L – 1 шт. (при необходимости);

Платформа силовая с 4 датчиками веса модель D Wall-Kit-S3 – 1 шт. (при необходимости)

Считыватель RFID – 1 шт.;

Комплект ACTIVE BALANCE (при необходимости), в составе:

- тележка опорная с встроенным зарядным устройством – 1 шт.;

- платформа активная биподальная - 1 шт.;

- платформа активная моноподальная – 1 шт.;

- платформа активная одноосная – 1 шт.;

- подушка балансировочная – 1 шт.;

- диск балансировочный – 1 шт.;

- Полусфера Bosu – 1 шт.;

Серый RFID-ключ – 1 шт.;

Белый RFID-ключ – 1 шт.;

Серебристый USB-ключ – 1 шт.;

Золотистый USB-ключ – 1 шт.;

Покрытие двухслойное толщиной 35 мм – 1 шт.;

Руководство по эксплуатации.

1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Tecnobody S.p.A. (Технободи С.П.А.), Акционерное общество

Адрес: Via Lodi 10, 24044 Dalmine (BERGAMO), Italy (Италия)

Тел.: +39 035 594 363

E-mail: info@tecnobody.com

1.3 УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

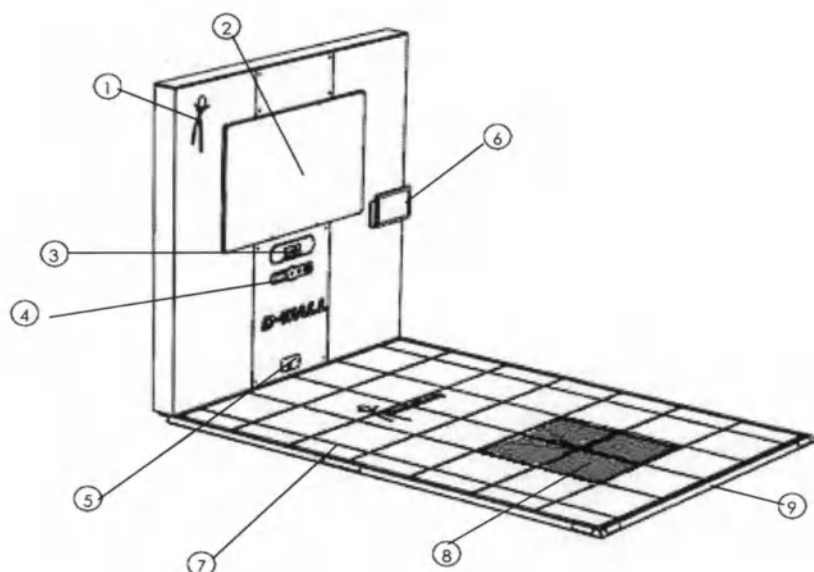
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОСПЕКТ» (ООО «ПРОСПЕКТ»)

Адрес: 195112, город Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, дом 16, корпус 1 литер А, квартира 80

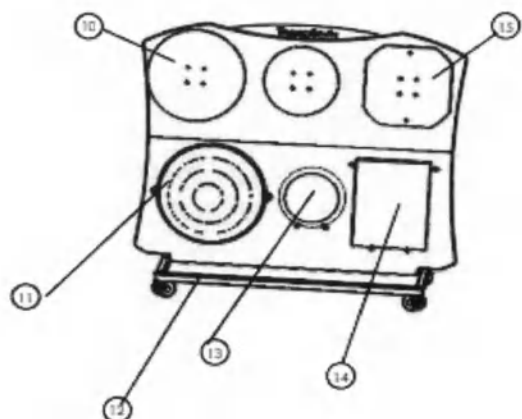
Тел.: 8 800 201 10 45

E-mail: 1@prorehabilitation.ru

1.4 ОБЩАЯ СХЕМА ТРЕНАЖЁРА



- 1 – Логотип Tecnobody
- 2 – Экран настенный модель D-line Display 65” Signage Solutions
- 3 – Камера 3D с функцией захвата движения модель Azure Kinect DK
- 4 – Считыватель RFID
- 5 – Общий переключатель вкл./выкл.
- 6 – Монитор управления сенсорный модель ET1502L
- 7 – Покрытие двухслойное толщиной 35 мм
- 8 – Платформа силовая с 4 датчиками веса модель D Wall-Kit-S3
- 9 – Защитная рама



Комплект ACTIVE BALANCE

- 10 – Платформа активная биподальная
- 11 – Полусфера Bosu
- 12 – Тележка опорная с встроенным зарядным устройством
- 13 – Диск балансировочный
- 14 – Подушка балансировочная
- 15 – Платформа активная одноосная
- 16 – Платформа активная моноподальная

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall представляет из себя комбинацию платформы, экрана настенного с защитной панелью, камеры 3D с функцией захвата движения, монитора управления сенсорного, компьютера с управляющим ПО, встроенным в стену деревянную.

Для обеспечения безопасности и соблюдения конфиденциальности тренажер оснащен специальной системой управления данными о пациентах. Предоставляемые RFID ключи обеспечивают выборочный доступ к содержащейся в них информации в соответствии с определенным уровнем доступа.

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall может быть при необходимости оснащена покрытием двухслойным толщиной 35 мм, платформой силовой с 4 датчиками веса, комплектом ACTIVE BALANCE.



2.1 ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Применяется в лечебных, лечебно-профилактических, санаторно-курортных учреждениях и реабилитационных центрах.

НАЗНАЧЕНИЕ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Для реабилитационной терапии без компенсации гравитации нервно-мышечных/скелетно-мышечных заболеваний через взаимодействие с дисплеем через 3D камеру и датчики давления, установленные в напольном покрытии, в формате биологически обратной связи, побуждающей совершать повторяющиеся движения частью тела для улучшения функциональности в клинических условиях

ФУНКЦИИ

Тренажер с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall предлагает сотни готовых к использованию упражнений и программ для тренировки осанки, функциональных тренировок, упражнения на баланс, а также силовые упражнения.

Возможно выполнение нагрузочных упражнений с закрытой и открытой кинетической цепью, подходит для здоровых людей и людей с патологиями нижних и/или верхних конечностей (ортопедического и неврологического характера). Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall также обеспечивает объективное тестирование баланса для оценки риска падения и управления последствиями травм.

- Тестирования и тренировки в различных режимах двигательной активности и аэробных тренировок;
- Тестирования и тренировки постуральной устойчивости во время движения;
- Тестирования и тренировки координационных и сенсомоторно-сегментарных и общих навыков;
- Тестирования и корректирующая тренировочная терапия дисметрии/асимметрии суставов (наличие дисморфизмов и/или параморфизмов) с акцентом на голову, туловище, плечи, бедра и колени;
- Биологическая обратная связь, оценивающая каждый сустав в соответствии с его физиологией движения.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Использование в ортопедическом лечении (пост-острая фаза, если это практически

осуществимо и/или возможно), в частности:

- нарушения подвижности плеча;
- состояние после протезирования тазобедренного сустава
- состояние после протезирования коленного сустава;
- состояние после протезирования голеностопного сустава;
- реконструкция связок (плечи, бедра, колени, лодыжки);
- нестабильность и слабость связок (плечи, бедра, колени, лодыжки);
- повреждения сухожилий различной степени,
- проблемы с позвоночником;
- проблемы дегенеративного характера;
- повреждения надколенника;
- нарушения тонуса;
- нарушения трофической динамики.

Использование в неврологическом лечении: (пост-острая фаза, где это практически осуществимо и/или возможно), в частности:

- нарушения общей моторики;
- нарушения моторики верхних конечностей;
- нарушения моторики нижних конечностей;
- инсульт;
- гемиплегия;
- расстройство координации движений;
- рассеянный склероз (SM);
- нарушения кинестетической регуляции моторики;
- парализация (повреждение спинного мозга);
- болезнь Паркинсона (PD);
- заболевания дегенеративного характера.



2.2 КТО МОЖЕТ ПРОВОДИТЬ ТЕРАПИЮ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ И ТРЕНИРОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Персонал, использующий тренажёр в медицинских целях, должен пройти соответствующую подготовку, чтобы иметь полный контроль над устройством. Проводить тренировочную терапию и спортивные тренировки может терапевт, врач, дипломированный специалист в области моторики или любой другой квалифицированный специалист. Обученные специалисты считаются назначенными операторами.

Персонал, использующий тренажёр, несет личную ответственность за безопасность пользователя (пациента или спортсмена). Из-за высокого уровня ответственности медики, работающие на тренажёре, обязаны предоставлять пациентам и спортсменам информацию обо всех аспектах безопасности изделия и его предполагаемого использования.

- Персонал, должным образом обученный в соответствии с данным руководством по эксплуатации; ТеспоBody рекомендует, чтобы обучение проводилось уполномоченным специалистом ТеспоBody или авторизованным дистрибьютором.
- Пользователь не является назначенным оператором:
 - Однако назначенный оператор может разрешить пользователю управлять устройством в соответствии с инструкциями и под постоянным контролем.
 - Это означает, что за эксплуатацию тренажера всегда несет ответственность, назначенный оператор с учетом физического и психического состояния пользователя.
- Операторы, назначенные для проведения планового обслуживания, несут ответственность за

обеспечение правильного функционирования тренажера. Для поддержания эффективности и результативности необходимо проводить калибровку и поверку устройства. Исключительно персонал, назначенный TesnoBody, должен обеспечивать внеплановое обслуживание тренажера. В случае обнаружения отклонений в характеристиках измерения тренажера (после сбоя или случайного события) не рекомендуется использовать систему до тех пор, пока исходные уровни производительности не будут восстановлены посредством специального технического вмешательства (повторная калибровка и / или ремонт). В ходе технического обслуживания требуется помощь второго человека.

- Данное клиническое руководство может использоваться медицинским/спортивным персоналом в качестве справочного материала по методике реабилитации и спортивной подготовки.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

А – Окружающая среда

1. Где применяется

- Использование в закрытой и защищенной среде
- Использование в среде с соответствующим энергоснабжением и соответствующими условиями

2. Условия видимости

- Освещенность от 500 до 1500 люмен
- Расстояние использования - пригодное для нормальной эксплуатации
- Угол обзора, соответствующий росту субъекта

3. Физические условия эксплуатации

- рабочая температура: от 10 до 30 °C;
- влажность при эксплуатации: от 10 до 80% относительной влажности;
- ненасыщенная кислородом среда;
- нормальное атмосферное давление (760 мм. рт).

В – Частота использования

- В соответствии с предписаниями и/или указаниями врача / специалиста ЛФК / АФК / остеопата / специалиста в области моторики в зависимости от физической формы.

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall — это оборудование для тестирования и тренировок, оснащенное сложной электроникой и датчиками обнаружения. По этой причине и для целей поддержания его работоспособности и производительности, при этом гарантируя уровни безопасности системы, необходимо соблюдать следующие условия эксплуатации и хранения.

Тренажер следует перевозить/хранить в помещениях/складах, не устанавливая друг на друга, с обеспечением следующих условий окружающей среды:

- температура хранения/транспортировки: от -10 до 40 °C;
- влажность при хранении/транспортировке: от 10 до 90% относительной влажности;
- атмосферное давление без кондиционирующих свойств.

Гарантийный срок хранения - 3 месяца.

Тренажер перевозят посредством самолетов, поездов, грузовых автомобилей.

Транспортировать изделия следует транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки, действующими на транспорте данного вида.

СРОК СЛУЖБЫ ИЗДЕЛИЯ

Срок службы тренажера зависит от правильной эксплуатации, условий окружающей среды, правильности технического обслуживания и проведения планового капремонта; Все вышеуказанное обеспечивает срок службы тренажера до 10 лет, по истечении которого техническое обслуживание (плановое/внеплановое) конструкции и подсистем становится неэффективным.

ГАРАНТИИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Гарантия на систему реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall составляет 24 месяца со дня покупки. Данная гарантия распространяется только на производственные дефекты.

Гарантия не распространяется на все дефекты или неисправности, вызванные ненадлежащим использованием, небрежностью, несчастным случаем, неправильной эксплуатацией и/или установкой и/или изменениями, внесенными в оборудование персоналом, не получившим явного разрешения Tescnobody.

Tescnobody никоим образом не несет ответственности за любой ущерб, возникший в результате неправильного использования изделия или использования принадлежностей или сопутствующих материалов.

Фактически, технические данные предназначены для ознакомления и никоим образом не подразумевают прямой или косвенной ответственности со стороны производителя Tescnobody. Все изменения, которые будут сочтены необходимыми для улучшения продукта, также будут внесены без каких-либо обязательств по уведомлению.

2.3 ОЖИДАЕМАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СЕАНСА

Продолжительность одного сеанса лечения варьируется и должна соответствовать срокам проекта реабилитации или инструкциям специализированного персонала.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Назначенные операторы

Операторы, использующие устройство в медицинских целях, должны пройти соответствующую подготовку, чтобы иметь полный контроль над устройством. Таким оператором может быть терапевт, врач, дипломированный специалист в области моторики или любой другой квалифицированный специалист.

Оператор несет личную ответственность за безопасность пользователя (например, пациента, субъекта, спортсмена). Из-за высокого уровня ответственности эти лица обязаны предоставлять информацию обо всех аспектах безопасности изделия и его предполагаемого использования.

- Персонал, должным образом обученный в соответствии с руководством по эксплуатации; Tescnobody рекомендует, чтобы обучение проводилось уполномоченным специалистом Tescnobody или авторизованным дистрибьютором.
- Пользователь не является назначенным оператором:
- Однако назначенный оператор может разрешить пользователю управлять устройством в соответствии с инструкциями и под постоянным контролем. Это означает, что за эксплуатацию устройства всегда несет ответственность назначенный оператор с учетом физического и психического состояния пользователя.
- Операторы, назначенные для проведения планового обслуживания, несут ответственность за обеспечение правильного функционирования системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall. Для поддержания эффективности и результативности необходимо проводить калибровку и

поверку устройства. За соответствующей информацией обращайтесь в службу технической поддержки Tescnobody.

- Исключительно персонал, назначенный Tescnobody, должен обеспечивать внеплановое обслуживание системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.
- Однако указанная система предоставляет операторам клиническое руководство, которое может использоваться в качестве справочного материала по методике реабилитации.

Категории пациентов

- Возраст: от 14 лет до пожилого возраста
- Вес: от 30 до 150 кг
- Рост: от 130 см до 205 см
- Состояние здоровья: не имеет значения, но должна быть минимальная способность самостоятельно ходить или ходить с опорой.
- Пациент/пользователь: в сознании, активный
- Пациент/ не пользователь: только в сопровождении

Пациенты от 14 лет до пожилого возраста с минимальной способностью самостоятельно ходить или ходить с опорой.

Пациенты-пользователи

1. Образование

- Не младше 14 лет с 5-летним обучением
- Максимальный лимит не предусмотрен

2. Понимание языка

- Понимание простого, неспецифического языка физической активности в целом

3. Опыт

- Практический опыт не требуется.

4. Допустимые физические ограничения

- Зрительные способности, в том числе в очках, в пределах 9/10 зрения
- По крайней мере, одна полностью работоспособная верхняя конечность
- Нормальные когнитивные навыки
- Потеря слуха не должна превышать 40%

Подвижность пациента

Пациент должен уметь ходить самостоятельно, либо с опорой или поддержкой.



ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Абсолютные противопоказания (наличие которых необходимо исключить перед использованием тренажера)

- Острый инфаркт миокарда (в течение последних 2 дней)
- Нестабильная стенокардия
- Ограниченная сердечная и/или гемодинамическая аритмия
- Симптоматический массивный стеноз аорты
- Некомпенсированная/неконтролируемая сердечная недостаточность
- Острая тромбоэмболия легочной артерии или инфаркт легкого

- Миокардит, перикардит, острый эндокардит
- Расслоение аорты
- Острый коронарный синдром
- Острый флеботромбоз нижних конечностей
- Инфекции
- Острый тромбоз
- Недавние травмы, например, послеоперационное состояние (общая хирургия)
- Перелом
- Эпилепсия
- Острая мигрень

Относительные противопоказания (Терапию можно проводить, если возможные преимущества перевешивают риски. Решение о возможности/необходимости использования тренажера должен принять лечащий врач)

- Стеноз ствола левой коронарной артерии
- Заболевания магистральной артерии
- Заболевания сердечного клапана средней степени тяжести
- Установленный электролитный дисбаланс
- Артериальная гипертензия (RR > 200 мм рт. ст. сист. > 110 мм рт. ст. диаст.)
- Тахикардия или брадикардия
- Гипертрофическая кардиомиопатия и другие формы обструкции выходного тракта.
- Атриовентрикулярная (АВ) блокада высшей степени
- Анемия
- Физические и / или психические расстройства, приводящие к неспособности нормально выполнять физические упражнения
- Частично инвазивные медицинские изделия (зонды, инфузоры, катетеры, внешние фиксаторы)
- Кардиостимулятор
- Нарушение зрения (зрение <30% по данным ВОЗ)
- Беременность
- Повреждения диска или травматическая болезнь позвоночника
- Воспаления

В случае относительных противопоказаний медицинский персонал должен осуществлять постоянное наблюдение за пациентом.

ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ

При использовании тренажера побочные эффекты не наблюдаются.



2.5 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Все пациенты должны быть проинструктированы о правильном использовании систем безопасности перед началом упражнений или тестирований.
- Не позволяйте пользователю выполнять упражнения без присмотра. Никогда не допускайте работу тренажера без присмотра.
- Начинайте с упражнений низкой интенсивности, постепенно увеличивая интенсивность в зависимости от переносимости пользователя или целей тренировки.
- Немедленно прекратите упражнения, если пользователь испытывает слабость, головокружение или одышку.
- Не вводите в систему предметы, которые могут повредить все оборудование.
- Тренажер выдерживает и эффективно работает при весе пациента до 150 кг. Как видно из

предупреждающих этикеток на поверхности, тренажер не следует использовать людям, вес которых превышает указанный.

- По окончании срока службы изделие следует утилизировать в соответствии с действующими правилами.
- Никогда не используйте тренажер в неправильной конфигурации или при подозрении, что он может нанести вред пользователю.
- Вся деятельность по Тестированию и тренировкам пользователей должна осуществляться в рабочей зоне тренажера.
- Рабочая зона Тренажера всегда должна быть свободной от инструментов и любых препятствий, которые могут ограничивать или ставить под угрозу мобильность пользователя на тренажере.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Для обеспечения правильной работы тренажер следует подвергать ежегодным специализированным техническим проверкам.

Специализированные мероприятия по техническому обслуживанию должен выполнять специализированный персонал TesnoBody или технические специалисты, прошедшие соответствующее обучение у авторизованного дилера TesnoBody.

Основные предметы обслуживания:

1) Техническое обслуживание, проводимое оператором

Общая очистка тренажера	Частота
Очистка поверхностей опор и конструкции тренажера, после каждого использования (двукратное протирание салфеткой, смоченной 1% раствором хлорамина, салфетка должна быть отжата, или двукратное протирание салфеткой, смоченной 3 % раствором перекиси водорода с добавлением 0,5 % моющего средства типа «Лотос», салфетка должна быть отжата). Дезинфекция после каждого использования	ежедневно

2) Специализированное техническое обслуживание

План технического обслуживания направлен на поддержание работоспособности системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall и сохранение производительности и гарантии уровней безопасности системы.

Проверка и возможная замена поверхности	Ежегодно
Полная очистка тренажера	Ежегодно
Общий осмотр тренажера ○ Осмотр и проверка 3D-камеры ○ Осмотр и проверка дополнительной электронной платы силовой платформы ○ Осмотр и проверка работоспособности компьютерного блока ○ Осмотр и проверка работоспособности ТВ-монитора/сенсорного экрана ○ Осмотр и проверка работоспособности и калибровка дополнительной силовой платформы ○ Осмотр и проверка работоспособности и калибровка дополнительных активных платформ	Ежегодно

○ Проверка системы электроснабжения	
-------------------------------------	--

Если напряжение аккумулятора является слишком низким для нормальной работы, устройство автоматически выключается. Аккумулятор-батарея может быть заменена только специализированным персоналом Tescnobody.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ

СТБ IEC 60601-1-2012 (IEC 60601-1:2005, IDT) Изделия медицинские электрические - Часть 1: Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик

EN ISO 13485:2016 Изделия медицинские - Системы менеджмента качества. Требования для целей регулирования

ГОСТ ISO 14971-2021 (ISO 14971:2019, IDT) Изделия медицинские - Применение менеджмента риска к медицинским изделиям

ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014 (IEC 60601-1-2:2007, IDT) Изделия медицинские электрические - Часть 1: Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик - Дополнительный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания

ГОСТ Р МЭК 60601-1-6-2014 Изделия медицинские электрические. Часть 1-6. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Дополнительный стандарт. Эксплуатационная пригодность

ГОСТ Р МЭК 62366-1-2021 Изделия медицинские. Часть 1. Проектирование медицинских изделий с учетом эксплуатационной пригодности

ГОСТ Р МЭК 62304-2013 (IEC 62304:2006, IDT) Программное обеспечение для медицинских изделий - Процессы жизненного цикла программного обеспечения

ГОСТ Р ИСО 15223-1-2020 (ISO 15223-1:2012, IDT) Изделия медицинские. Символы, применяемые при маркировании на медицинских изделиях, этикетках и в сопроводительной документации. Часть 1. Основные требования

EN 1041:2013 Информация, предоставленная производителем медицинских изделий

ГОСТ ISO 10993-1-2021 (ISO 10993-1:2021, IDT) Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 1. Оценка и исследования в процессе менеджмента риска

УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация осуществляется в соответствии с СанПиНом 2.1.3684-21 для отходов класса А, с предварительным извлечением LCD экраны, компьютеры, печатные платы и электронные компоненты, которые могут содержать вредные вещества и подлежат отдельной утилизации.

Резиновое покрытие, металлическая рама, корпус прибора подлежит повторной переработке. Перед утилизацией или возвратом доставленное устройство должно пройти надлежащую процедуру дезинфекции, чтобы исключить возможный риск заражения. Запрещается утилизировать электромоторы, выработавшие срок службы, вместе с бытовым мусором.

3.1 МНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ TescnoBody S.p.A. (Технободи С.П.А.)

- **СМЫСЛ НАШЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:** Улучшить качество движения, рождая новые идеи и привлекая к сотрудничеству инженеров, медиков и учёных, специализирующихся на проблематике движений человеческого тела. Вовлечь наших заказчиков и пациентов в сообщество, посвящённое изучению движений тела, совместно собирать и развивать базу знаний, умений и технологий, помогая пациентам двигаться правильно.
- **ЦЕЛЬ:** Производитель реабилитационного оборудования TescnoBody S.p.A. (Технободи С.Р.Л.) стремится стать значимым экспертом в области человеческого движения, рассматривая его как необходимую часть медицинского реабилитационного процесса. Производитель собирает знания и умения, чтобы стать связующим звеном между пациентами и спортсменами и медиками, практикующими тренировочную терапию в рамках восстановительного лечения.
- **«ИННАЯ» СТРАТЕГИЯ:** Наши продукты и наша стратегия отражают видение TescnoBody S.p.A. (Технободи С.Р.Л.), в котором технология и персонал работают в идеальной синергии, чтобы дать конечному пользователю уникальный опыт, полный и персонализированный процесс восстановления физической и двигательной активности. Каждый шаг нашей стратегии направлен на предоставление нашим клиентам не только продуктов, но и полного и по-настоящему отличающегося опыта, наполненного постоянными исследованиями и целостным подходом к движению.

Компания-производитель реабилитационных тренажёров и устройств TescnoBody S.p.A. (Технободи С.П.А.) была основана в 1994 году и с тех пор специализируется в ортопедической и нейро-реабилитации. Постепенно были спроектированы и созданы несколько тренажёров, способных восстанавливать двигательный функционал пациентов после травм и операций. Тренажёры также применяются атлетами, в том числе соревновательного уровня, для улучшения спортивных физических кондиций. Основными элементами целевого воздействия являются проприоцепция, сила и сердечно-сосудистая активность, т.е. ключевые элементы любой двигательной функции. Идея реабилитации, предлагаемая TescnoBody S.p.A. (Технободи С.П.А.), предполагает постоянное развитие технологии работы тренажёров и направлена на радикальное изменение подхода к реабилитации через внедрение постоянно развивающихся технологий.

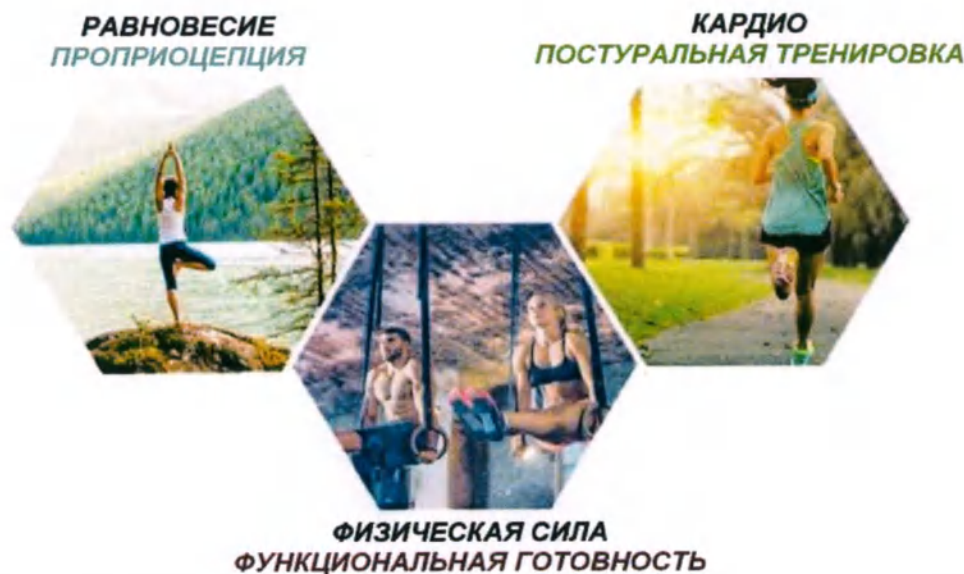


Рис. 3. 1 Основные элементы тренировочного процесса

3.2 РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЙ О ТРЕНИРОВКЕ И УЛУЧШЕНИИ РАВНОВЕСИЯ, СИЛЫ И ВЫНОСЛИВОСТИ

КАК ДВИГАЕТСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ТЕЛО

Движение является одной из самых важных врождённых функций, присущих человеку. Начало жизни проявляется через движение, тело двигается не только для перемещения в пространстве (ходьба, подъём по лестнице, бег и др.), но и для выполнения жизненно необходимых действий – принятия пищи и воды, умывания.

Даже когда человек внешне неподвижен и мускулы его не сокращаются, сердечно-сосудистая система и дыхательная функция продолжают работать. Движением также является поддержание статических положений. При стоянии или сидении необходимо статическое сокращения некоторых мышечных групп для преодоления силы тяжести и поддержания тела в нужном положении.

Хорошее самочувствие и качество жизни зависят от нескольких факторов, и правильное развитие двигательных навыков относится к таким факторам, поскольку человеческое тело создано для движения.

Движение можно представить, как набор основных следующих элементов:

- ☐ Неподвижные положения или внешне статические положения тела;
- ☐ Частичные движения, вовлекающие не все части тела, и происходящие без значительного изменения положения тела;
- ☐ Двигательные последовательности или всеобъемлющие движения, приводящие к изменению положения или к перемещению в пространстве

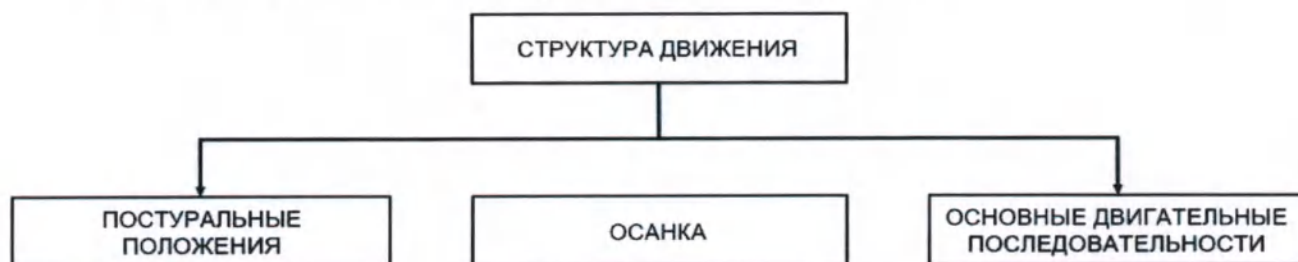


Рис. 3. 2: Структура движения

Движения человеческого тела выполняются не только за счёт сокращения мускулов, у каждого движения несколько составляющих частей. С помощью движений человек рождается, встраивается в общество. Движение состоит из положений тела, простых и сложных перемещений частей тела.

Классификация двигательных навыков

Двигательные навыки являются частью общих способностей человека и влияют на качество и полноту взаимодействия с окружающим миром.

Производитель TesnoBody S.p.A. (Технободи С.П.А.) придерживается следующей классификации двигательных навыков:

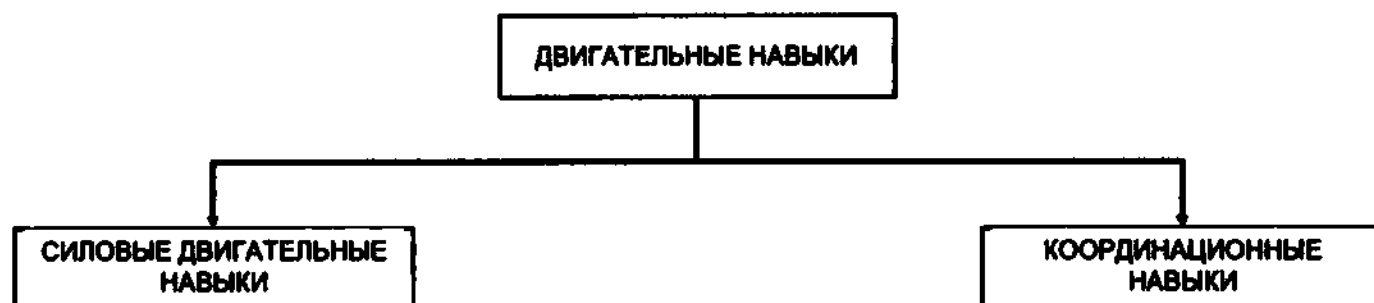


Рис. 3. 3 Двигательные навыки

Навыки могут быть силовыми двигательными и координационными.

□ **Силовые двигательные навыки** определяют продолжительность, объём и интенсивность двигательной реакции и имеют решающее значение для двигательных видов спорта. На эти навыки напрямую влияют метаболические процессы выработки энергии, требуемой для движения (аэробной, анаэробной на базе молочной кислоты и анаэробной на базе алактацидной кислоты). Функционирование и движение частей тела определяются способностью мускулов преобразовывать биохимическую энергию в механическую. Эффект тренировки силовых физических кондиций выражается в функциональном улучшении, проявляющемся в следующих факторах:

- На мышечном уровне повышенное накопление веществ, входящих в метаболические процессы
- Разложение и сжигание (сахаров, жирных кислот, протеинов)
- Количественное увеличение молекул АТФ и СП
- Увеличение подачи кислорода
- Меньшая выработка молочной кислоты
- Увеличение объемов утилизации и переработки отходов процессов разложения и сжигания

Координационные навыки определяются процессами, которые организуют, контролируют и регулируют движение. Такие навыки зависят от степени созревания центральной и периферической нервной системы, личного двигательного набора, созданного за время жизни каждого человека. Они определяют тип и объём реакции и могут быть разделены на специальные и общие координационные навыки.

Под эластичными структурными возможностями мы понимаем подвижность суставов и эластичность мышц, даже если мы находим в них компоненты как координационного, так и силового типа. В этом случае различие обязательно, поскольку они основаны на факторах, которые не находятся в тесной взаимосвязи с механизмами производства энергии, не говоря уже о эволюции и нервной функции, но в значительной степени также зависят от врожденного компонента, влияющего на структуру соединительной ткани мышц и суставов, от гормональных факторов, которые меняются в ходе эволюции человека, и от двигательных привычек, которые

влияют на определенные суставные амплитуды (вытягивание).

РАВНОВЕСИЕ И ПРОПРИОЦЕПЦИЯ

Статика в постурологии — это первый шаг оценки, который влияет на повседневную жизнь. Статическая поза — это основа движений и всех динамических жестов. Более того, это положение, в котором тело лучше всего может уравновесить себя без внешнего воздействия, что представляет собой первый показатель дисбаланса. Статическая оценка анализируется программным обеспечением тренажёра, в котором все проприоцептивные компоненты «просеиваются» для выявления первых нарушений осанки пользователя. Система управления равновесием и осанкой практически совпадает и соответствует управлению мышечным тонусом, образуя постуральную тоническую систему. Задача этой системы - позволить человеку сохранять устойчивость позы как в статическом положении, так и в движении, адаптируясь к непрерывным изменениям окружающей среды. Для достижения этих целей система использует сложную сеть ресурсов, разделенных на три отдельных уровня:

1 ОБЩИЕ ЦЕНТРЫ (кора головного мозга): интегрируют и повторно обрабатывают данные из основных источников рецепторов, комбинируя когнитивные процессы и программируя новые двигательные модели.

2 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЦЕНТРЫ: вся проприоцептивная информация достигает ствола головного мозга и вместе с афферентами других органов чувств (зрение, вестибулярная система, мышечная система) участвует в определении позы и равновесия.

3 СЕНСОРНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ: кожа, экстерорецепторы напряжения, давления и движения. Все вместе они вносят свой вклад в передачу бесчисленной информации о позе и окружающей действительности в центральную нервную систему (ЦНС).

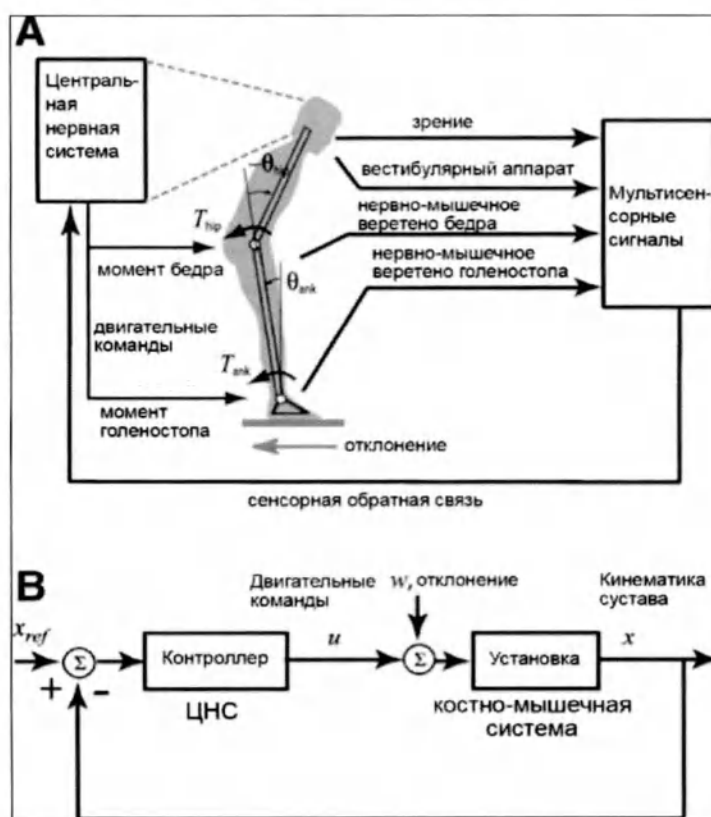


Рис. 3. 4 Опубликовано в Журнале нейрофизиологии 2009. Се Ён Ким, Фэй Б. Хорак, Патрисия Карлсон-Кухта, Парк Сукён.

В динамическом режиме система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall с помощью дополнительного набора аксессуаров для равновесия (неустойчивых поверхностей для работы двумя ногами и одной ногой и других элементов) позволяет определить, может ли движение, корректируемое через обратную связь, действовать в повседневной жизни с эффективностью, экономичностью и равномерным распределением нагрузки.

Большинство движений тела выполняется автоматически. Нервная система способна не только выполнять уже известные движения, но узнавать новые и адаптировать их для выполнения сложных жестов. Многие области мозга участвуют в этой деятельности по контролю и принятию решений: лобная доля, премоторная кора, моторная кора. Премоторная кора головного мозга активируется уже на этапе программирования, когда нет движения; моторная кора, с другой стороны, вступает в действие, когда выполняется моторный жест. При выполнении сложного жеста одной автоматической реакции недостаточно. В реальности необходимо осознанное планирование. В этих случаях мозг, действуя постепенно, создает модель движения, тестирует ее, как на «имитационном компьютере» (ядра основания и мозжечка), а затем выполняет ее. Карты коры головного мозга взрослого человека постоянно модифицируются из-за активности периферических чувствительных путей и, как следствие, непрерывного обучения. Таким образом, идеи, рожденные благодаря двигательной активности, отраженной в эмбриональной фазе, реорганизуются, чтобы все более и более четко формулировать сложные действия.



Рис. 3. 5 Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall и комплект для тренировки равновесия (справа)

«Чем больше мы будем повторять, как сознательно, так и автоматически, одни и те же движения, независимо от того, находятся ли они внутри или вне физиологической среды, являются ли они нормальными или патологическими, тем больше мы увидим их «усиление» в смысле стабилизации и становления в «рабочей памяти», инграмме или, если мы предпочитаем, «программировании», что приведет нас к выполнению двигательной динамики». Дзампарелли

Моторная система, как и кибернетическая система, содержит церебральные репрезентации, называемые «инграммами», которые позволяют использовать упреждающий механизм принятия решений (прямую связь) в отношении моторного поведения, которое должно быть реализовано.

Этот механизм преобразует инграммы в нервный код, который через ствол мозга, а затем через медуллярный путь достигает двигательных нейронов периферических мышц; умственный процесс, таким образом, превращается в механическую энергию или движение.

КОНТРОЛИРУЕМАЯ СИЛА

При размышлении о силе в её общем виде, мы вспоминаем определение, данное Владимиром Михайловичем Зациорским ещё в 70-х годах, и впервые включённое в спортивное издание:



«Способность человека побеждать или противостоять внешнему сопротивлению с помощью мышечных усилий».

Таким образом, из этого первого определения мы можем понять, что сила всегда присутствует в каждом двигательном жесте, и поэтому она может быть заключена в условную или органическую мышечную способность.



Рис. 3. 6 Треугольник навыков. Силовые навыки находятся по бокам, в центре "ядро" регулируется положением тела

В течение следующих десятилетий другие авторы пытались внести свой вклад в определение концепции Силы, пытаясь прояснить чрезвычайно сложное понятие, которое не всегда можно объяснить в руководствах по конкретным видам реабилитации или спорта:

В публикациях можно найти различные типы Силы: Максимальная, Быстрая (или быстрая /

«Сила — это способность скелетных мышц вызывать напряжение в различных проявлениях»

Юрий Верхошанский

«Мышечную силу можно определить, как способность внутренних компонентов мышечной массы сокращаться, укорачиваясь».

Карло Виттори

«Понятая таким образом сила не имеет правильного определения, потому что на нее так легко влияют многие факторы, что существует бесчисленное множество типов»

Юрген Вейнек

мгновенная) и Устойчивая. Если мы углубимся в литературу, то обнаружим, что перед нами другие международно-признанные градации, такие как, например, максимальная сила, которую можно подразделить на статическую силу (в изометрии) и динамическую силу (включая концентрические и эксцентрические фазы) а также специалисты говорят о «Пределе максимальной силы» и «Абсолюте силы»; но попытки изучить это непрерывное деление на подкатегории нас не интересуют, это не наша основная цель. Основное внимание мы уделяем другому - тому, что лежит в основании этой способности. Мы хотели бы достичь нового понимания силы; смысла, который до сих пор остается неизученным, и для многих людей является непонятным. Нас интересует понятие контролируемой силы, т.е. чувственно-моторной силы.

«Сила без контроля - ничто», - говорит исторический слоган одной известной итальянской компании 90-х годов прошлого века. Именно этой фразой мы хотим открыть главу о Постуральной силе, представленной совершенно авангардным способом некоторыми тренажёрами TecnoBody S.p.A. (Технободи С.П.А.) и, в частности, Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall (Digital Wall).

В международной литературе последних десятилетий, можно было наблюдать, как стрелка гипотетического равновесия в 80-х - 90-х годах прошлого века фокусировалась на простой концепции максимальной силы (в свою очередь, разделенной на грани: «Теория FMAX», теория о том, как добиться от атлета 100% силы с помощью однократного повторения, выполняемого на большие группы мышц, такие как грудные и четырехглавые мышцы и т. д.), оторванной от конкретных навыков координации, связанных с необходимым двигательным рисунком.

С течением времени, по мере проведения различных исследований и организации исследовательских групп, стало понятно, что одной из самых важных врожденных способностей человек как природного вида является стимуляция силы и обусловленная ей тренировка силы. Можно сравнить процесс тренировки силы со строительством высокого здания. В данном сравнении самым зданием являются собственно мускулы. Для успешного возведения здания необходимо провести геологические исследования недр, грунта и необходимо учесть городскую окружающую среду. В случае с физической силой до начала тренировок необходимо проверить навыки координации и сенсомоторный контроль тела. Если не учесть эти факторы в строительстве, то здание может обрушиться, причинив значительный урон. Если не учесть соответствующие факторы в реабилитации или в спортивной физической подготовке, то у пациента или спортсмена могут появиться проблемы и/или патологии.

Именно здесь требуются усилия всех тех, кто уже работает в области тренировок и реабилитации: попытаться взглянуть на все, что они всегда делали, под другим углом: более безопасно, шире, объективно и, прежде всего, более контролируемым образом. Следующий шаг, а именно шаг, заключающийся в отказе от видения Силы как самостоятельного явления, практически возник в умах большинства профессионалов в этой области с приходом нового тысячелетия; чего не хватает, так это практической осуществимости в повседневной жизни каждого специалиста, работающего с пациентами или спортсменами.

Учёт уровня координации и двигательных факторов необходим с единственной целью: достичь полного контроля над выполнением силовых упражнений и провести последующую объективизацию достижимых и поддающихся количественной оценке результатов. Из слияния этих двух «миров», которые всегда определялись как сенсомоторные навыки и физическая сила, производителем TesnoBody S.p.A. (Технободи С.П.А.) создано новое понятие: контролируемая проприоцептивная сенсомоторная сила. При объединении этих трёх прилагательных в один термин родилась новая концепция, определяемая как постуральная сила (сила осанки).



Рис. 3. 7 Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall и комплекты свободных весов

ЭВОЛЮЦИЯ АЭРОБНЫХ ТРЕНИРОВОК



КАРДИО

ПОСТУРАЛЬНАЯ ТРЕНИРОВКА

Контроль движений (двигательный контроль) ошибочным образом всегда интерпретировался в соответствии с определенной упрощенной логикой: наблюдались и оценивались двигательные рисунки только со средней или даже низкой динамикой. Практические примеры — это тренировка с участием одной мышцы с акцентом на движение, в котором задействованы

отдельные мышечные участки (включая активацию антагонистов самого движения в простой эксцентрической фазе выполнения).

Эволюция аэробных тренировок началась с одного единственного вопроса: «Почему бы не попытаться применить к кардио-тренировкам ту же логику, которая используется в силовых тренировках (большинство пользователей выполняют изотонические упражнения в спортзалах перед зеркалами)?»

Для ответа на этот вопрос было создано настоящее цифровое зеркало (система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall), обновляющее в режиме реального времени информацию о *постуральной структуре*, понимаемой как сумма отдельных двигательных рисунков ходьбы и бега на беговой дорожке. Таким образом, можно проследить за функционированием всех частей тела. Программное обеспечение системы позволяет благодаря трёхмерной объемной камере анализировать работу тела без использования физических маркеров, наносимых на тело испытуемого.



Рис. 3. 8 Структура тренировочного процесса

Как легко догадаться при взгляде на изображение, в новом понимании аэробной тренировки кардиосфера находится в тесной взаимосвязи с не менее важными сенсорно-моторными областями. Исследования в области биомеханики и физиологии показывают, что «кардиосистема» намного более эффективна при усилении проприоцептивных и сенсомоторных способностей пациента или спортсмена. Представим себе тысячи сенсорных клеток и механорецепторов, расположенных в мышцах, сухожилиях и суставах нашего тела. Чем выше проприоцептивно-сенсорные способности, тем лучше будет работа всей системы.

Производитель ТеспоBody S.p.A. (Технободи С.П.А.) представляет концепцию осанки и контроля осанки как во время упражнений с изотонической силовой нагрузкой, так и во время ходьбы и бега, и это настоящее и осязаемое нововведение.

По мнению производителя «временная шкала» (см. рисунок ниже), ведущая к достижению аэробной цели, представляет собой последовательность шагов от статических двигательных рисунков с естественной нагрузкой или с внешними дополнительными нагрузками к динамическим (вовлекающими всё тело и требующими реального движения в пространстве), от быстрой ходьбы с разными уровнями наклона до бега. Этот пример приближает нас к одному из понятий, который производитель считает самым сильным в своей концепции: прогрессивное управление упражнениями.

Этот подход применяется, как подтверждают научные данные, к людям с пониженным уровнем физических активностей или с ограниченными возможностями, а также к пациентам, имеющим нейро-моторные травмы.

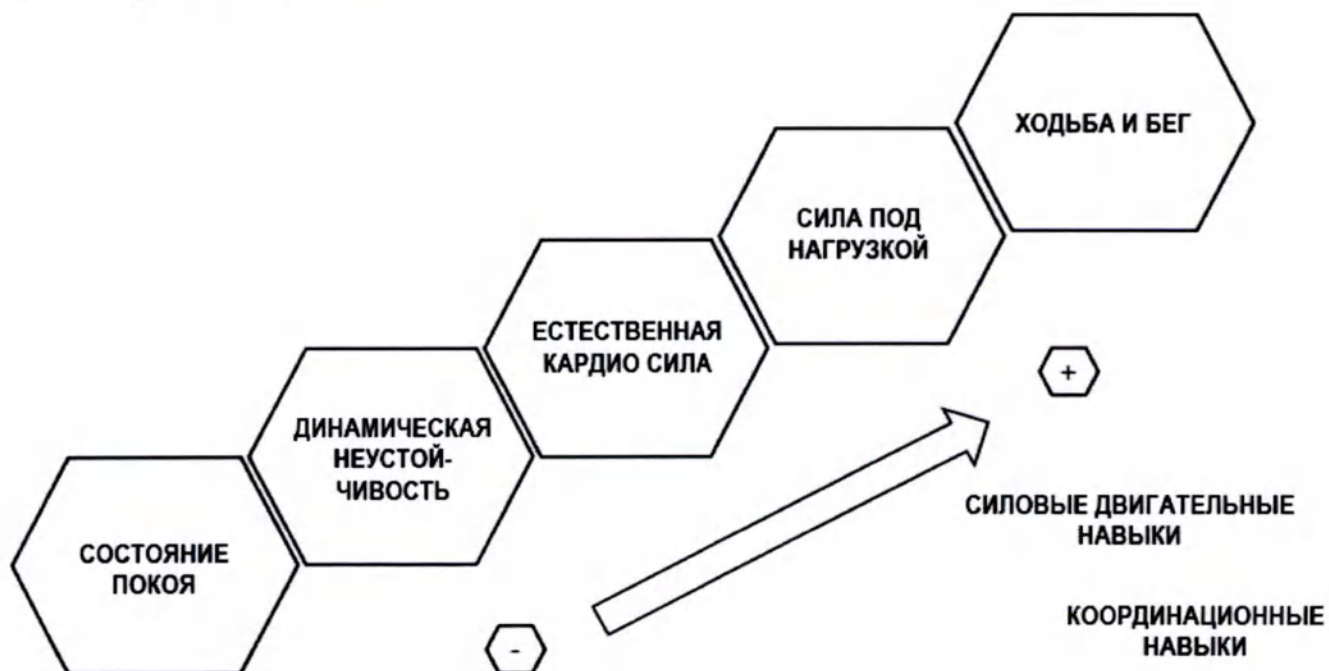


Рис. 3. 9 Человеческое движение



Рис. 3.10 Упражнение на реакцию на системе реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall

3.3 ВАЖНОСТЬ ОБЪЕКТИВАЦИИ ПРИ ТЕСТИРОВАНИЯХ И ТРЕНИРОВКАХ (ИЛИ ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ)

Осанка - основа нашего психофизического благополучия, синоним баланса и контроля силы. Когда этот тонкий баланс нарушается множеством факторов, в основном связанных с нашим

образом жизни, это часто приводит к патологии. Важно иметь возможность тестировать осанку, получая на протяжении длительного времени объективные и сопоставимые данные для наблюдения за состоянием пациента или атлета. Один из аспектов, который мы часто забываем оценить, особенно в мире фитнеса, — это общая поза человека во время любого движения. По-прежнему мало персональных тренеров, которые вводят упражнения, ориентированные на осанку. Расписание тренировок во многих случаях составляется с учетом гипотетического субъекта (пациента) с теоретически идеальной грудью, спиной, плечами, руками, ногами и брюшным прессом. Аспект качества осанки должен быть проанализирован в первую очередь, даже до роста, веса или объема жировых отложений. В реабилитации обычно создается программа тренировок, направленная на восстановление после травмы и, следовательно, пациент неизбежно проходит острую посттравматическую фазу, и даже в этой области мы часто забываем глобальный постуральный анализ, уделяя большую часть времени «отдельным» анатомическим областям, теряя из виду общую картину.

Неправильная осанка указывает на проблему с позой субъекта (пациента). Проблемная общая осанка отражается на всех выполняемых движениях, в особенности на тех, которые связаны со слабой позой. Таким образом, упражнение, предназначенное для работы определенных мышц, при наличии неправильной осанки, не заставляет эти мышцы работать или же задействует их частично и усугубляет общий дисбаланс. Неправильная осанка сводит на нет преимущества упражнений, предназначенных для задействования скелетных мышц в соответствии с точной траекторией, которая изменяется из-за неправильной осанки. Поэтому легко понять, как «смещение осанки» может вызвать компенсацию или перегрузку в определенных частях тела, особенно при выполнении движений с внешними нагрузками.

В отношении тестирования не вызывает сомнения важность получения объективного результата, полученного с помощью стандартизированного протокола. Такой протокол нужен для уменьшения риска ошибок, которые может совершать персонал (так работает вся медицина, которую называют «медицина на основе доказательств»). Кроме того, использование инструментов, зависящих от медика, изменяет надежность полученных данных и, прежде всего, параметр сравнения с последующими новыми оценками, особенно если они выполняются разными медиками. Эти гипотезы подтверждают принципы разработки продвинутых постуральных систем с помощью специального программного обеспечения для тестирования и анализа. Преимущество, полученное благодаря стандартизированному сбору данных, позволило составить гораздо более конкретные программы реабилитации, направленные на тренировку определенных частей тела, при этом время лечения часто сокращалось, а пациенты получали более эффективную терапию.

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall представляет собой эффективное сочетание для тестирования и реабилитации. Тренажёр позволяет проводить тестирование и реабилитацию в четырёх основных положениях с применением статического и динамического режимов и с упором на контроль положения тела.

- Тестирование – реабилитация / Статическая тренировка (стабилометрия)
- Тестирование – реабилитация / Биподальная динамическая тренировка (проприоцепция и баланс)
- Тестирование – реабилитация / Моноподальная динамическая тренировка (проприоцепция и баланс)
- Тестирование с помощью специальных встроенных тестов (тест на спортивную подготовку и тест на состояние здоровья)
- Тестирование результативности при прыжковых тестах (4 прыжковых теста, 1 тест на упругость)

- Отдельное тестирование каждого желаемого движения (анализ движения)

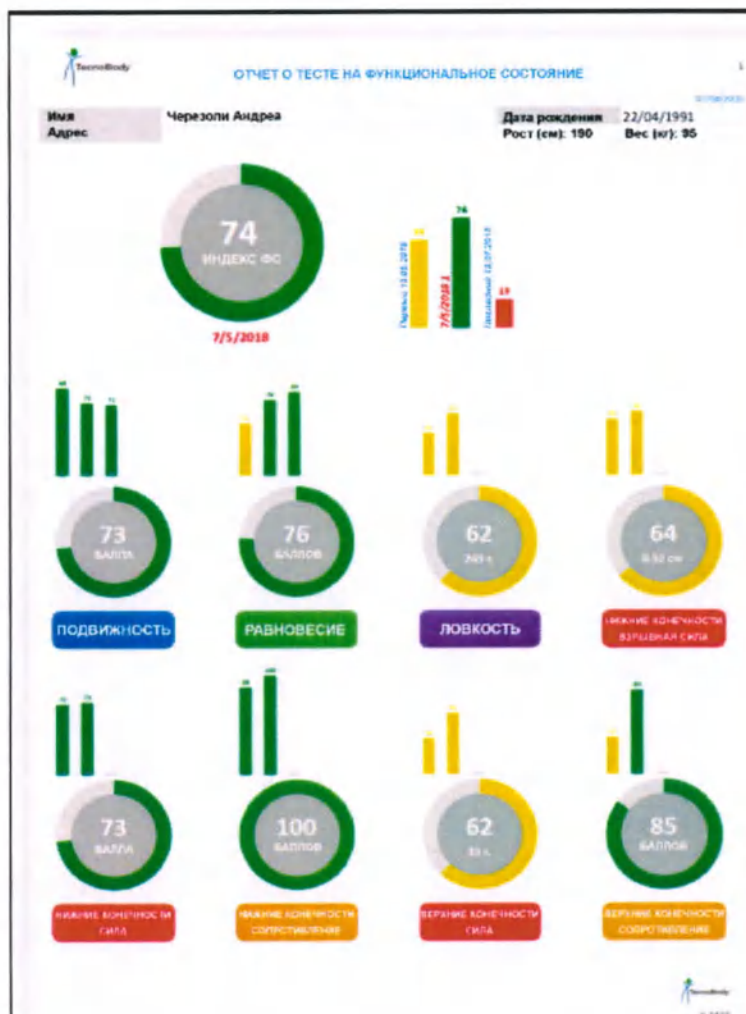


Рис. 3.11 Отчет о тестировании на системе реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall уровня спортивной подготовки

3.4 КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ КЛИНИЧЕСКОЙ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ РАВНОВЕСИЯ И КООРДИНАЦИИ D-WALL И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall предусматривает возможность различных конфигураций в зависимости от потребностей потребителя.

ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ТРЕНАЖЕРА

Включение всей системы выполняется в следующем порядке:

1. Включение главного выключателя, расположенного в задней части зоны использования пациента. После включения выключателя зеленый свет справа от него подтверждает правильность подачи питания. Звуковое предупреждение сразу после включения сигнализирует о готовности тренажера.
2. Включение блока управления и соответствующих периферийных устройств (персонального компьютера и видео).

3. Используйте кнопку питания на персональном компьютере для запуска блока управления и его соответствующего интерфейсного программного обеспечения.

4. Наконец, включите сенсорный монитор, если он еще не активен.

5. По окончании процедуры запуска операционной системы и программного обеспечения на мониторе появляется главный экран, что означает, что система готова к работе.

Отключение всей системы происходит последовательно:

1. Выключение блока управления (персональный компьютер) с помощью функции выключения системы (эта функция также запускает выключение операционной системы Windows и, соответственно, компьютера).
2. Выключение главного выключателя питания, расположенного в задней части рабочей зоны пациента. Когда блок управления выключен, выключите главный выключатель питания и отключите питание всей системы.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Для лучшего понимания символов, используемых в руководстве, ниже приводятся пояснения к обозначениям.

	ЗНАЧОК КНОПКИ (с изображением) Каждая функция и тест в программном обеспечении будут иметь свой собственный значок справочной кнопки
	НЕОБХОДИМ КОМПЛЕКТ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ РАВНОВЕСИЯ

Таб. 3. 1 Условные обозначения

МАРКИРОВКА

Согласно требованиям норм (Директивы 93/42/СЕС и Стандарта EN 1041:2013) для медицинского изделия определена следующая система маркировки.

AC 230V; 2,6A; 50Hz.  3,15A T; 800W

MODEL.....:D-WALL
 МОДЕЛЬ: D-WALL

SN.....: DWT- ____
 Серийный номер: DWT- ____

 ____202____


 TecnoBody S.P.A.
 Via Lodi, n.10-24044 DALMINE (BG) - ITALY

 Система реабилитации кинематическая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall
 Производитель: TecnoBody S.P.A. (ТехноБоди С.П.А.), Via Lodi 10, 24044 Dalmine (BERGAMO), Italy (Италия), тел. +39 035 594 363, эл. почта: info@tecnobody.com
 Уполномоченный представитель производителя в России
 ООО «ПРОСПЕКТ». Адрес: 195112, город Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, дом 16, корпус 1 литер А, квартира 80. Телефон: 8 800 201 10 45.
 Электронная почта 1@prorehabilitation.ru

Описание отображаемой информации

Электропитание	Напряжение сети: 230 В переменного тока Сила тока: 2,6 А Частота сети: 50 Гц Потребляемая мощность: 800 Вт Плавкий предохранитель: 3,15А, тип Т
МОДЕЛЬ: Модель тренажера	МОДЕЛЬ: D-WALL
SN: Серийный №	Сер № DWT-__
Производитель (название и адрес)	
Маркировка CE и код нотифицированного органа	
Год производства	
Рабочая часть типа В	



Принадлежности в изделии отсутствуют. На составных частях таких как «Экран настенный», «Камера 3D с функцией захвата движения», «Компьютер с управляющим ПО», «Монитор управления сенсорный», «Платформа силовая с 4 датчиками веса», «Считыватель RFID» маркировка не предусмотрена

На комплекте Active Balance должна отображаться маркировка с помощью знака безопасности



ИСО 7010-P017

4. СЕНСОРНЫЙ ЭКРАН (МОНИТОР) ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНАЖЁРОМ

Сенсорный экран для управления тренажёром представляет собой отдельный модуль, позволяющий медику/тренеру следить за выполнением движений пациентом/атлетом, не теряя при этом из виду объективизацию данных. Он также позволяет выполнить «Быстрый старт» после ввода данных пациента/спортсмена в базу данных. После начального ввода данных медику/тренеру необходимо ознакомить пользователя с большим экраном, безмаркерной технологией и рабочей зоной.

При запуске управляющего сенсорного экрана требуется статическая фаза, то есть калибровка габаритов пациента. Этот шаг нужен для автоматического безмаркерного распознавания суставов программным обеспечением, поэтому необходимо, чтобы пациент/спортсмен стоял в центре сенсорной (стабилометрической) платформы и оставался при этом неподвижным в течение 5 секунд.

Если данные пациента ранее не были выбраны из соответствующего пункта в разделе «Главная страница» ("Home"), системе потребуется 5 секунд статической фазы для того, чтобы адаптировать заданные тренировочные цели к правильной антропометрической выборке данных тела человека, поэтому пациенту необходимо неподвижно стоять в центре платформы, с прямыми ногами и ступнями, расположенными на красных горизонтальных линиях. Иное расположение во время статической фазы может поставить под угрозу выполнение заданных тренировочных целей на этапе выполнения упражнений. Если пользователь находится в сидячем положении и/или в инвалидной коляске, статическая фаза может быть выполнена из сидячего положения. Для этого нужно выполнить следующее:

- Пациента нужно расположить так, чтобы метка большого вертела бедренной кости находилась перпендикулярно горизонтальной красной линии на земле (имитируя положение, которое занимал бы пациент, если бы он стоял).
- Если возможно, попросите пациента во время статической фазы оставаться с руками, вытянутыми по бокам. Ладони рук при этом должны быть обращены к камере (для лучшего распознавания реальной длины верхних конечностей).

Если данные пациента были ранее выбраны в соответствующем пункте в разделе «Главная страница» ("Home"), и правильные данные о росте уже есть в распоряжении системы, статическая фаза не будет выполнена, так как всё, что нужно для начала работы, уже будет известно системе реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и

координации D-Wall.

Данные, полученные во время калибровки, сохраняются в профиле пациента/атлета, поэтому нет необходимости выполнять калибровку при каждом новом сеансе работе данного пациента с тренажёром. По окончании калибровки пациент будет находиться перед реальным цифровым зеркалом и сможет свободно перемещаться в пределах рабочей зоны.

С помощью сенсорного экрана (монитора) происходит контроль пользователей (пациентов и спортсменов) и управлением процессами тренировочной терапии. Монитор содержит множество полезных инструментов, которые медик/тренер может активировать или деактивировать через нажатия на соответствующие кнопки на сенсорном экране.

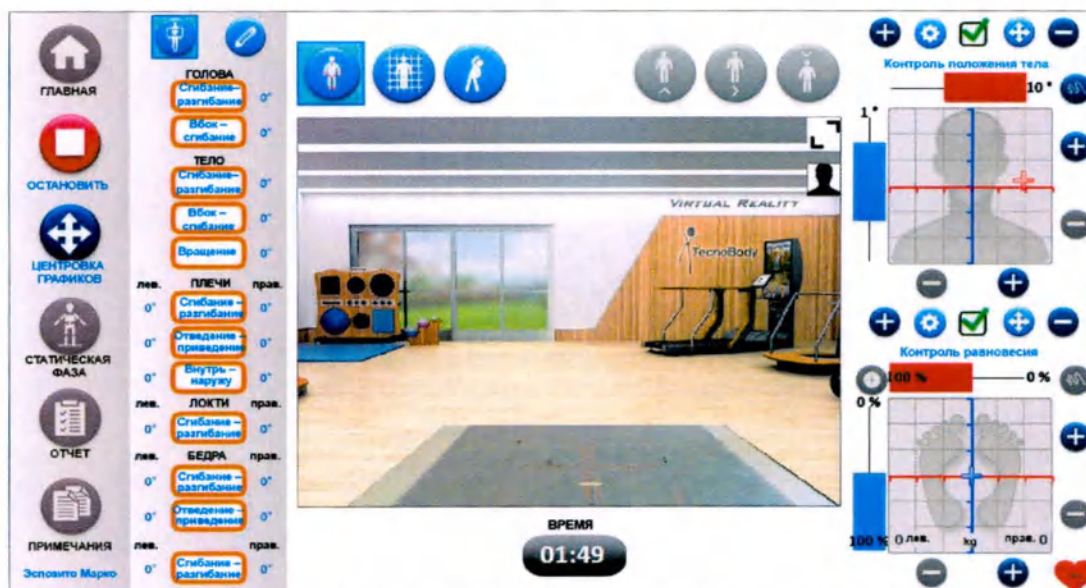


Рис. 4. 1: Малый экран/экран медика/тренера в режиме «Монитор».

На малом экране/экране оператора наиболее важное место занимает трехмерная сцена, на которую проецируется изображение с камеры. Справа на двух графиках отображается информация о контроле равновесия (балансе) и управлении движениями туловища, слева расположены кнопки управления и использования графических инструментов. В верхней части расположены кнопки, которые позволяют активировать аватар и сетку, а в нижней - индикатор времени и временная шкала, на которой отображаются данные об остановке и сохранении данных тестирования.

Крайний справа столбец содержит графики, отображающие данные о контроле баланса (положение центра тяжести – С.О.Р. (centre of pressure)) в реальном времени и информацию об управлении движениями туловища. Благодаря крестообразным указателям, представляющим соответственно положение центра тяжести (синий) и положение туловища (красный), пациенту и оператору всегда в реальном времени предоставляется качественная и количественная информация о перемещениях и распределении веса тела. Помимо графической информации, также визуально отображается точный процент распределения веса: переднезаднее распределение отображается синей полосой, медиально-латеральное распределение отображается красной полосой. Также отображаются степени смещения туловища: переднезадние смещения отображаются синей полосой, боковые наклоны отображаются красной полосой.

Кнопки + и - с правой стороны используются для увеличения или уменьшения пределов площади, в которой человек должен стоять. Контроль баланса в передней/задней плоскости показан в мм, управление движениями туловища показано в градусах. Отклонение от обозначенной площади сигнализируется акустической и визуальной обратной связью. Кнопки + и - под графиками используются для увеличения или уменьшения пределов площади, в которой человек должен стоять. Контроль баланса в боковых плоскостях показан в мм, управление движениями туловища показано в градусах. Отклонение от обозначенной площади сигнализируется акустической и/или визуальной обратной связью.

Кнопки + и - над графиками используются для увеличения или уменьшения выделенной области, увеличения или уменьшения чувствительности, увеличения масштаба рабочей области.



Рис. 4. 2 Малый экран/экран медика/тренера в режиме "Монитор": контроль центра тяжести и движений туловища.



Рис. 4. 3 Малый экран/экран оператора в режиме «Монитор», верхние кнопки для включения показа центра тяжести и показа движений туловищем

Другие кнопки используются соответственно (начиная слева): для установки смещения

относительно центра, для включения или выключения управления центром тяжести и/или наклона туловища и, наконец, для возврата смещения на исходный уровень (т.е. на ноль).

С помощью нижеуказанных кнопок можно (начиная слева): визуализировать изображение меток 3D камеры (скелета), вставить справочную сетку, осуществлять просмотр через аватар. Можно изменить тип аватара, нажав несколько раз на одну и ту же кнопку, при этом доступно 4 варианта: мужчина, женщина, ребенок, мышечный силуэт. В обоих типах представления (нормальное и через аватар) можно отобразить справочную сетку, чтобы обеспечить лучший поструральный контроль на уровне симметрии во время выполнения упражнения.



Рис. 4. 4 Малый экран/экран медика/тренера в режиме «Монитор», кнопки Скелет, Сетка, Аватар.

СОВЕТ

При реальных тренировках мы рекомендуем отключать показ меток скелета, чтобы не отвлекать внимание пользователя, и избежать нормального перемещения цифрового скелета во время движения, особенно при быстрых перемещениях, например, при махах гирь).

С помощью следующих кнопок можно изменить вид аватара: спереди, сбоку и сверху. Кроме того, можно вращать изображение аватара по своему усмотрению, просто нажимая пальцем на экран.



Рис. 4. 5 Малый экран/экран медика/тренера в режиме «Монитор», изображение Аватара

Следующие две кнопки позволяют расширить изображение на весь экран и удалить или восстановить фон, отображаемый 3D-камерой (если фон удалить, то пользователь будет отображаться в виртуальной среде). Эта функция очень полезна для того, чтобы не позволять пациенту/атлету видеть, что происходит за ним, чтобы он не отвлекался и сосредоточивался на своих действиях во время выполнения упражнения.



Рис. 4. 6 Малый экран/экран медика/тренера в режиме «Монитор», кнопки удаления фона.

С помощью кнопки, обозначенной на рисунке 4.7 внутри красного круга, можно просмотреть инструменты для просмотра суставных углов:

Чтобы перейти к соответствующим суставным углам, просто щелкните по оранжевому окошку, на котором появится метка с градусами на изображении с 3D-камеры. Окошко кнопки выбранного угла окрасится в зеленый цвет. Для того чтобы убрать визуализацию, необходимо еще раз щелкнуть мышью, и рамка окошка снова станет оранжевой. Можно нажать максимум на 4 поля.

Предусмотрена возможность просмотра следующих диапазонов движения (ROM):

- ГОЛОВА (TESTA): сгибание, разгибание и боковое сгибание,
- ТУЛОВИЩЕ (TRONCO): сгибание, разгибание, боковое сгибание и вращение,
- ПЛЕЧИ (SPALLE): отведение, приведение и вращение внутрь и наружу,
- ЛОКТИ (GOMITO): сгибание, разгибание,
- ТАЗ (ANCHE): сгибание, разгибание, отведение, приведение
- КОЛЕНИ (GINOCCHIA): сгибание, разгибание.

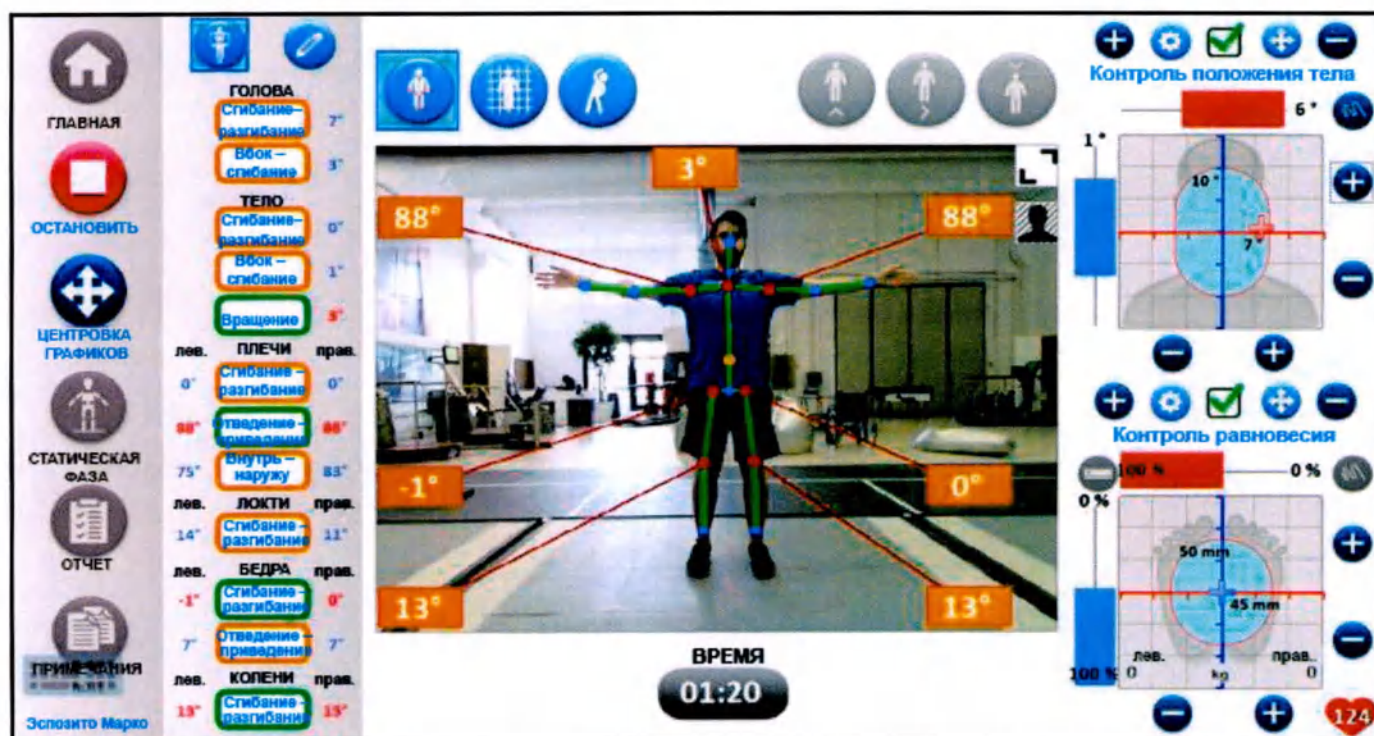


Рис. 4. 7 Большой экран/экран пользователя в режиме «Монитор» с показом суставных углов
При выборе кнопки, изображенной на рисунке 4.8 внутри красного круга, включаются следующие варианты режима рисования:

- Кнопка «ПРОИЗВОЛЬНО» (LIBERO) позволяет рисовать от руки.
- Кнопка «ЛИНИЯ» (LINEA) позволяет провести прямую линию.
- Кнопка «КРУГ» (CERCHIO) помогает создать круг на изображении.
- Кнопка «УГОЛ» (ANGOLO) позволяет отметить 2 прямые линии, наклоненные под углом.
- Кнопка «ЦЕЛЬ» (OBIETTIVO) создает круглую цель, при прикосновении она меняет цвет.
- Кнопка «СТЕРЕТЬ» (GOMMA) позволяет выборочно удалять элементы.
- Кнопка «ВЫБРАТЬ» (SELEZIONA) позволяет выбрать один из вставленных элементов.
- Кнопка «ПЕРЕМЕСТИТЬ» (SPOSTA) позволяет переместить один из вставленных элементов.
- Кнопка «ИЗМЕНИТЬ» (MODIFICA) позволяет изменять элемент в реальном времени.
- Кнопка «УДАЛИТЬ» (PULISCI) удаляет все нарисованные элементы со сцены.
- Кнопка «ОТМЕНИТЬ» (INDIETRO) отменяет последнюю выполненную операцию.

- Кнопка «ПОВТОРИТЬ» (RIPETI) перемещается по истории событий с возможностью удаления.

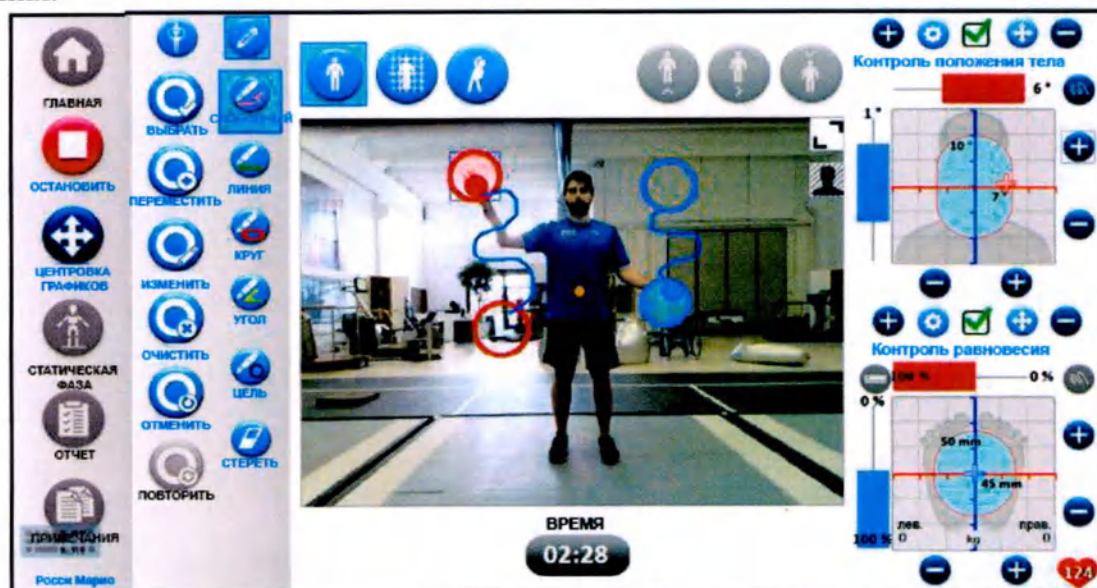


Рис. 4. 8. Большой экран/экран пользователя в режиме «Монитор», выбор режима рисования

Все модули программного обеспечения имеют возможность записи и воспроизведения только что проведенного теста. По окончании тестирования или тренировки появится панель инструментов, с помощью которой можно будет управлять видео:



Рис. 4. 9 Большой экран/экран пользователя в режиме «Монитор», временная шкала видео

Доступны следующие элементы управления: Кнопки «СТАРТ» («AVVIA») / «СТОП» («STOP») используются для запуска и остановки воспроизведения соответственно, кнопки «НАЗАД» («INDIETRO») и «ВПЕРЕД» («AVANTI») позволяют перемещаться назад или вперед по кадрам видео, а галочки позволяют изменять скорость воспроизведения видео.

Максимальное время записи в режиме «Монитор» составляет 30 минут. Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall сохраняет полную запись всех движений пациента в течение первых 2 минут. Далее после истечения второй минуты сохраняются данные движений суставных точек. Поэтому, если есть необходимость сохранить видео и сравнить его с клинической точки зрения с другим видео, рекомендуется сделать запись анализируемого движения в течение первых 2 минут, потом остановить видео и сохранить его. Вовремя видео повтора можно будет взаимодействовать с ранее сохраненным видео с помощью инструментов ПО: углы, линии, градусы сустава, свободные инструменты и т.д.

Далее приведено несколько наглядных примеров использования монитора:

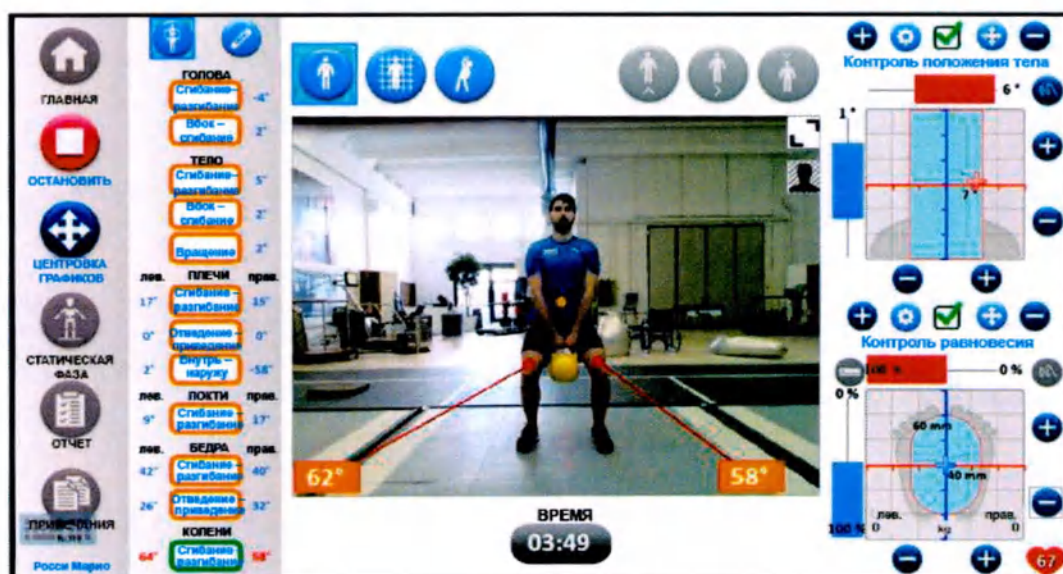


Рис. 4. 10 Большой экран/экран медика/тренера в режиме «Монитор»

Частичные (на ¼) изометрические приседания с гирей: сочленения суставов в реальном времени для блокировки движения в изометрической фазе с визуальной обратной связью, управление центром тяжести (С.О.Р.) с акцентом на средние боковые смещения (форма эллипса, сплюсненного в центре, чтобы обеспечить правильное смещение переднезаднего С.О.Р., 70 мм, в пользу среднебокового управления, 40 мм). Контроль над туловищем, большой физиологический запас при сгибании-разгибании, но ограничение боковых наклонных движений вправо-влево.

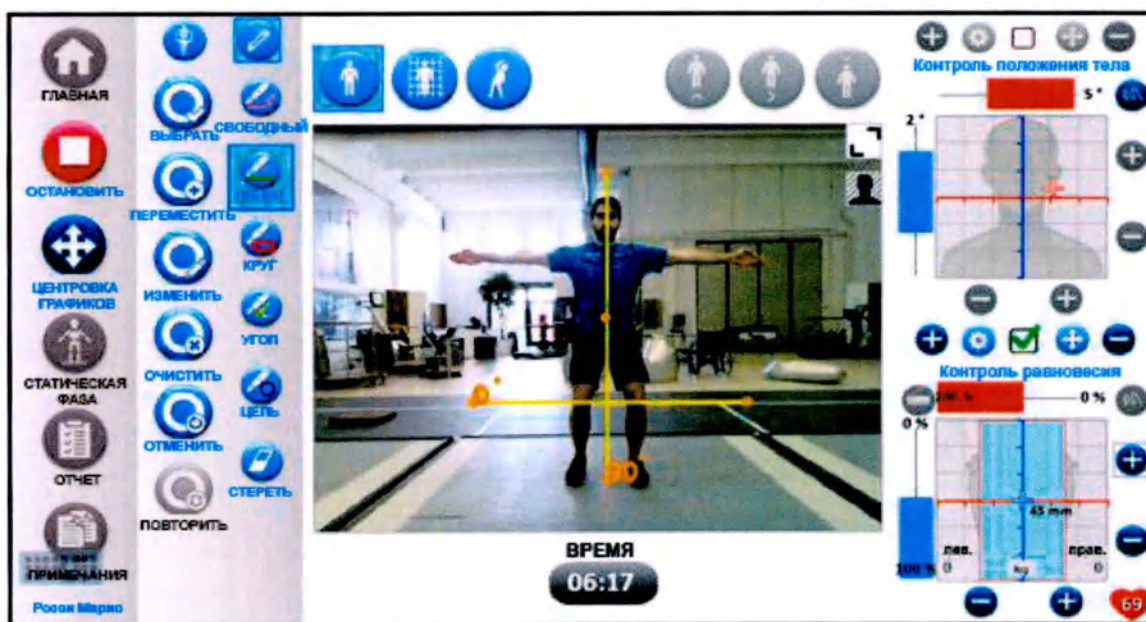


Рис. 4. 11 Сенсорный экран в режиме «Монитор»

Отведение верхней конечности и сгибание колена: удаление зеленого скелета с метками, управление центром тяжести (С.О.Р.) с акцентом на медиальные латеральные смещения (форма эллипса, сплюсненного посередине, для обеспечения правильного смещения переднезаднего С.О.Р., отдав предпочтение среднебоковому управлению, 40 мм). Градусы смещения плеч в отведении-приведении в реальном времени, чтобы обеспечить симметрию в открывающем движении. Затем оператор проводит 2 желтые линии с функцией обратной связи. Первая вертикаль, обеспечивающая, чтобы во время движения на короточках центр тяжести человека

(желтая точка С.О.Г.) соответствовал тому, что отслеживался оператором. Вторая горизонтальная линия обозначает предел сгибания колена, пользователь должен дотянуться/прикоснуться к линии коленями, обеспечивая правильную глубину движения.

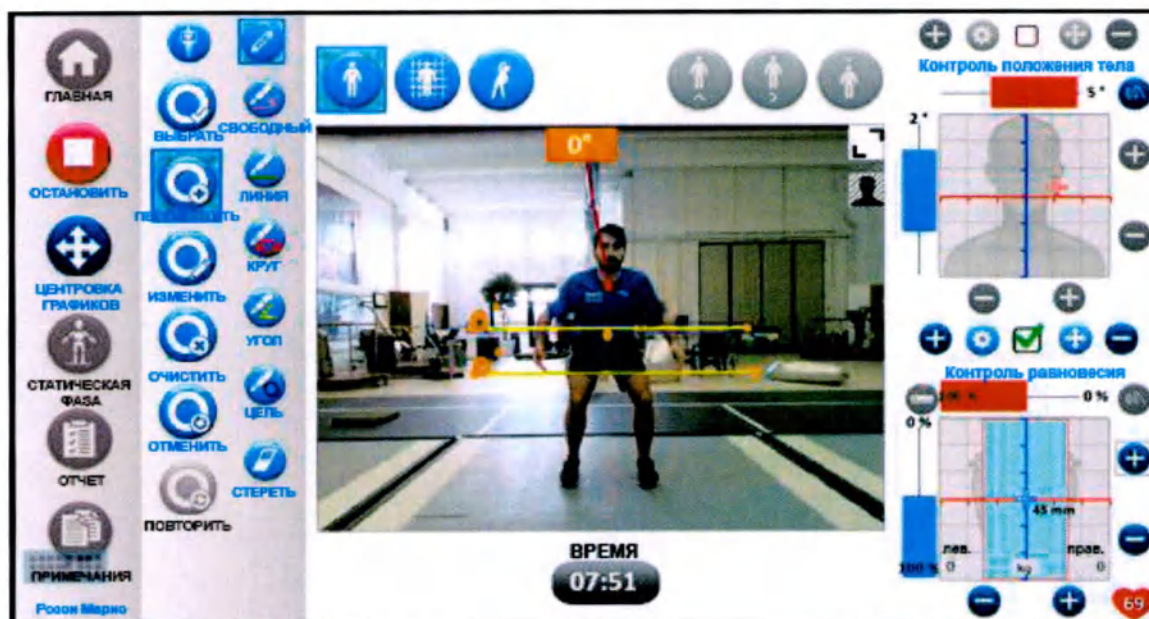


Рис. 4. 12 Большой экран/экран оператора в режиме «Монитор».

Динамическое приседание с частичным разгибанием: удаление зеленого скелета с метками, градусы смещения туловища с акцентом на вращение, вправо (положительные градусы) и влево (отрицательные градусы) в реальном времени, чтобы обеспечить симметрию в движении. Две желтые горизонтальные линии расположены так, чтобы центр тяжести человека (желтая точка С.О.Г.) касался верхнего и нижнего края, при перемещении в пространстве на корточках. При этом пользователь выполняет динамические приседания, никогда не достигая полного разгибания нижней конечности.

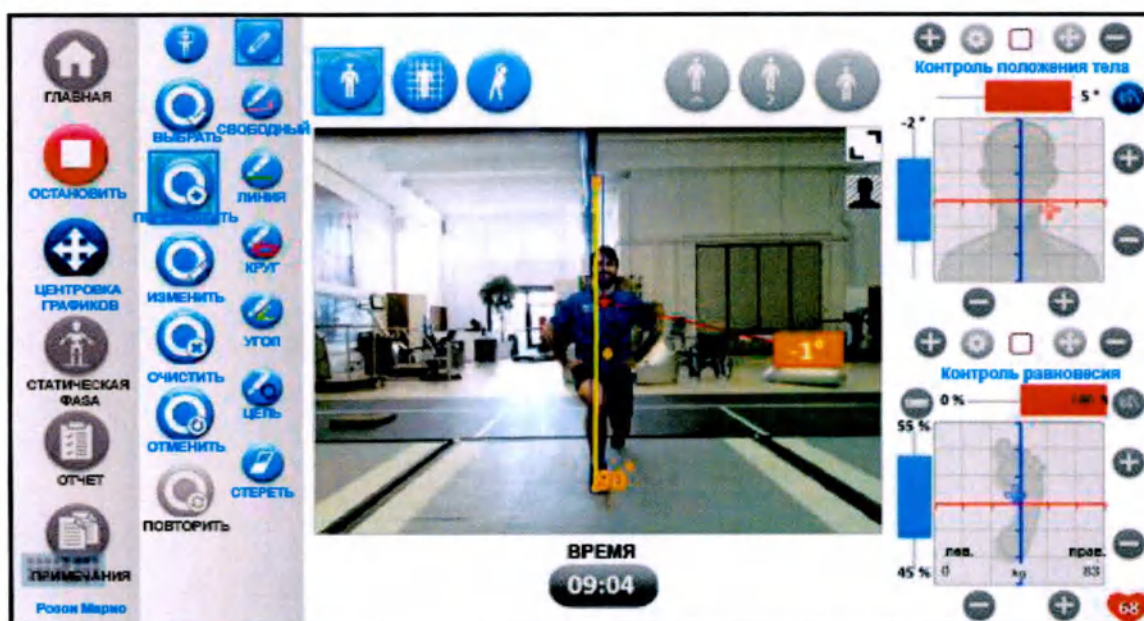


Рис. 4. 13 Малый экран/экран оператора в режиме «Монитор»

Статические выпады: удаление зеленого скелета с метками, градусы туловища с акцентом на боковой наклон, вправо (положительные градусы) и влево (отрицательные градусы) в реальном времени, чтобы обеспечить симметрию движения без компенсаций и/или ошибок. Использовалась желтая вертикальная линия, проходящая перпендикулярно между серединой колена и лодыжкой стопы. Требуемая задача - выполнять непрерывные выпады с проверкой правильности положения ноги (колени, голени, голеностоп), избегая варусного и вальгусного стресса.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ ТЕСТИРОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

5.1 СТАТИКА

Примечание: *Возможность использования статических тестирований подразумевает наличие и использование стабилметрической платформы.*

Прежде чем рассмотреть сами тестирования, необходимо упомянуть следующие предпосылки:

Движения человека имеют очень сложную систему создания, модуляции и управления, причём могут быть выявлены определенные структуры, применяемые для выполнения единичных задач, таких как планирование или получение соответствующей информации с обратной связью. Поэтому представляется необходимым проанализировать постуральную систему и выполнить специальное тестирование, чтобы выявить недостатки в управлении статическим балансом.

Существуют три основополагающие системы, которые могут отрицательно сказаться на моторной стратегии:

1. Качество восприятия периферических рецепторов и их передача в высшие центры (медуллярные и/или мозговые)
2. Центральная обработка в сочетании с приобретенными моторными навыками и процедурной памятью
3. Производительность, выражаемая эффекторной системой, костно-мышечной системой.

Отсюда вытекает необходимость определить всеобъемлющее, простое и легкое в применении тестирование, которое позволило бы собрать всю информацию, необходимую для принятия решения по этим трем аспектам.

При статическом тестировании система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall используется пять основных тестов:

- Стабилометрия
- Пределы стабильности (LOS)
- Моноподальная сравнительная стабилометрия
- Биподальная сравнительная стабилометрия
- Максимальная применимая нагрузка



Рис. 5. 1 Сенсорный экран, Страница меню "Тест".

5.1.1 Стабилометрия

Описание:

Тест проводится для оценки способности пользователя к статическому равновесию в биподальном положении.

Продолжительность:

Тест включает в себя стояние в течение 30 секунд, взгляд при этом зафиксирован на цели, показанной на экране.

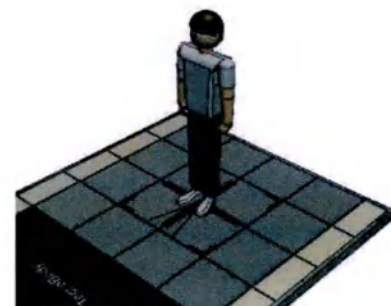
Что тестируется:

Стабилометрическое исследование используется для изучения осанки субъекта, оценки распределения вертикальных сил в плоскости опоры и измерения устойчивости субъекта за счет точности пострурального контроля и используемой энергии. Данное исследование используется для определения того, находится ли определенный тип положения в пределах нормы.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Верхние конечности расслаблены, вытянуты вдоль туловища, в максимально естественном положении (по возможности),
- Положение нижних конечностей прямое, но максимально естественное расслабленное (по возможности),
- Положение стоп близко друг к другу с поворотом на 30° с расположением медиальной лодыжки на красной линии (см. инструкцию "Положение стоп")
- Голова и взгляд расслаблены, сосредоточены в заданной точке (белый крест) на черном экране,



Положение пользователя

Расположение стоп:

Для содействия расположению пользователя на платформе система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall оснащен линиями - указателями с углом раствора 30° .

Таким образом:

- Пользователь должен поставить обе ступни над двумя диагональными красными линиями, оператор должен удостовериться, что ступни пользователя открываются под углом 30° , как того требует международный протокол оценки.
- Кроме того, опять же для правильного позиционирования пользователя, горизонтальная красная линия, нанесенная методом трафаретной печати на поверхности платформы, должна проходить над межпальцевой линией стопы пользователя.



Рис. 5. 2 биподальное положение стопы пользователя

Международные научные исследования (см. список литературы) показали, что центр масс типового пользователя выступает на 30 мм вперед по отношению к межпальцевой линии стопы.

Таким образом, при соблюдении вышеуказанного позиционирования, в конце тестирования мы узнаем, принял ли пользователь переднее или заднее ортостатическое положение.

Выполнение:

Затем пользователю предлагается сохранить позицию на время всего теста.

Распространенные ошибки:

При выполнении этого теста могут возникать разные ошибки, которые можно разделить на две категории:

Со стороны пользователя:

- Невнимательность
- Перемещение стоп до или во время теста,
- Разговоры во время выполнения теста

Со стороны оператора:

- Неправильная постановка стоп (см. предыдущую главу),
- Некорректные запросы оператора к пользователю.

ПОДСКАЗКА:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор как указано ниже: Верхние конечности должны быть в расслабленном и неподвижном состоянии в течение всего теста.

Поддерживайте правильную осанку

Результат:

На какие характеристики следует обратить особое внимание в результатах стабилметрического тестирования.

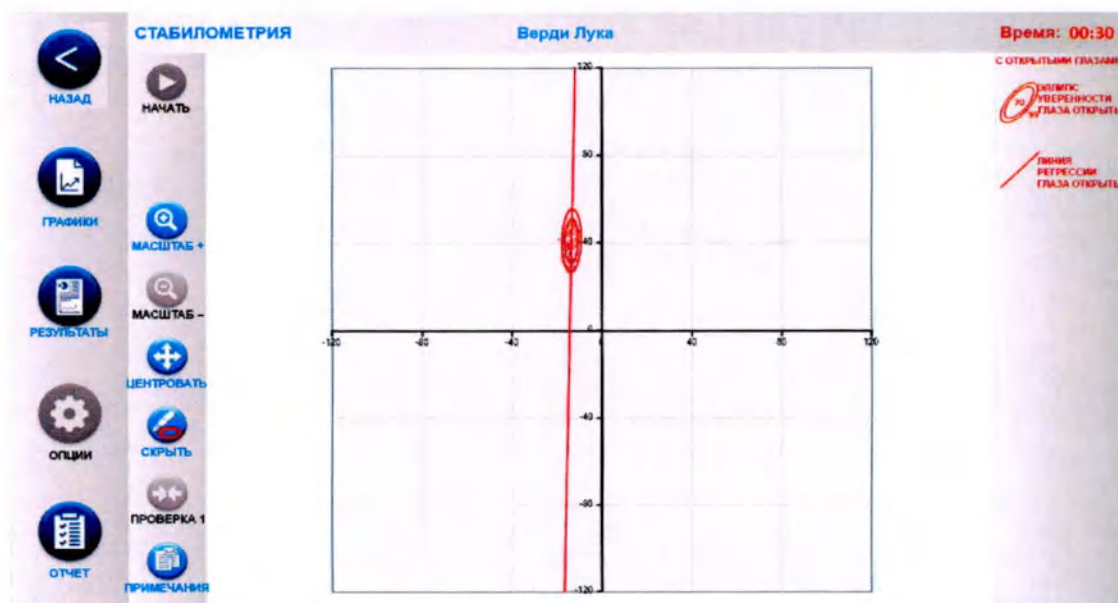


Рис. 5. 3 Результаты стабилметрического тестирования

Описание параметров теста:

1. Площадь (мм²)
2. Периметр (мм)

3. Стандартное отклонение A/P и M/L (мм)
4. Среднее COP X и Y (мм)
5. Регрессия под прямым углом (°)
6. Общее стандартное отклонение туловища (°)
7. Средняя скорость A/P и M/L (мм/с)

1. Эллипс определяется как область, которая с вероятностью 95% содержит центр точек колебаний. Он позволяет оценить амплитуду колебаний: слишком большая площадь говорит о неспособности удерживать центр тяжести в локальных и функционально эффективных физиологических пределах. Основное значение, которое следует учитывать, это площадь, описываемая смещениями центра массы. Чем выше это значение, тем хуже результат теста.

2. Периметр, определяемый в литературе как статокинезиграмма (или «моток» траектории движений), представляет собой двумерное изображение траектории центра давления на горизонтальной опорной поверхности. Периметр указывает на системы моторного контроля, установленные для управления перемещением центра тяжести. Другими словами, в пределах области, которая определяет крайности, в пределах которых человеческая система способна воспринимать и изменять дисбалансы центра тяжести, можно реализовать различные стратегии движения и, следовательно, колебаний. Фактически, если шар чрезмерно вытянут, может возникнуть очень большое среднее колебание, которое говорит о неспособности управлять (и воспринимать) колебаниями по периферийным или центр-м проприоцептивным областям.

Физиологически система способна корректировать колебания с очень низкой частотой (около 0,1 Гц), с достаточным движением и без недокоррекций. При ненадлежащем контроле частота постуральных коррекций возрастает и происходит гораздо больше коррекций основного колебания. В таком случае увеличивается длина периметра и увеличиваются энергозатраты пользователя на поддержание ортостатического положения, что служит очень эффективным параметром сравнения.

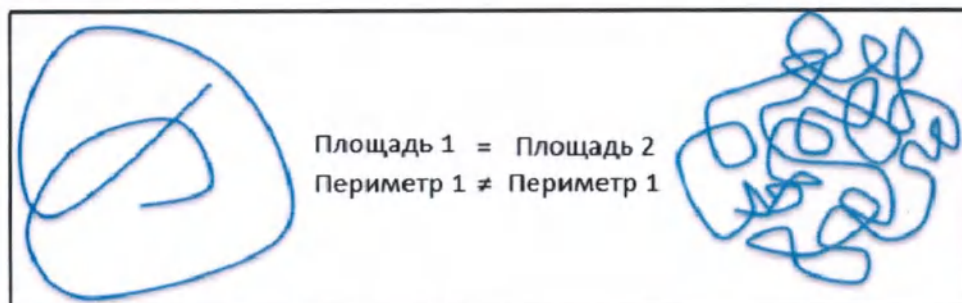


Рис. 5. 4 Площадь и период

3. Таким образом, значение стандартного отклонения A/P и M/L определяет, насколько сильно было смещение по двум осям от среднего полученного значения. Это значение также очень важно для оценки качества. При одинаковом среднем значении (длина периметра), на самом деле, можно иметь очень разные экстремальные значения, что приводит к необходимости объективно определить, насколько они различаются.

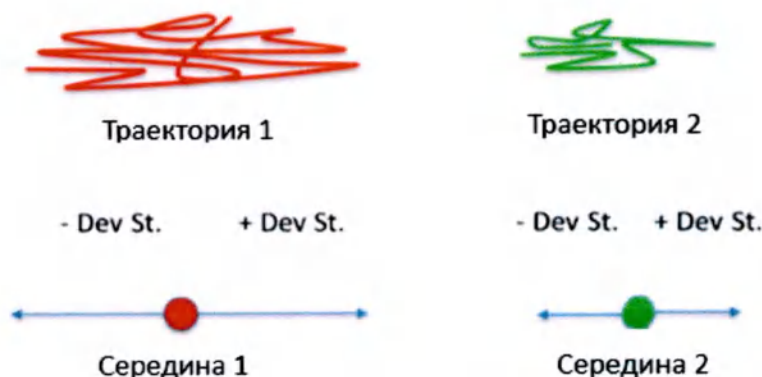


Рис. 5. 5 Среднее и стандартное отклонение

На графике показано, как при одинаковых средних значениях колебаний границы двух колебаний могут быть заметно разными.

4. Среднее значение центра тяжести - это средняя точка позиционирования пользователя по отношению к двум осям стабилотрии. Точка позиционирования среднего показателя Центра тяжести по оси X - это точка, в которой испытуемый стремится нагружать больше одну из двух конечностей, например, положительные числа - справа, отрицательные - слева. Точно так же средний показатель центра тяжести по оси Y определяет, нагружает ли субъект в среднем больше заднюю или переднюю часть стопы.

5. Угол линии регрессии выражается в градусах и определяет угол, образованный между осью Y и линией регрессии, который пользователь выполнил во время одного и того же теста. На клиническом уровне этот результат очень важен для анализа, поскольку он обеспечивает объективные данные о степени разницы между средним значением колебаний пользователя по сравнению с идеальным значением 0° , или способен ли пользователь выполнить естественное колебание на оси A/P (т. е. параллельно и с наложением на ось Y, или нет). Значения в пределах $\pm 30^\circ$ считаются нормой, более высокие или низкие значения могут указывать на проблемы ортопедического или неврологического характера.

6. Смещение туловища является важным параметром для определения качества статической осанки не только с точки зрения сил, приложенных к земле, но и движений верхней части.

7. Значение скорости A/P и M/L указывает среднюю скорость движений центра давления объекта по двум эталонным осям. Это значение заставляет терапевта воспринимать вместе со значением периметра количество движений, которые субъект совершил за 30 секунд теста. Многие исследования, касающиеся проблем, связанных с реконструкцией LCA, используют его в качестве эталонного значения для проверки стабильности сустава.



СТРАНИЦА 2

На второй странице результатов можно просмотреть графики, на которых отображена частота колебаний, относящиеся к двум плоскостям, переднезадней и медиально-латеральной.

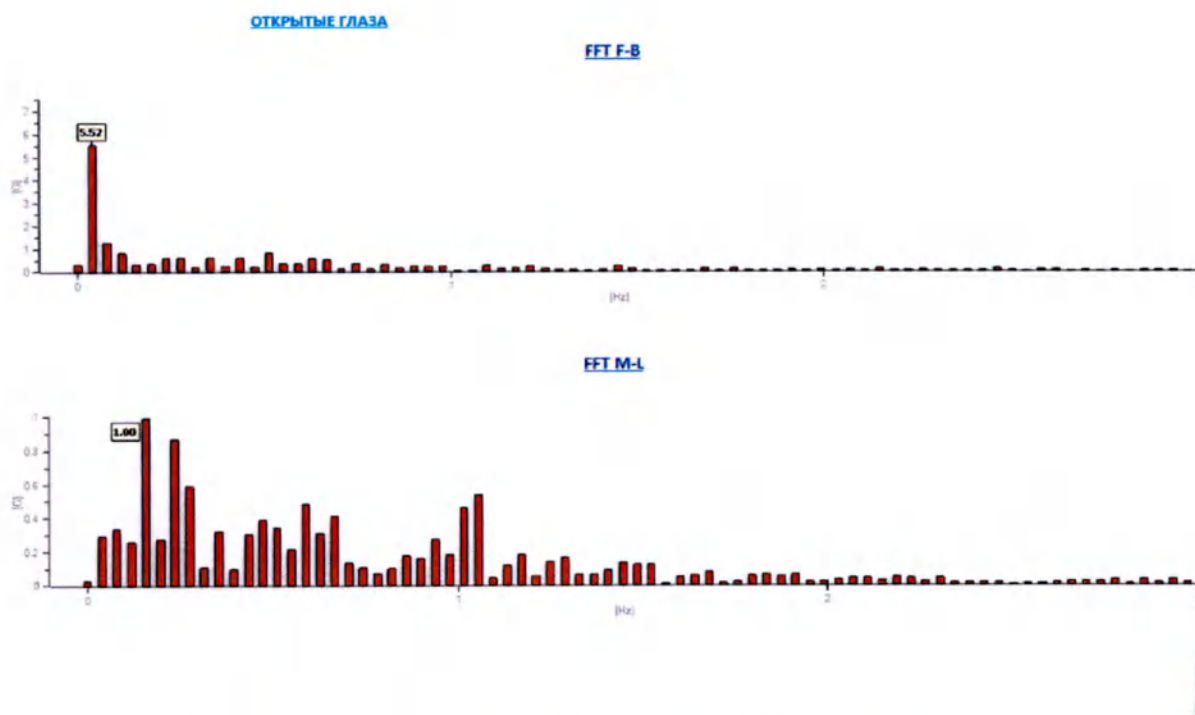


Рис. 5. 6 Гистограммы преобразования Фурье

Прежде чем вдаваться в подробности, чтобы увидеть, какие частоты являются оптимальными для испытуемых во время выполнения стабилметрического теста, необходимо указать предпосылки для определения того, на что указывают значения, показанные в результатах.

Обычно мы привыкли наблюдать биологические и физиологические сигналы, такие как ЭКГ, во временной области, наблюдая за их изменениями по мере выполнения теста.

Однако во многих физиологических системах есть информация, которая не видна во временной области, но которую можно наблюдать в частотной области, и которая очень важна для описания того, насколько функция изменяется из-за наличия патологий.

Чтобы обеспечить переход из временной области в частотную, необходимо использовать **преобразование Фурье**, которое позволяет определить, из каких частот состоит анализируемый сигнал. Фактически, каждый биологический сигнал можно рассматривать как набор бесконечных синусоидальных слагаемых с разными амплитудами и частотами, которые при сложении дают сигнал, который мы наблюдаем. Таким образом, преобразование Фурье позволяет нам наблюдать вклад и вес каждой частоты в анализируемом сигнале.

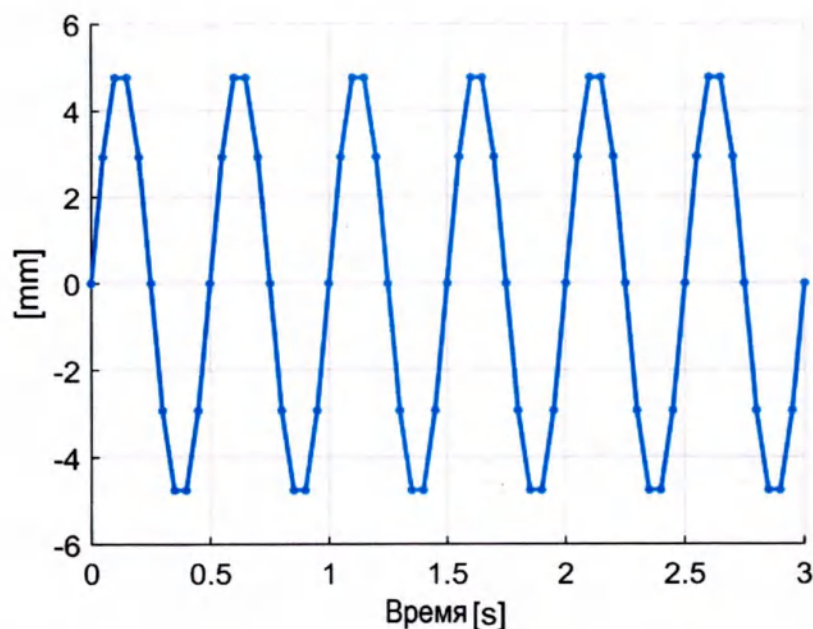


Рис. 5. 7 Пример синусоиды с фиксированной амплитудой во временной области

Это пример сигнала, представленного во временной области, на самом деле по оси x мы находим слова Time (s) (Время (с)), с фиксированной частотой 2 Гц, т.е. сигнал, который повторяется ровно дважды в секунду. По оси ординат представлена амплитуда самого сигнала, в мм, в частности, демонстрируемый сигнал имеет фиксированную амплитуду 5 мм.

После использования БПФ (быстрого преобразования Фурье) сигнал представляется в частотной области.

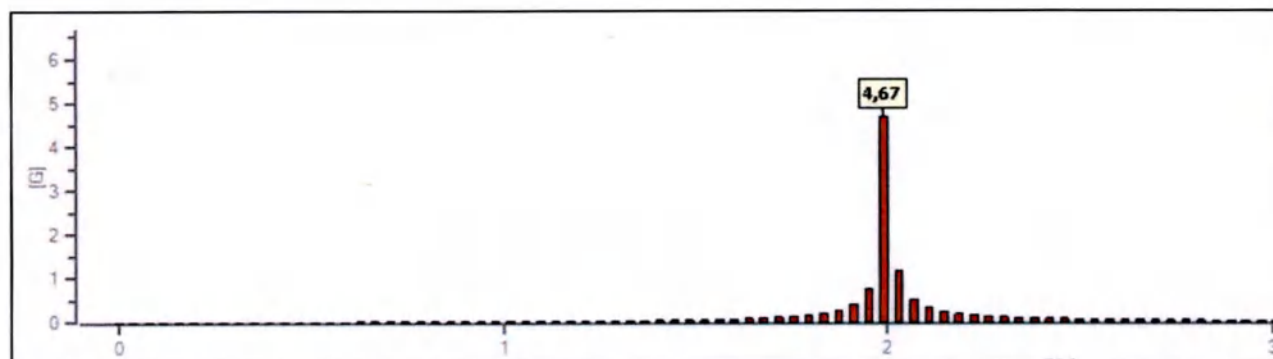


Рис. 5. 8 Пример синусоиды с фиксированной амплитудой в частотной области

Таким образом, в примере сообщается очень высокое значение вблизи частоты 2 Гц около 5 $|G|$, что является амплитудой в абсолютном выражении анализируемой частоты.

В стабилometрии, начиная с траектории СОР (Центр тяжести) во временной области, можно оценить распределение частот, связанных с СОР, используя БПФ (быстрое преобразование Фурье, оптимизированный математический алгоритм, позволяющий применять преобразование Фурье на сигнале во временной области).

Это дает **частотный спектр** СОР, который обычно отображается с помощью гистограммы, иллюстрирующей модуль $|G|$ сигнала (т.е. вес, который каждая частота имеет на анализируемом сигнале, т.е. сколько раз эта частота обнаруживается в пределах теста) как функция частоты.

В качестве примера в Окне 5.4 показаны гистограммы частотного распределения, связанного с СОР, в тесте биподальной стабиллометрии, выполняемом здоровым пользователем в переднезаднем и срединно-латеральном направлениях.

Каждая гистограмма представляет частотный диапазон 0,04 Гц (между 0 и 1 Гц имеется 25 гистограмм); это означает, что гистограмма на 1 Гц относится к участию в сигнале всех частот от 1 до 1,04 Гц: чем выше высота этой гистограммы, тем больше участие вышеупомянутого частотного диапазона в траектории СОР.

В конкретном случае, показанном на рисунке 5.4, можно заметить, что участие частот выше 1,0 Гц незначительно как в случае АР, так и в случае МЛ.

В обоих случаях преобладающие участия сосредоточены в диапазонах частот 0 Гц и 0,8 Гц. У патологических субъектов эти участия будут более смещены в сторону более высоких частот, в сторону частот около 1 Гц или чуть выше, с большими значениями $|G|$.

ПОДСКАЗКА:

вы всегда должны уделять пристальное внимание эталонной шкале, которая представлена на оси ординат, при этом в показанном примере, глядя на гистограммы в диаграмме МЛ, они кажутся важными, на самом деле, анализируя эталонную шкалу, можно увидеть, что они очень малы по размеру, особенно по отношению к колебаниям АР.

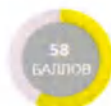


СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ОТКРЫТЫМИ ГЛАЗАМИ

06/05/2021 09:53

Имя: Верди Лука
Адрес: Виа Спига, 23

Дата рождения: 01/01/1997
Рост (см): 175
Вес (кг): 75

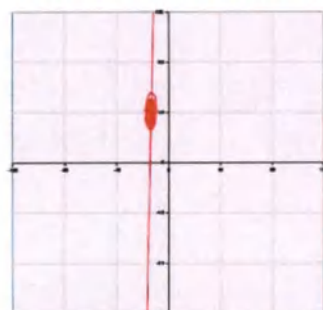


РАВНОВЕСИЕ – СТАТИЧЕСКОЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ

Зона (мм2)	165.92
Периметр (мм)	353.40
Стандартное отклонение AP (мм)	5.46
Стандартное отклонение ML (мм)	1.62
Показатель работоспособности средний Y (мм)	40.95
Показатель работоспособности средний X (мм)	-13.24
Время (с)	30
Средняя скорость AP (мм/с)	8.31
Средняя скорость ML (мм/с)	8.00
Угол линии регрессии (°)	1
Стандартное отклонение тело (°)	0.37

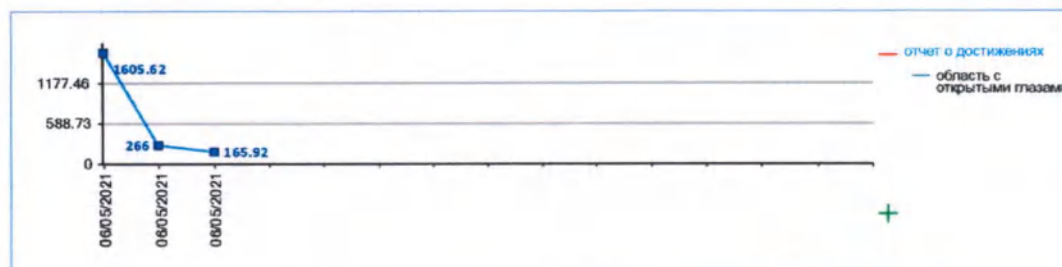
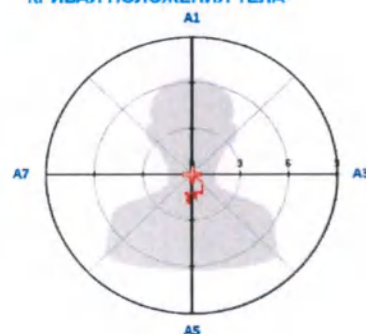
СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКАЯ КРИВАЯ



С открытыми
глазами
06/05/2021
09:53



КРИВАЯ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА



ПРИМЕЧАНИЯ



V. 4.0.0.551

Рис. 5.9 Отчет о стабилометрии

В отчете можно выделить различные области, содержащие информацию, относящуюся к результатам тестирования пользователя.

Результаты в правом верхнем углу, как уже объяснялось ранее, стабилометрическая траектория, траектория туловища и история тестов, выполненных одним и тем же пользователем. Анализ стабилометрической траектории, т.е. статокенизограммы, полученной пользователем во время выполнения теста, очень важен для анализа, так как он сразу же предоставляет информацию, связанную с положением нагрузки пользователя, управлением перемещениями в пространстве и

направлением смещений.

Ниже этого графика приведена информация о результатах сравнения со среднестатистическими пользователями того же пола и возраста по отношению к анализируемому пользователю. Вместо этого траектория туловища предоставляет не только числовую информацию о том, насколько сильно колебалось туловище субъекта в пространстве, но и о том, где преобладали колебания. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которые определяют размер области в результате сравнения во времени.

5.1.2 L.O.S. Пределы устойчивости

Описание

Процедура включает в себя передвижение в пространстве в восьми основных направлениях: переднезаднем, срединно-латеральном и четырех диагоналях. Программное обеспечение отображает направления на экране вместе с пространственными ограничениями, представленными мигающими огнями, которые определяют максимальную точку, доступную для субъекта.

Тест идеально подходит для тестирования пожилых пользователей, а также для оценки прогресса функциональной тренировки для тех, кто недавно перенес операцию, такую как артропластика или реконструкция связок.

Продолжительность:

Продолжительность теста может варьироваться в зависимости от способности пользователя правильно и эффективно выполнять движения, с минимальной продолжительностью около 60 минут до максимальной продолжительности 90 минут.

Что тестируется:

Предел стабильности определяется для оценки максимальной способности пользователя к дисбалансу. Цель состоит в том, чтобы переместить собственный центр масс до максимально достижимого предела. Под освоением пространства мы подразумеваем объем пространства, пройденного центром масс, выраженный в процентах от общего количества, ожидаемого программой в зависимости от роста пользователя. В конце теста отображается среднее значение по восьми направлениям. Значение больше 75% считается нормальным и исключает риск падения.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Верхние конечности расслаблены, вытянуты вдоль туловища, в максимально естественном положении (по возможности),
- Положение нижних конечностей прямое, но максимально естественное расслабленное (по возможности),
- Положение стоп с медиальной лодыжкой на красной линии (см. инструкцию «Расположение стоп»),
- Голова и взгляд расслабленный, сосредоточенный на экране,

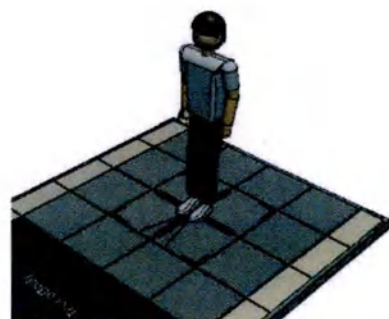


Рис. 5. 10 Положение пользователя

Расположение стоп:

Что касается стабилметрической оценки, для правильного выполнения теста LOS необходимо правильно расположить ступни пользователя, как показано на следующем рисунке:

- Ширина стоп соответствует SIAS (передневерхняя ость подвздошной кости).
- Стопы расположены параллельно и равноудалены от центра платформы, также при этом следует руководствоваться цифрами, изображенными на платформе (трафаретная печать).
- Внутри-лодыжечная линия расположена над красной трафаретной линией в трех сантиметрах от центра.



Рис. 5. 11 Биподальное положение стопы

Выполнение

Пользователю будет предложено следовать указаниям в направлении мигающих огней, не снимая ноги с опорной поверхности. Затем ему нужно будет переместить собственный центр тяжести, перемещая все тело так, как будто это перевернутый маятник с опорой на ноги, который никогда не сможет оторваться от основания.

Расстояние, охваченное смещением центра массы, рассчитывается в процентах от 100%, которые представлены самой удаленной от центра мигающей точкой. В дополнение к единичному освоению пространства, выраженному в процентах, система рассчитывает среднее значение этих величин, с тем чтобы выразить величину, выражающую среднюю способность к пространственному исследованию на 360°.

Движения должны выполняться одновременно с движением всего тела, без "разбивки" движения на уровне бедер, перемещая только туловище. Для лучшего понимания движения, которое необходимо выполнить, см. изображение ниже.



Рис. 5. 12 оптимальное выполнение

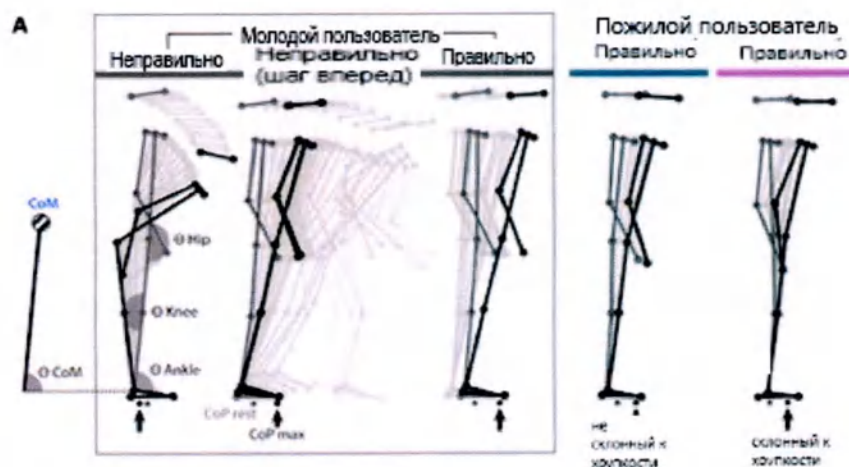


Рис. 5. 13 Вариант исполнения «перевернутый маятник»

Распространенные ошибки:

При выполнении этого теста могут возникать разные ошибки, которые можно разделить на две категории:

Со стороны пользователя:

- Перемещение COP через перемещения верхней части тела,
- Перемещение стоп до или во время теста,

- Сгибание бедер или коленей
- Отрыв пятки или пальцев ног. Со стороны оператора:
- Неправильная постановка стоп (см. предыдущую главу),

ПОДСКАЗКА:

Перед проведением теста всем пациентам, которые впервые используют систему реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, настоятельно рекомендуется использовать функцию монитора, чтобы объяснить, как работает устройство, и попытаться перемещать центр давления посредством движений, следуя теории обратного маятника.

Результат:

Понятный и простой отчет о тестировании пределов устойчивости по завершении теста. Программное обеспечение мгновенно выделяет наиболее значимые данные, которые представляют собой как статокинезиограмму всех движений, сделанных во время испытания, так и среднее арифметическое восьми исследованных пользователем секторов.

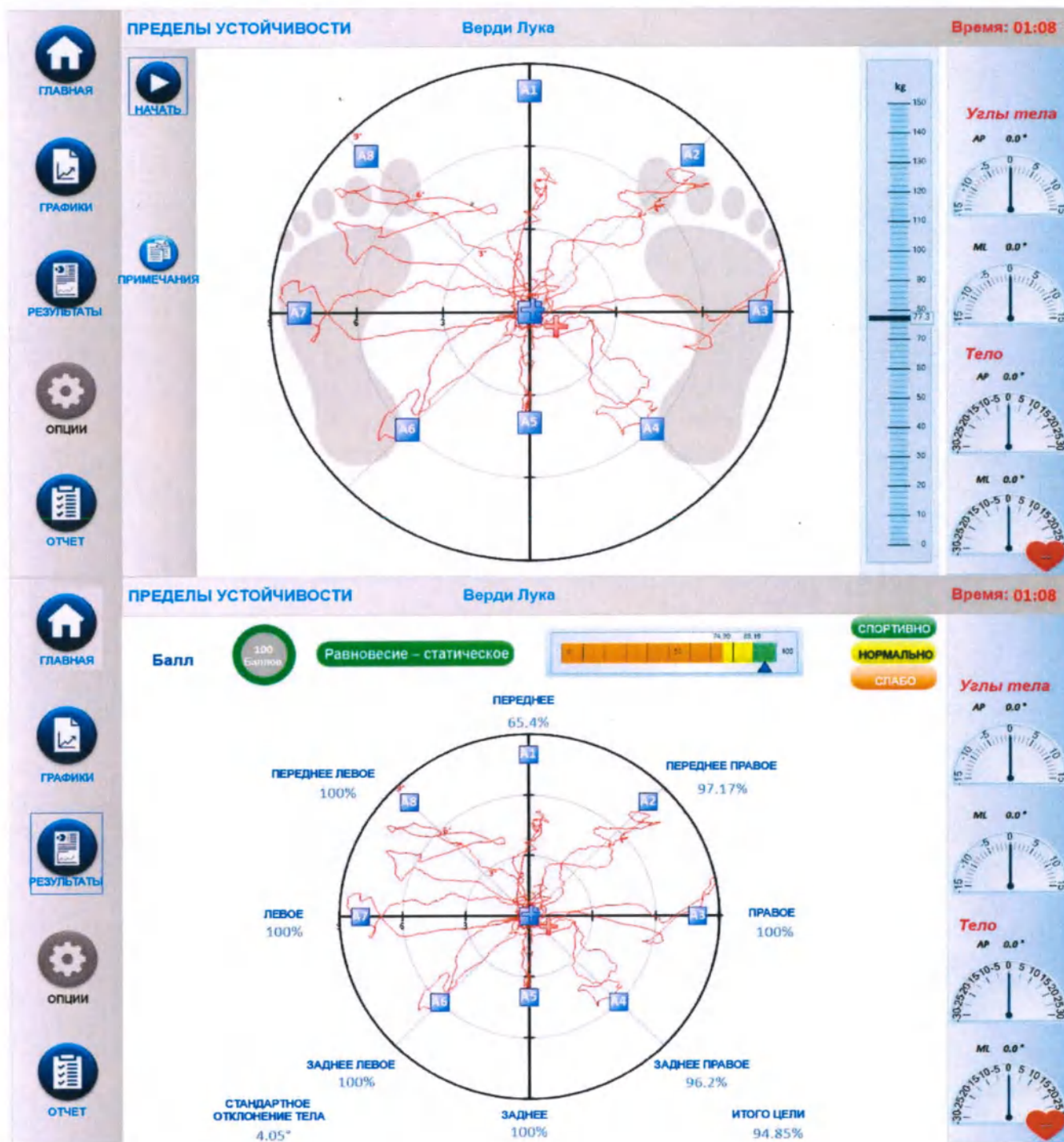


Рис. 5.14 Экран результатов, статокинезиограмма и результаты

Описание параметров теста

Тренажер обеспечивает результаты, касающиеся как качества движений для достижения целей,

требуемых программным обеспечением, так и количества, идентифицированного по секторам с процентным соотношением от осей A1 до A8, посредством визуализации линий, нарисованных субъектом на протяжении всего теста. Таким образом крупные и более запутанные «рисунки» будут указывать на слабый контроль во время теста, и наоборот, четко определенные линии и схожие с направлением достигаемой цели будут указывать на очень хороший контроль.

В верхней части экрана отображается среднее арифметическое по всем секторам, указывающее зеленой, оранжевой или красной полосой, к какому типу пользователей относится анализируемый субъект. Субъекты с более высокими средними показателями смогут больше перемещать центр тяжести без риска падения или перемещения стоп.

Интерпретация:

Клинические данные показывают, что у субъектов с сильным двигательным дефицитом в данной половине тела наблюдается сильный дефицит проприоцептивного освоения того же квадранта.

У субъектов с протезом тазобедренного сустава наблюдается заметный дефицит освоения половины тела, к которой относится поврежденная конечность, с разметкой даже ниже 40%.

Задача терапевта будет заключаться в том, чтобы постепенно заставить пользователя нагружать новый сустав, чтобы лучше перераспределять нагрузки и повышать безопасность при опоре, таким образом добившись уменьшения количества падений, что является очень серьезной проблемой для пациентов с протезами.

В отчете можно выделить различные области, содержащие информацию, относящуюся к результатам тестирования пользователя. Результаты в верхней правой части представляют собой процентный результат, полученный в целом, время продолжительности теста и стандартное отклонение туловища. Также показаны два графика с информацией о траектории, выполненной пользователем соответственно с движением центра тяжести и туловищем, и показана таблица с процентом достижения целей, разделенная по различным секторам. Стабилометрическая траектория, т.е. статокинезиограмма, полученная пользователем во время выполнения теста, очень важна для анализа, так как она сразу же предоставляет информацию, связанную с положением нагрузки пользователя, управлением перемещениями в пространстве и направлением смещений. Ниже этого графика приведена информация о результатах сравнения со среднестатистическими пользователями того же пола и возраста по отношению к анализируемому пользователю. Траектория движений туловища предоставляет не только числовую информацию о том, насколько сильно колебалось туловище субъекта в пространстве, но и о том, где преобладали колебания. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которые определяют размер области в результате сравнения во времени.

5.1.1 Моноподальный сравнительный стабилометрический тест

Описание

Тест проводится для оценки способности пользователя сохранять статическое равновесие в одном положении, со сравнением выполнения при полной нагрузке на правую и левую ногу.

Продолжительность:

Продолжительность теста включает выполнение теста в течение 30 секунд на правой стопе и 30 секунд на левой стопе.

Что тестируется:

Стабилометрическое исследование используется для изучения осанки субъекта, оценки распределения вертикальных сил в плоскости опоры и измерения устойчивости субъекта за счет точности постурального контроля и используемой энергии. Он используется для определения того, насколько хорошо субъект способен поддерживать статический баланс на единой опоре.

Сравнительные данные, между правой и левой ногой, позволяют сопоставить различия в полученных результатах и определить, какие именно системы постурального контроля субъект использует плохо или недостаточно.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Расслабленное положение верхней конечности с руками на гребешках подвздошных костей,
- Положение анализируемой нижней конечности с вытянутым коленом,
- Анализируется положение стопы в центре креста со вторым носком и центром пятки, проходящим через центр креста, а также медиальная лодыжка на красной линии (см. инструкцию «Расположение стоп»).
- Положение противоположной стопы, сцепленной сзади стопы с латеральной лодыжкой опорной ноги,
- Голова и взгляд расслаблены, сосредоточены в заданной точке (белый крест) на черном экране

Расположение стоп:

Для содействия расположению пользователя на платформе система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall оснащен трафаретной линией.

Таким образом:

- Поместите анализируемую стопу в центре платформы.
- Центральная белая линия должна проходить между вторым пальцем ноги и центром пятки.
- Поместите заднюю часть противоположной стопы на латеральной лодыжке опорной стопы.

Кроме того, опять же для правильного позиционирования пользователя, горизонтальная красная линия, нанесенная методом трафаретной печати на поверхности платформы, должна проходить над межлодыжечной линией стопы пользователя. Международные научные исследования (см. список литературы) показали, что центр масс типового пользователя выступает на 30 мм вперед по отношению к межлодыжечной линии стопы. Таким образом, при соблюдении вышеуказанного позиционирования, в конце тестирования мы узнаем, принял ли пользователь переднее или заднее ортостатическое положение.

Выполнение:

Затем пользователю предлагается сохранить позицию на время всего теста.

Распространенные ошибки:

При выполнении этого теста могут возникать разные ошибки, которые можно разделить на две категории:

Со стороны пользователя:

- Невнимательность
- Перемещение стоп до или во время теста,

- Разговоры во время выполнения теста
- Со стороны оператора:
 - Неправильная постановка стоп (см. предыдущую главу),
 - Некорректные запросы оператора к пользователю.

ПОДСКАЗКА:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператора как указано ниже: Верхние конечности должны находиться на гребнях подвздошных костей в течение всего теста.

Результат:

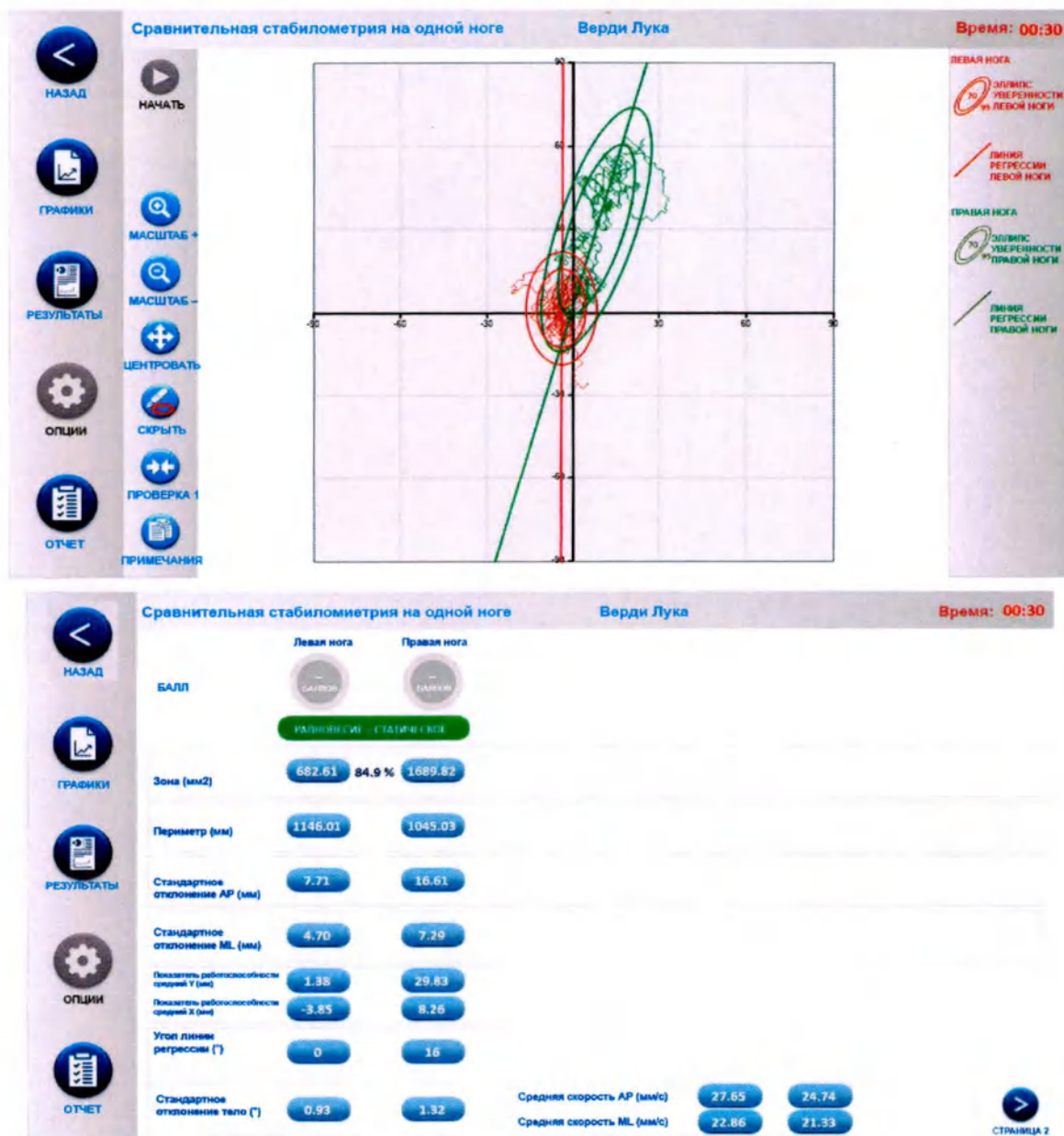


Рис. 5. 15 Экран результатов, статокинезиограмма и результаты

Итак, давайте посмотрим, на какие характеристики следует обратить особое внимание в результатах стабилометрического тестирования.

Описание параметров теста:

1. Площадь (мм^2)
2. Периметр (мм)
3. Стандартное отклонение А/Р и М/Л (мм)
4. Среднее СОР Х и Y (мм)
5. Регрессия под прямым углом ($^\circ$)
6. Общее стандартное отклонение туловища ($^\circ$)
7. Средняя скорость А/Р и М/Л (мм/с)

Описание значений см. в главе 5.1.1 «Стабилометрия».

Отчет:

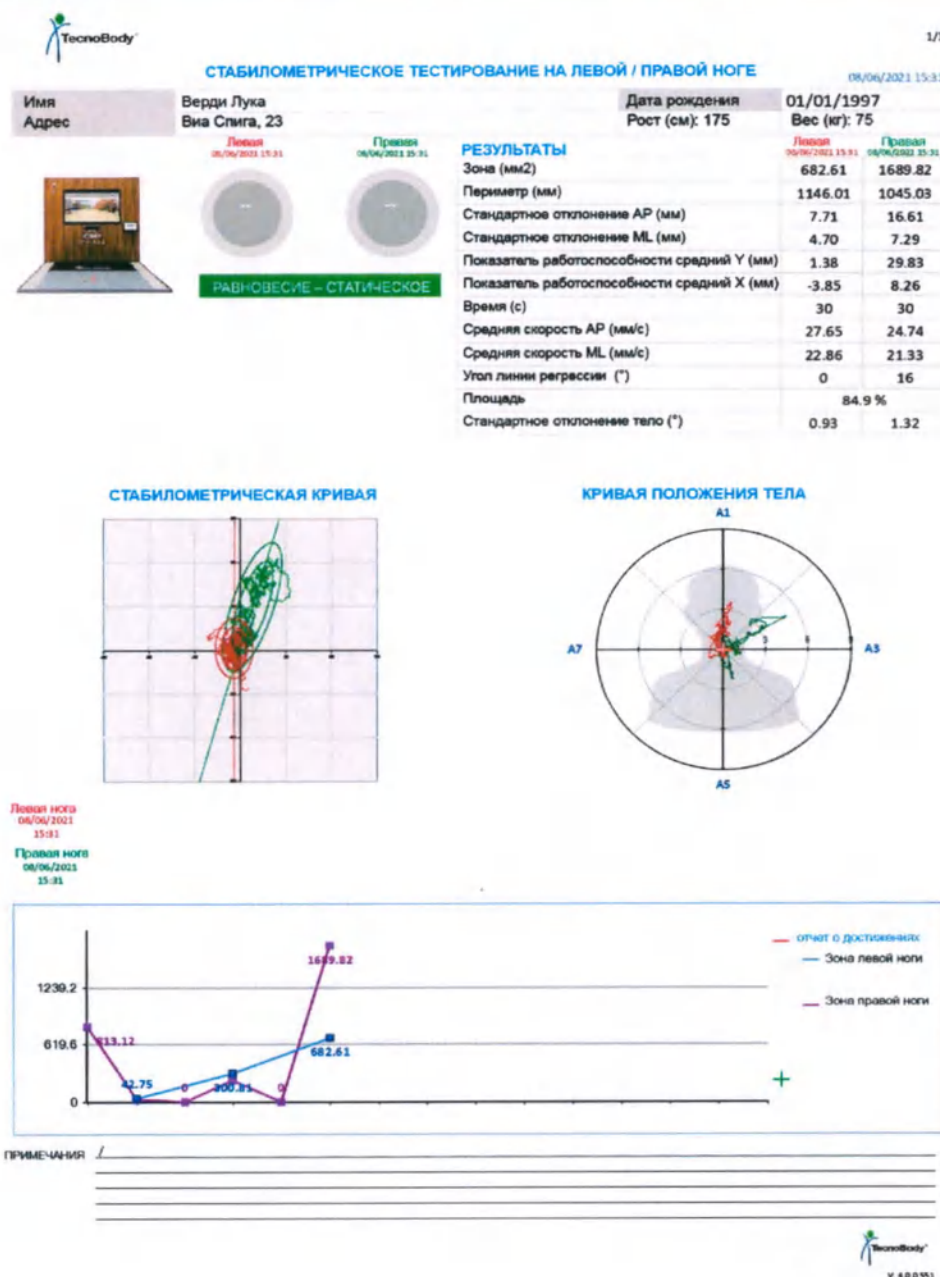


Рис. 5.16 Отчет о Моноподальной сравнительной стабилометрии

В отчете можно выделить различные области, содержащие информацию, относящуюся к результатам тестирования пользователя. Результаты в правом верхнем углу: стабилометрическая траектория, траектория туловища, тест и история тестов, выполненных одним и тем же

пользователем. Стабилометрическая траектория, т.е. статокенизиограмма, полученная пользователем во время выполнения теста, важна для анализа, так как она сразу же предоставляет информацию, связанную с положением нагрузки пользователя, управлением перемещениями в пространстве и направлением смещений, легко сопоставимые между стабилометрией при полной нагрузке на правую или левую ногу. Траектория движений туловища предоставляет не только числовую информацию о том, насколько сильно колебалось туловище субъекта в пространстве, но и о том, где преобладали колебания. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которые определяют размер области в результате сравнения во времени.

Биподальный сравнительный стабилометрический тест

Описание:

Тест проводится для оценки способности пользователя к статическому балансу, сравнивая исполнение как с открытыми, так и с закрытыми глазами, с использованием стандартизированного протокола. Тест включает в себя выполнение двух стабилометрических тестов в биподальном положении, один с открытыми глазами и один с закрытыми глазами, с сохранением одного и того же положения объекта, чтобы иметь возможность проверить, существуют ли проблемы в управлении статическим равновесием со стороны субъекта.

Продолжительность:

Продолжительность теста включает проведение теста в течение 30 секунд с открытыми глазами и 30 секунд с закрытыми глазами.

Что тестируется:

Стабилометрическое исследование используется для изучения осанки субъекта, оценки распределения вертикальных сил в плоскости опоры и измерения устойчивости субъекта за счет точности постурального контроля и используемой энергии. Данное исследование используется для определения того, находится ли определенный тип положения в пределах нормы. Сравнительные данные теста с открытыми и с закрытыми глазами, позволяют сопоставить различия в полученных результатах и определить, какие именно системы постурального контроля субъект использует плохо или недостаточно. Напоминаем, что системами, участвующими в поддержании вертикальной позы, являются следующие: проприоцептивная, вестибулярная и зрительная системы.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Верхние конечности расслаблены, вытянуты вдоль туловища, в максимально естественном положении (по возможности),
- Положение нижних конечностей прямое, но максимально естественное расслабленное (по возможности),
- Положение стоп близко друг к другу с поворотом на 30° с расположением медиальной лодыжки на красной линии (см. инструкцию "Положение стоп"),
- Голова и взгляд расслаблены, сосредоточены в заданной точке (белый крест) на черном экране.

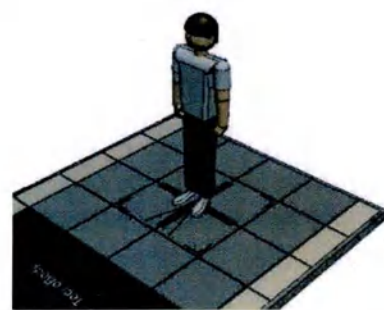


Рис. 5.17 Положение пользователя

Расположение стоп:

Для облегчения позиционирования пользователя на платформе системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall оснащен трафаретной линией с углом раствора 30° .

Таким образом:

- Пользователь должен поставить обе ступни над двумя диагональными красными линиями, оператор должен удостовериться, что ступни пользователя открываются под углом 30° , как того требует международный протокол оценки.
- Кроме того, опять же для правильного позиционирования пользователя, горизонтальная красная линия, нанесенная методом трафаретной печати на поверхности платформы, должна проходить над межлодыжечной линией стопы пользователя.



Рис. 5. 18 Моноподальное положение

Международные научные исследования (см. список литературы) показали, что центр масс типового пользователя выступает на 30 мм вперед по отношению к межлодыжечной линии стопы. Таким образом, при соблюдении вышеуказанного позиционирования, в конце тестирования мы узнаем, принял ли пользователь переднее или заднее ортостатическое положение.

Выполнение:

Затем пользователю предлагается сохранить позицию на время всего теста.

Распространенные ошибки:

При выполнении этого теста могут возникать разные ошибки, которые можно разделить на две категории:

Со стороны пользователя:

- Невнимательность
- Перемещение стоп до или во время теста,
- Разговоры во время выполнения теста

Со стороны оператора:

- Неправильная постановка стоп (см. предыдущую главу),
- Некорректные запросы оператора к пользователю

ПОДСКАЗКА:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор, как указано ниже:

- Верхние конечности должны быть в расслабленном и неподвижном состоянии в течение всего теста.
- В тесте с закрытыми глазами мы рекомендуем, чтобы оператор встал позади пользователя в профилактических целях, чтобы избежать случайных падений.

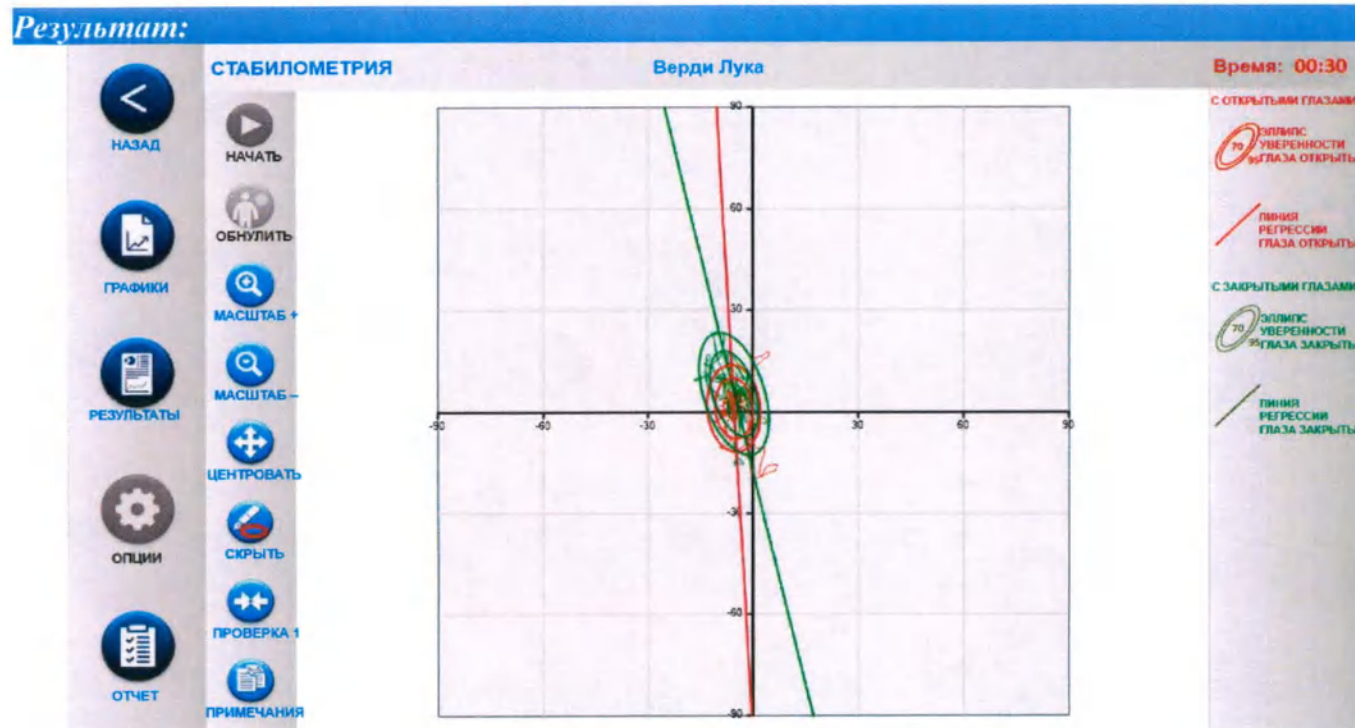


Рис. 5.19 Результаты биподальной сравнительной стабилотрии

На какие характеристики следует обратить особое внимание в результатах стабилотрического тестирования.

Описание параметров теста:

1. Площадь (мм^2)
2. Периметр (мм)
3. Стандартное отклонение A/P и M/L (мм)
4. Среднее COP X и Y (мм)
5. Регрессия под прямым углом ($^\circ$)
6. Общее стандартное отклонение туловища ($^\circ$)
7. Средняя скорость A/P и M/L (мм/с)
8. Проба Ромберга (Площадь и периметр)

Описание значений см. в главе 5.1.1 «Стабилотрия».

8. Индекс Ромберга — это отношение площади, полученной во время теста с закрытыми глазами, к площади, полученной с открытыми глазами, при умножении значения на 100. Такой же математический расчет применяется для значения периметра. Нормальные значения обозначены желтой полосой и находятся в диапазоне от 110 до 250. Значения, которые превышают этот

диапазон нормальности, поэтому будут указывать на то, что субъект получил недостаточное значение площади или периметра с закрытыми глазами по сравнению с тестом с открытыми глазами, и, следовательно, проблема может заключаться в управлении статическим балансом вестибулярной или проприоцептивной системой. И наоборот, если бы значение было значительно ниже, чем у среднестатистических пользователей, это могло бы указывать на то, что субъект отлично управляет равновесием вестибулярной и проприоцептивной системой, но плохое управление зрительной системой.

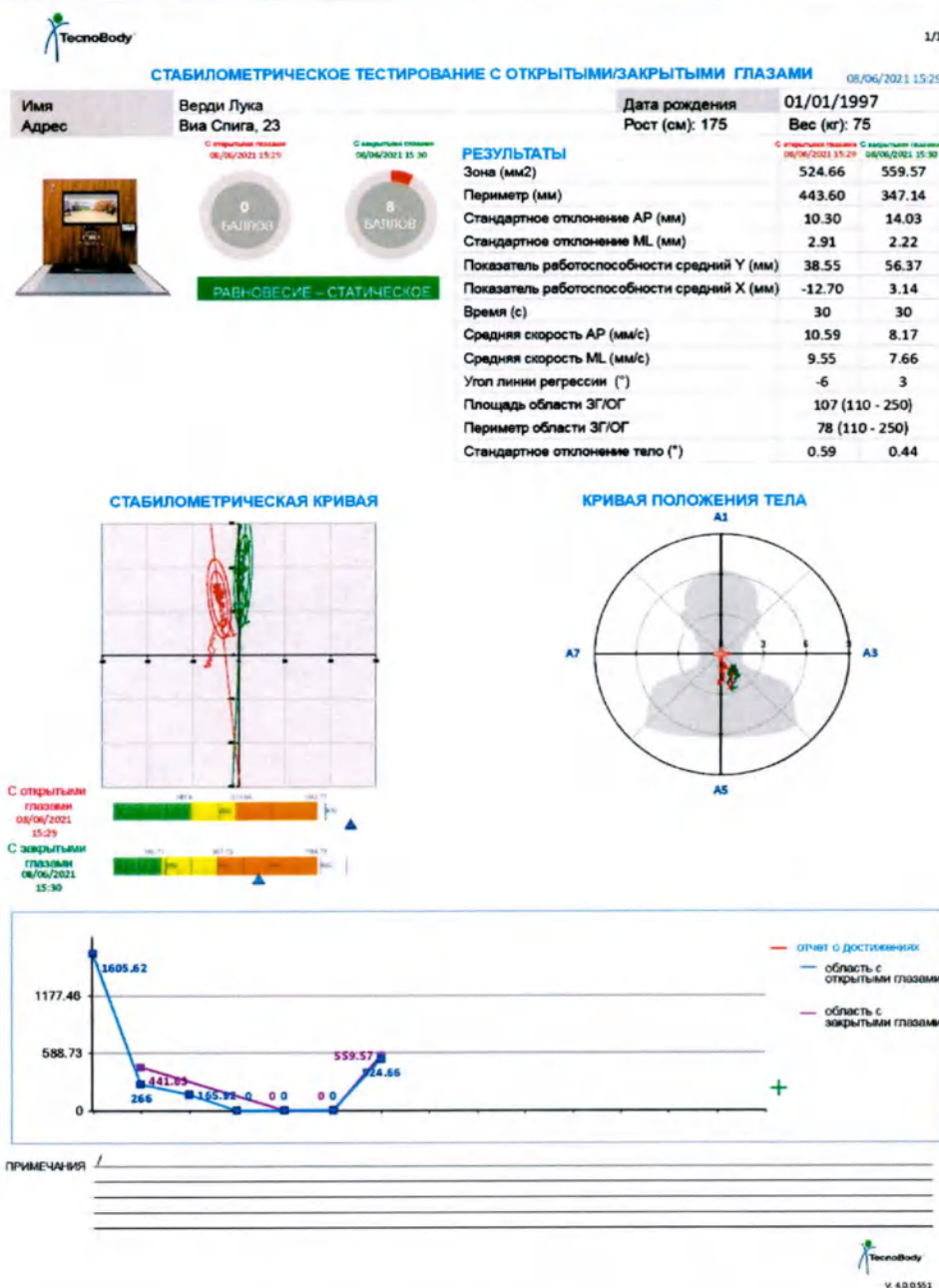


Рис. 5.20 Отчет о Биподальной сравнительной стабилometрии

В отчете можно выделить различные области, содержащие информацию, относящуюся к результатам тестирования пользователя.

Результаты в правом верхнем углу: стабилметрическая траектория, траектория туловища, тест и история тестов, выполненных одним и тем же пользователем.

Стабилметрическая траектория, т.е. статокенизограммы, полученная пользователем во время выполнения теста, очень важна для анализа, так как она сразу же предоставляет информацию, связанную с положением нагрузки пользователя, управлением перемещениями в пространстве и направлением смещений, легко сопоставимую между данными для тестов с открытыми глазами и закрытыми глазами.

Ниже этого графика приведена информация о результатах сравнения со среднестатистическими пользователями того же пола и возраста по отношению к анализируемому пользователю.

Траектория движений туловища предоставляет не только числовую информацию о том, насколько сильно колебалось туловище субъекта в пространстве, но и о том, где преобладали колебания. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которые определяют размер области с открытыми и/или закрытыми глазами в результате сравнения во времени.

Максимальная применимая нагрузка

Описание:

Этот тест позволяет с помощью тензодатчиков количественно измерить килограммы, которые субъект может приложить к поверхности травмированной конечностью.

Продолжительность:

После запуска теста продолжительность зависит от того, сколько времени требуется пользователю для достижения максимальной нагрузки, в любом случае максимальная продолжительность составляет две минуты.

Что тестируется:

Тест позволяет оценить максимальную нагрузку при болевом пороге, которую испытуемый способен приложить к поверхности пораженной конечностью.



Рис. 5.21 Установление болевого порога

Положение пользователя:

Позиционирование пользователя включает в себя удержание только больной конечности внутри стабилометрической платформы, т.е. 4 центральных плиток с красными бордюрами, поэтому допустимыми положениями являются положения с широко расставленными ногами в фронтальной и сагиттальной плоскости.

Выполнение:

После выбора кнопки запуска пользователю предлагается нагрузить пораженную конечность как можно большим весом до достижения болевого порога. В этот момент оператор на малом экране использует соответствующую клавишу для записи достигнутого значения. Это значение будет автоматически сохранено в основных данных (красный прямоугольник) и полезно для дальнейшего врачебного наблюдения за прогрессом пользователя.

ДАННЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	ПРИМ.	КАРДИО	КАРТА АНАМНЕЗА	АНАТОМ. ДАННЫЕ	ПРИЛОЖ.
* Фамилия	Росси			* Дата рождения	13/11/1984
* Имя	Марио			* Пол	☒ Мужской ☐ Женский
Адрес				* Вес	90 кг
Город				* Рост	180 см
ИНН				* Болевой порог	85.5 кг
Оператор	Д'Амбруа Жером			ЧСС в покое	0 уд/мин
Электронная почта	Нет				
№ телефона	Д'Амбруа Жером				
Тип пользователя	РЕАБИЛИТАЦИЯ	ЗДОРОВЬЕ	СПОРТ		
Облако	☒	ПИН: TB06S2NR6T			
СТАТИЧЕСКАЯ ФАЗА					

* Обязательное поле

Рис. 5.22 Регистрация болевого порога

ПОДСКАЗКА:

Данное испытание можно использовать для проведения любого типа тренировок, при которых необходимо проверить нагрузку на поверхность, приложенную одной из двух конечностей, которая может быть как нижней, так и верхней.

Фактически, используя стабилметрическую платформу в качестве шкалы, можно определить килограммы, приложенные субъектом во время движений, выполняемых с помощью данного

5.2 ДИНАМИКА

Примечание: Возможность использования динамических упражнений и тестов возникает

только при использовании проприоцептивных платформ из набора Active Balance Kit.

Прежде чем рассмотреть сами тестирования, необходимо упомянуть следующие предпосылки:

Движения человека имеют очень сложную систему создания, модуляции и управления, при чем могут быть выявлены определенные структуры, применяемые для выполнения единичных задач, таких как планирование или получение соответствующей информации с обратной связью. Поэтому в свете такой сложной системы необходимо проанализировать с проведением специального тестирования, динамическое проприоцептивное качество, чтобы распознать там, где присутствуют, недостатки динамического управления даже при отсутствии нарушения функций в статическом анализе.

По сути, существует три основополагающие системы, которые могут отрицательно сказаться на моторной стратегии, по сути, три:

- Качество восприятия периферических рецепторов и их передача в высшие центры (медуллярные и/или мозговые)
- Центральная обработка в сочетании с приобретенными моторными навыками и процедурной памятью
- Производительность, выражаемая эффекторной системой, костно-мышечной системой.

Отсюда вытекает необходимость определить всеобъемлющее, простое и легкое в применении тестирование, которое позволило бы собрать всю информацию, необходимую для принятия решения по этим трем аспектам.

В динамическом тестировании системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall используются три основных теста:

1. Тестирование биподального равновесия
2. Сравнительное проприоцептивное тестирование с контролируемой нагрузкой
3. Тестирование сравнительного моноподального равновесия



Рис. 5. 23 Экран теста

5.2.1 Биподальное равновесие

Описание:

Тест заключается в определении способности управлять биподальным равновесием в условиях недостаточной устойчивости стоя на проприоцептивной доске.

Продолжительность:

Стандартная продолжительность теста составляет 30 секунд.

Что тестируется:

Тест проводится для оценки способности сохранять равновесие в условиях недостаточной устойчивости в биподальном положении.

Положение пользователя:

Испытуемый должен расположиться на кресте в центре динамической доски, положив руки на бедра и слегка согнув колени.

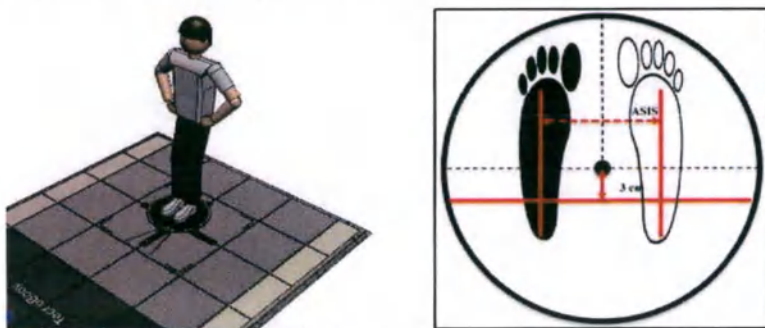


Рис. 5. 24 Положение пользователя

Расположение стоп:

Что касается стабилметрической оценки, для правильного выполнения теста необходимо правильно расположить стопы пользователя, как показано на следующем рисунке:

- Ширина стоп соответствует SIAS (передневерхняя ость подвздошной кости).
- Стопы расположены параллельно и равноудалены от центра платформы, также при этом следует руководствоваться цифрами, изображенными на платформе (трафаретная печать).
- Внутри-лодыжечная линия расположена над красной трафаретной линией в трех сантиметрах от центра.

Выполнение:

После запуска теста на экране появится изображение проприоцептивной доски, и пациента просят попытаться удержать синий крест как можно дольше в зеленой зоне.

Распространенные ошибки:

При выполнении этого теста могут возникать разные ошибки, которые можно разделить на две категории:

Со стороны пользователя:

- Невнимательность
- Перемещение стоп до или во время теста,
- Разговоры во время выполнения теста

Со стороны оператора:

- Неправильная постановка стоп (см. предыдущую главу),
- Некорректные запросы оператора к пользователю.

СОВЕТЫ:

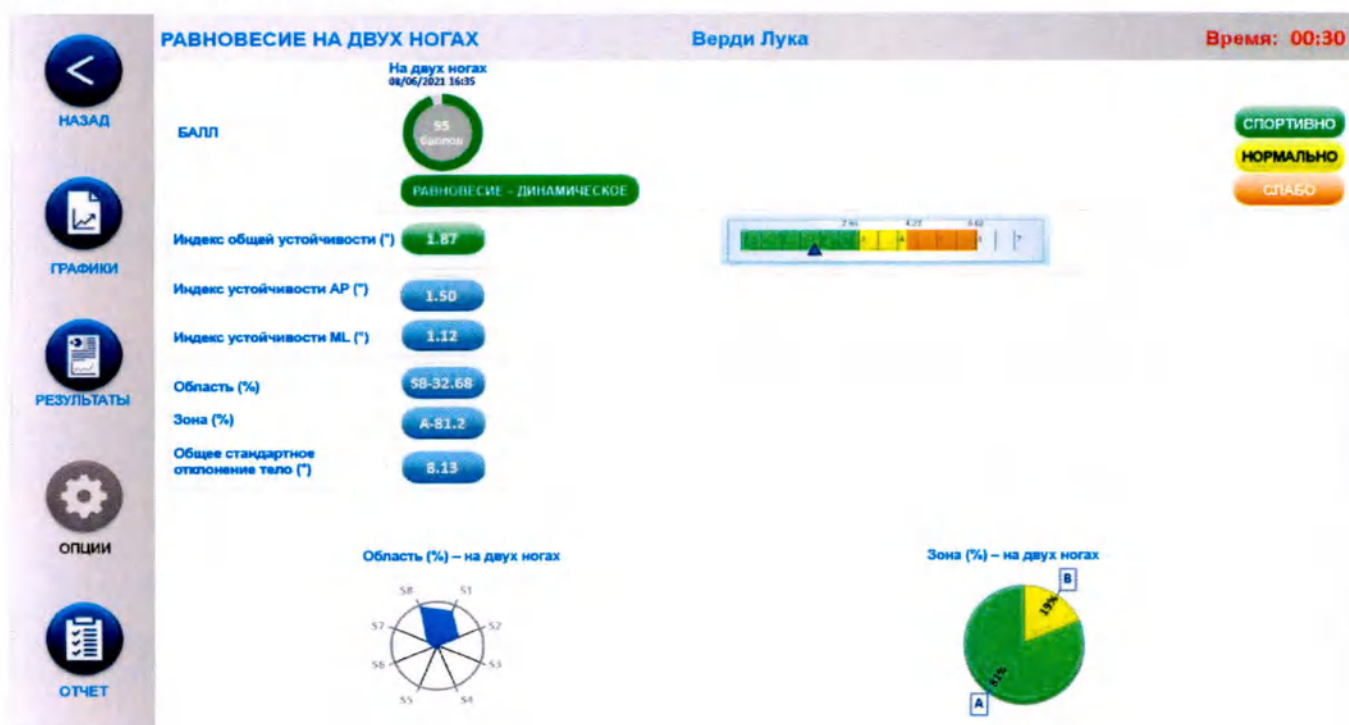
Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор, как указано ниже:

- Держите руки на бедрах на время выполнения теста;
- Колено не должно выступать за пределы носка стопы;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего теста (для защиты и стабилизации позвоночника).

Чтобы дать возможность субъекту выполнить тест, продемонстрировав максимальные способности,

Результат:

Давайте посмотрим, на какие характеристики следует обратить особое внимание в результатах тестирования биподального равновесия.



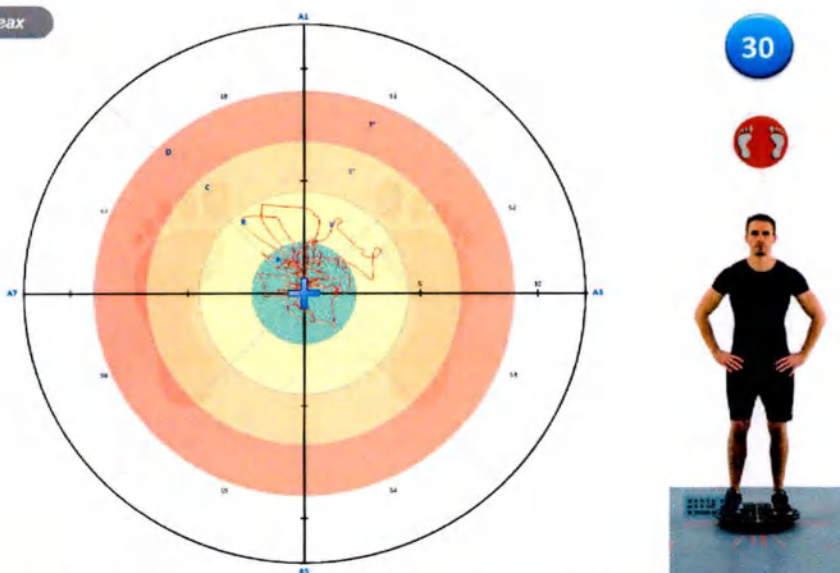


Рис. 5.25 Результаты тестирования биподального равновесия

Описание параметров теста:

1. **ОБЩИЙ ИНДЕКС СТАБИЛЬНОСТИ [°]**
2. **ИНДЕКС СТАБИЛЬНОСТИ AP/ ML [°]**
3. **СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТУЛОВИЩА (°)**
4. **УЧАСТОК %**
5. **ОБЛАСТЬ %**

1. **ОБЩИЙ ИНДЕКС СТАБИЛЬНОСТИ:** - значение, выраженное относительно оптимального значения равновесия, то есть центра платформы. Это значение очень точно отражает общий уровень равновесия испытуемого, а именно, объективно показывает, насколько сильно он отклоняется от курса при попытке удержать доску полностью параллельно земле. Как двухмерный рисунок «мотка» (траектории движений), так и числовые данные позволяют определить, где испытуемый больше всего находился во время теста. Для упрощения считывания данных и более быстрого присвоения субъекту определенного класса вмешательства, программное обеспечение предлагает цветную градуированную полосу, на которой указывается достигнутое значение.

2. **ИНДЕКС СТАБИЛЬНОСТИ AP/ ML:** Для получения более подробной информации о способности субъекта удерживать равновесие, программное обеспечение автоматически разделяет две основные оси: переднезадняя и медиально-латеральная. Эти два значения являются объективными данными о том, насколько субъект способен управлять равновесием в этом направлении.

3. **СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТУЛОВИЩА:** Очень важно принимать во внимание, особенно когда тесты становятся динамическими, то, насколько использование туловища в качестве противовеса может повлиять на изменения результатов тестов. Данное значение выражается в суставных градусах и определяет, в отношении среднего стационарного положения туловища, насколько оно сместилось. Независимо от начального положения испытуемого, параморфизмов/дизморфизмов, определяется среднее смещение испытуемого в течение 30 секунд теста.

4. **УЧАСТОК %:** Программное обеспечение разделяет проприоцептивную доску на 8 секторов s1-s8, которые определяют области поверхности платформы. Таким образом, эти значения отождествляются с двумя разными частями информации: первая - в каком секторе больше всего

находится субъект, а вторая - указывает процент времени, проведенного в этом секторе. Это значение служит для объективации области наибольшего пребывания во время теста, поэтому важно сравнить это значение со временем, чтобы иметь возможность выявить улучшения субъекта как на качественном, так и на количественном уровне.

5. **ОБЛАСТЬ %:** Цель теста - как можно дольше находиться в положении, при котором синий крестик будет располагаться в центре зеленого участка а, и за меньшее время в самых удаленных областях. Это значение определяет, в какой области субъект провел больше всего времени, и в процентах, сколько времени он провел в этой области.

Отчет:

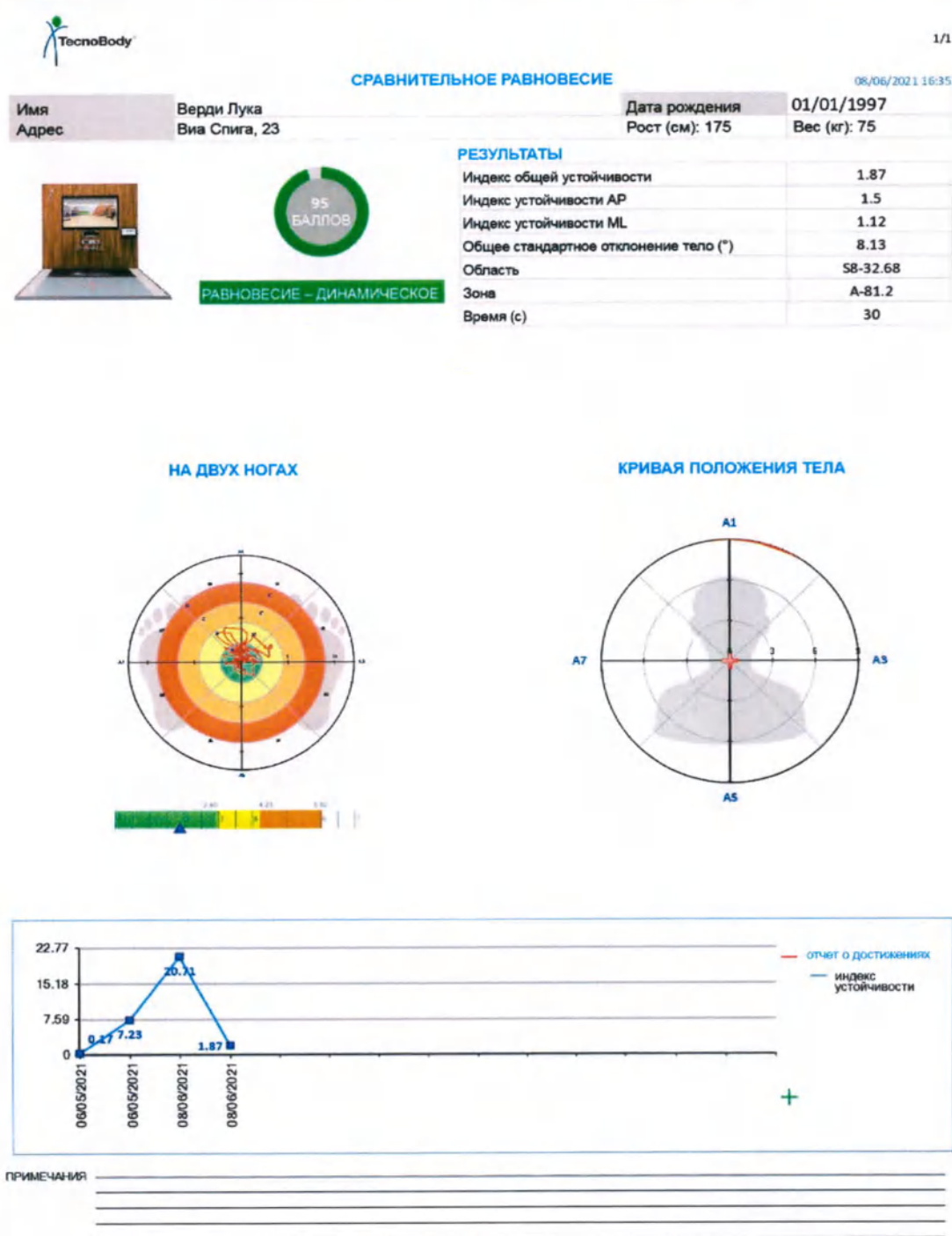


Рис. 5.26 Отчет о биподальном равновесии

В отчете представлены различные области с информацией о результатах выполненного тестирования. Результаты, представленные в верхней правой части: динамическая траектория, траектория туловища, сравнение со среднестатистическим пользователем и история тестов, выполненных одним и тем же пользователем. Анализ динамической траектории очень важен, так как он предоставляет немедленную информацию о нагрузочном положении пользователя, управлении перемещениями в пространстве и направлении перемещений, и такие данные можно легко сравнить с будущими тестированиями или испытаниями статического, или динамического характера. Траектория движений туловища предоставляет не только числовую информацию о том, насколько сильно колебалось туловище субъекта в пространстве, но и о том, где преобладали колебания. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которые определяют индекс стабильности, как результат сравнения во времени.

4.2.2 Сравнительная проприоцептивность

Описание:

Заключается в точном контроле движений голеностопного сустава во время выполнения 3-х окружностей над проприоцептивной доской.

Продолжительность:

Стандартная продолжительность теста составляет 30 секунд на каждую стопу, то есть общая продолжительность составляет 1 минуту.

Что тестируется:

Тест проводится для оценки навыков управления и контроля дистального сустава по заранее определенному и стандартизированному пути.

Положение пользователя:

Испытуемый должен расположить на проприоцептивной платформе сначала правую, а затем левую ногу. Руки на тазу, противоположная стопа расставлена в сагитальной плоскости на устойчивой поверхности.

Расположение стоп:

Анализируемую стопу следует поставить на крест в центре динамической доски, при этом второй палец должен находиться на белой осевой линии, а медиальная лодыжка - над красной горизонтальной линией.

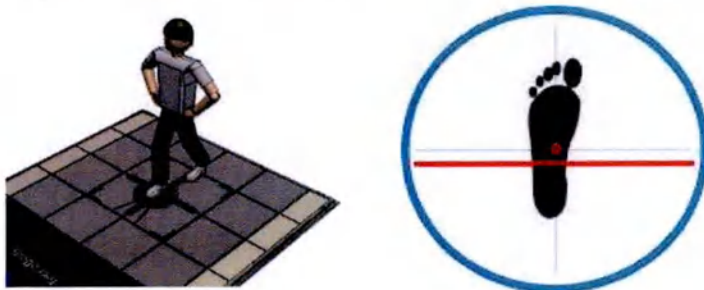


Рис. 5. 27 Положение пользователя

Выполнение:

После запуска теста на экране появится изображение проприоцептивной доски, и пациента просят попытаться удержать синий крестик как можно выше синей линии, создавая таким образом 3 окружности с максимально возможной точностью. Как только вы закончите выполнение действия правой ногой по часовой стрелке, вам будет предложено выполнить действие левой ногой против

часовой стрелки.

Распространенные ошибки:

При выполнении этого теста могут возникать разные ошибки, которые можно разделить на две категории:

Со стороны пользователя:

- Невнимательность
- Перемещение стоп до или во время теста,
- Разговоры во время выполнения теста

Со стороны оператора:

- Неправильные запросы и неправильная постановка стоп (см. предыдущую главу),

СОВЕТЫ:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор как указано ниже:

- Держите руки на бедрах во время выполнения теста;
- Не выводите колени за пределы вертикальной проекции пальцев ног;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего теста (для защиты и стабилизации позвоночника).
- Альтернативное использование теста может позволить выполнить оценку состояния таза, путем размещения активной платформы под ягодицы из положения сидя.
- Чтобы дать возможность субъекту выполнить тест, продемонстрировав максимальные способности, ТесноBody Academy рекомендует провести несколько **разминочных тестов**.

Результат:

Давайте посмотрим, на какие характеристики следует обратить особое внимание в результатах тестирования биподального равновесия.

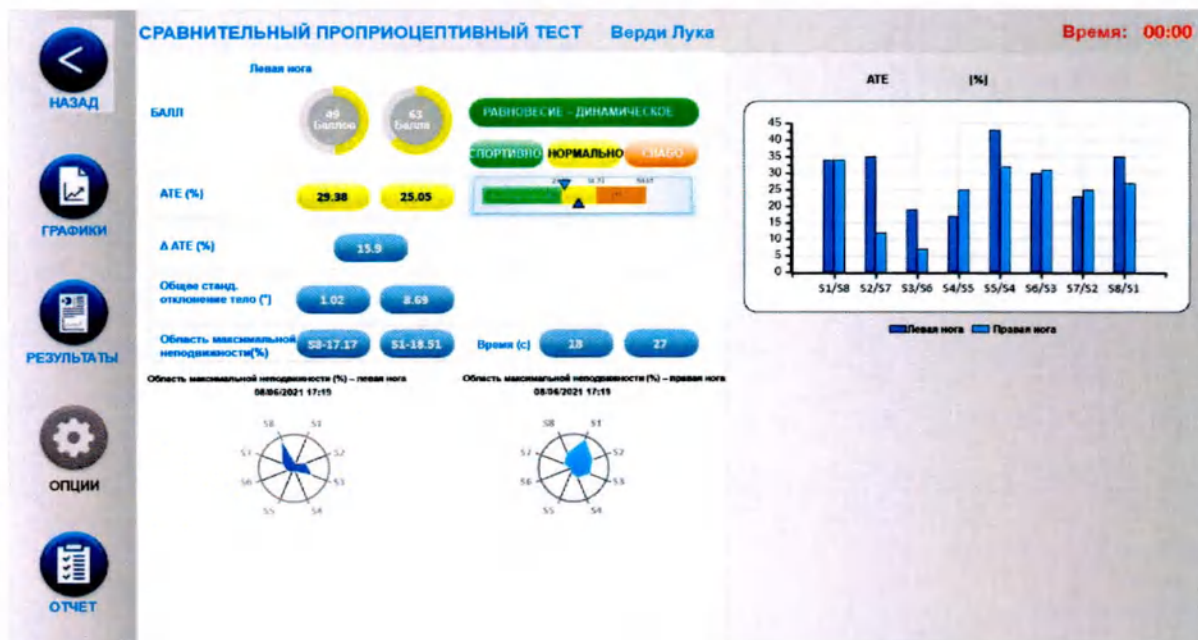


Рис. 5. 28 Результаты сравнительной проприоцептивности

Описание параметров теста:

1. **АТЕ [%]**
2. **СООТНОШЕНИЕ АТЕ [DX/SX]**
3. **СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТУЛОВИЩА (°)**
4. **ОБЛАСТЬ НАИБОЛЬШЕГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ %**
5. **ВРЕМЯ (С)**

1. **АТЕ:** Ключевым значением в данном тесте является средняя погрешность траектории (А.Т.Е.). Это значение, выраженное в процентах, указывает отклонение пользователя от оптимальной траектории. В любой момент программное обеспечение вычисляет расстояние от точки траектории пользователя до точки, указанной на окружности, предложенной программным обеспечением. Среднее значение расстояний также выражается в процентах и позволяет вам найти значение, которое указывает, насколько сильно отклонение от траектории, то есть способность пользователя выполнять конкретное и точное движение, и качество исправлений последнего, если он отклоняется от требуемой траектории. Это значение позволяет получить информацию о способности управлять движением, модулируя его во время выполнения. Нижнее значение АТЕ соответствует траектории, очень близкой к идеальной линии, поэтому оно свидетельствует о хорошей моторике и способности восприятия, направленной на моторную стратегию, которая, в части предложенного теста, состоит из простой, но существенной окружности. И наоборот, высокое значение АТЕ указывает на значительное отклонение от идеальной траектории из-за плохого проприоцептивного контроля и/или ограничений, связанных с болью и суставами.

2. **СООТНОШЕНИЕ АТЕ [DX/SX]:** Соотношение показывает процент полной погрешности правой стопы (АТЕ) по сравнению с левой. Чем ближе этот показатель к значению 1, тем меньше разница в погрешности между двумя конечностями, что говорит о том, что два испытания пройдены с практически идентичными результатами.

3. **СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТУЛОВИЩА:** очень важно принимать во внимание, особенно когда тесты становятся динамическими, то, насколько использование туловища в

качестве противовеса может повлиять на изменения результатов тестов. Данное значение выражается в суставных градусах и определяет, в отношении среднего стационарного положения туловища, насколько оно сместилось. Это означает, что оно не устанавливает начальное положение субъекта, а определяет среднее движение, выполняемое субъектом во время теста.

4. **УЧАСТОК %:** Программное обеспечение разделяет проприоцептивную доску на 8 секторов s1-s8, которые определяют области поверхности платформы. Таким образом, эти значения отождествляются с двумя разными частями информации: первая - в каком секторе больше всего находится субъект, а вторая - указывает процент времени, проведенного в этом секторе. Это значение служит для объективации области наибольшего пребывания во время теста, поэтому важно сравнить это значение со временем, чтобы иметь возможность выявить улучшения субъекта как на качественном, так и на количественном уровне.

5. **ВРЕМЯ (С)** указывает общее время для завершения теста как для правой, так и для левой стопы. максимальное время испытания для каждой стопы установлено на 60 секунд. данные времени следует интерпретировать с учетом значения АТЕ. Пример: медлительность в выполнении может указывать на плохие навыки проприоцептивного контроля и/или наличие боли в суставах, которая ограничивает выполнение движения.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПРОПРИОЦЕПТИВНЫЙ ТЕСТ

08/06/2021 17:19

Имя	Верди Лука	Дата рождения	01/01/1997
Адрес	Виа Спига, 23	Рост (см):	175
		Вес (кг):	75
	Лев. 08/06/2021 17:19	Прав. 08/06/2021 17:19	РЕЗУЛЬТАТЫ
	49 БАЛЛОВ	63 БАЛЛА	АТЕ (%)
			29.38
			25.05
			Δ АТЕ
			15.9 %
			Область максимальной неподвижности (%)
			S8-17.17 S1-18.51
			Время (с)
			18 27
			Общее стандартное отклонение тело (°)
			1.02 8.69

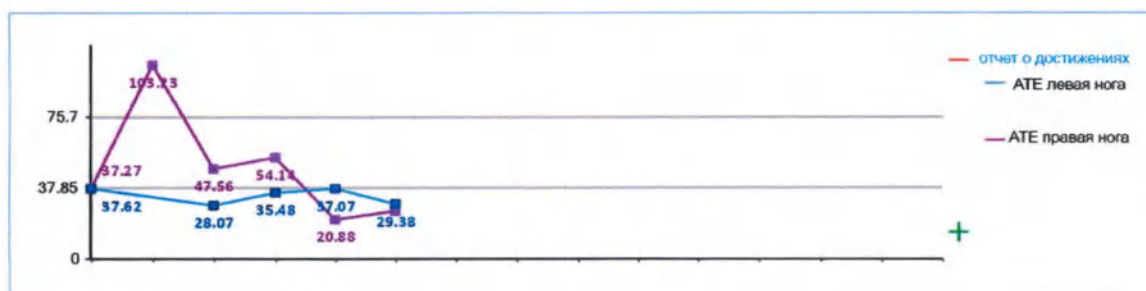
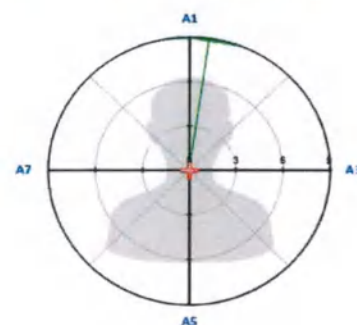
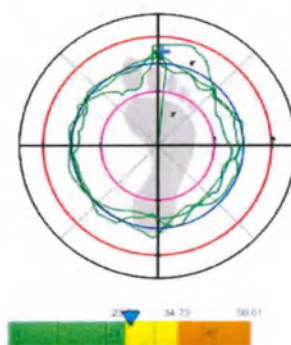
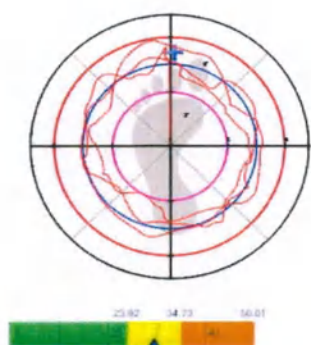


РАВНОВЕСИЕ – ДИНАМИЧЕСКОЕ

ЛЕВАЯ НОГА 08/06/2021 17:19

ПРАВАЯ НОГА 08/06/2021 17:19

КРИВАЯ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА



ПРИМЕЧАНИЯ /



V. 4.0.0.551

Рис. 5.28 Отчет по сравнительной проприоцептивности

В отчете представлены различные области с информацией о результатах выполненного тестирования. Результаты, представленные в верхней правой части: динамическая траектория, траектория туловища, сравнение со среднестатистическим пользователем и история тестов, выполненных одним и тем же пользователем. Анализ динамической траектории важен, поскольку

он предоставляет информацию, касающуюся точности движения (АТЕ). Траектория движений туловища предоставляет не только числовую информацию о том, насколько сильно колебалось туловище субъекта в пространстве, но и о том, где преобладали колебания. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которые определяют индекс АТЕ, сопоставимый во времени.

4.2.3 Сравнительное моноподальное равновесие

Описание:

Тест заключается в определении способности управлять моноподальным равновесием в условиях недостаточной устойчивости в моноподальном положении с полной нагрузкой, стоя на проприоцептивной доске.

Продолжительность:

Стандартная продолжительность теста составляет 30 секунд на каждую стопу, то есть общая продолжительность составляет 1 минуту

Что тестируется:

Тест проводится для оценки способности сохранять равновесие в условиях недостаточной устойчивости в моноподальной опоре.

Положение пользователя:

Субъект должен расположить сначала правую ногу, затем левую ногу на кресте в центре динамической доски, при этом второй палец должен находиться на белой линии A1 A5, а медиальная лодыжка - над красной горизонтальной линией.

Расположение стоп:

Анализируемую стопу следует поставить на крест в центре динамической доски, при этом второй палец должен находиться на белой осевой линии, а медиальная лодыжка - над красной горизонтальной линией.

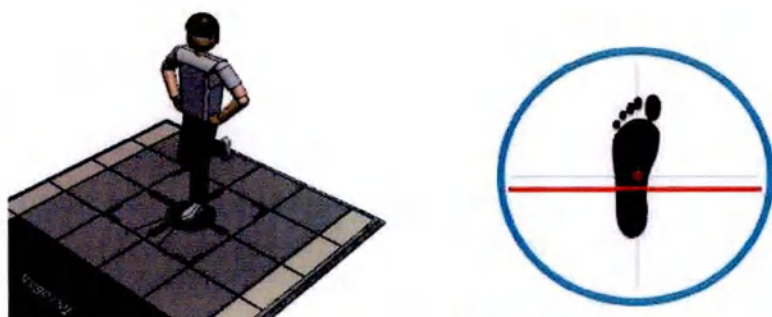


Рис. 5. 29 Положение пользователя

Выполнение:

После запуска теста на экране появится изображение проприоцептивной доски, и пациента просят попытаться удерживать синий крест как можно дольше в зеленой зоне. Как только вы закончите выполнение действия правой ногой, вам будет предложено выполнить действие левой ногой.

Распространенные ошибки:

При выполнении этого теста могут возникать разные ошибки, которые можно разделить на две категории: Со стороны пользователя:

- Невнимательность
- Потеря равновесия и, как следствие, поддержка стоп во время теста
- Разговоры во время выполнения теста

Со стороны оператора:

- Неправильная постановка стоп (см. предыдущую главу),
- Некорректные запросы оператора к пользователю.

СОВЕТЫ:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор как указано ниже:

- Держите руки на бедрах во время выполнения теста;
- Не выводите колени за пределы вертикальной проекции пальцев ног;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего теста (для защиты и стабилизации позвоночника).
- Чтобы дать возможность субъекту выполнить тест, продемонстрировав максимальные способности, TesnoBody Academy рекомендует провести несколько **разминочных тестов**.

Результат:

Давайте посмотрим, на какие характеристики следует обратить особое внимание в результатах тестирования биподального равновесия.

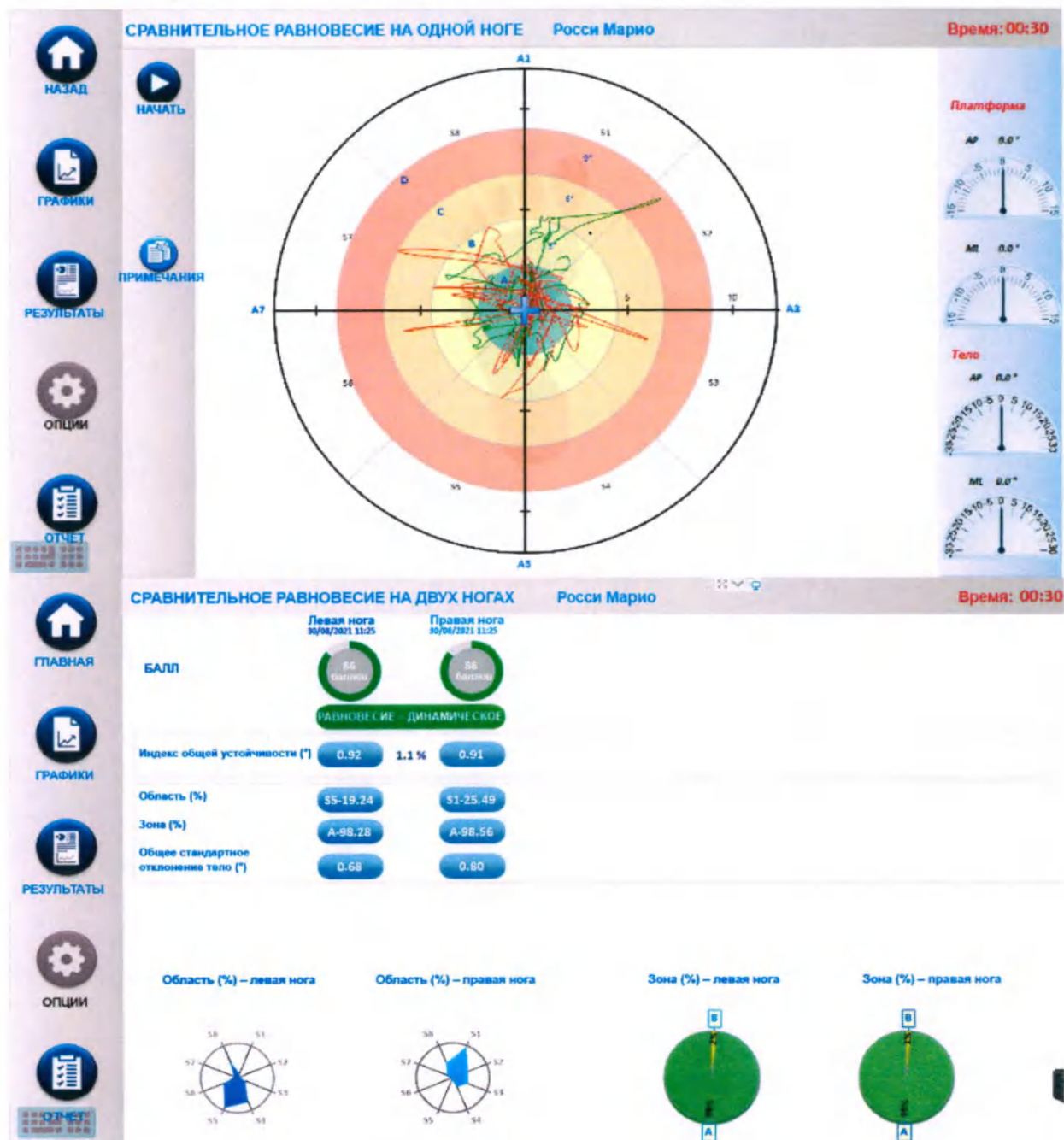


Рис. 5. 30 Результаты сравнительного моноподального равновесия

Описание параметров теста:

1. **ОБЩИЙ ИНДЕКС СТАБИЛЬНОСТИ [°]**
2. **СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТУЛОВИЩА (°)**
3. **УЧАСТОК %**
4. **ОБЛАСТЬ %**

1. **ОБЩИЙ ИНДЕКС СТАБИЛЬНОСТИ:** это значение, которое выражает разброс относительно оптимального значения баланса, то есть центра платформы. Это значение очень точно отражает общий уровень равновесия испытуемого, а именно, объективно показывает, насколько сильно он отклоняется от курса при попытке удерживать доску полностью параллельно земле. Как двухмерный рисунок «мотка» (траектории движений), так и числовые данные

позволяют определить, где испытуемый больше всего находился во время теста. Для упрощения считывания данных и более быстрого присвоения субъекту определенного класса вмешательства, программное обеспечение предлагает цветную градуированную полосу, на которой указывается достигнутое значение.

2. **СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТУЛОВИЩА:** Очень важно принимать во внимание, особенно когда тесты становятся динамическими, то, насколько использование туловища в качестве противовеса может повлиять на изменения результатов тестов. Данное значение выражается в суставных градусах и определяет, в отношении среднего стационарного положения туловища, насколько оно сместилось. Независимо от начального положения испытуемого, параморфизмов/дизморфизмов, определяется среднее смещение испытуемого в течение 30 секунд теста.

3. **УЧАСТОК %:** Программное обеспечение разделяет проприоцептивную доску на 7 секторов s1-s7, которые определяют области поверхности платформы. Таким образом, эти значения отождествляются с двумя разными частями информации: первая - в каком секторе больше всего находится субъект, а вторая - указывает процент времени, проведенного в этом секторе. Это значение служит для объективации области наибольшего пребывания во время теста, поэтому важно сравнить это значение со временем, чтобы иметь возможность выявить улучшения субъекта как на качественном, так и на количественном уровне.

4. **ОБЛАСТЬ %:** Цель теста - как можно дольше находиться в положении, при котором синий крестик будет располагаться в центре зеленого участка а, и за меньшее время в самых удаленных областях. Это значение определяет, в какой области субъект провел больше всего времени, и в процентах, сколько времени он провел в этой области.

Отчет:

СРАВНИТЕЛЬНОЕ РАВНОВЕСИЕ НА ДВУХ НОГАХ

30/08/2021 11:25

Имя	Росси Марио	Дата рождения	13/11/1984
Адрес		Рост (см):	180
		Вес (кг):	90
		РЕЗУЛЬТАТЫ	
		Индекс общей устойчивости	0.92
		Индекс устойчивости	1.1 %
		Стандартное отклонение тело (°)	0.68
		Область	55-19.24
		Зона	A-98.28
		Время (с)	30



РАВНОВЕСИЕ - ДИНАМИЧЕСКОЕ

ЛЕВАЯ НОГА

30/08/2021 11:25

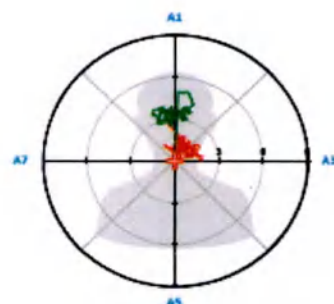


ПРАВАЯ НОГА

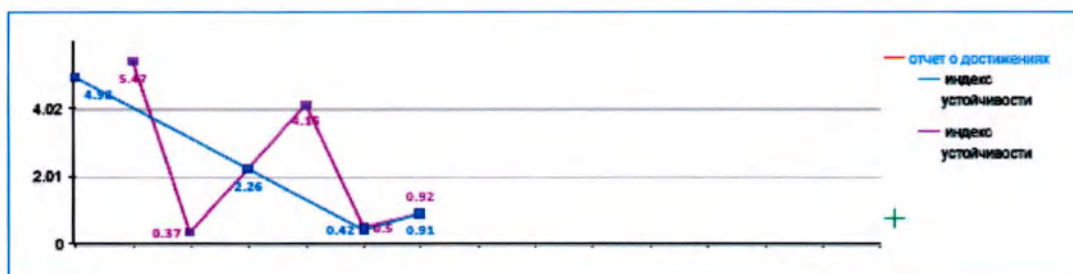
30/08/2021 11:25



КРИВАЯ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА



Левая нога 30/08/2021 11:25
Правая нога 30/08/2021 11:25



ПРИМЕЧАНИЯ:

Виа Лорд, 16/A 24044 Дольче (Провинция Бергамо) - Италия
info@tecnobody.it

TecnoBody
V. 4.0.0.001

Рис. 5. 31 Отчет о сравнительном моноподальном равновесии

Отчет содержит данные динамической траектории, траектории туловища, сравнения со среднестатистическим пользователем и историю тестов, выполненных одним и тем же пользователем. Анализ динамической траектории очень важен, так как он предоставляет немедленную информацию о положении, управлении перемещениями в пространстве и направлении перемещений, и такие данные можно легко сравнить с будущими тестированиями или испытаниями статического, или динамического характера.

Траектория движений туловища предоставляет не только числовую информацию о том, насколько сильно колебалось туловище субъекта в пространстве, но и о том, где преобладали колебания. В нижней части представлен анализ истории пользовательских тестов, которые

определяют общий индекс устойчивости (наихудший результат между двумя ногами) сопоставимый во времени.

5.3 ПРЫЖКОВЫЙ ТЕСТ

Спорт все больше концентрируется на знании параметров, которые могут точно описать движение и его эффективность в контексте производительности. Новые технологии благоприятствуют обнаружению деталей, которые когда-то были невидимыми: от использования камеры для просмотра за несколько миллисекунд движений спортсмена до использования электронных устройств во время тренировки для мониторинга физических и физиологических результатов во время тренировки. Наряду с новыми, более современными методами и инструментами, по-прежнему широко применяются фундаментальные методы функциональной оценки человеческого организма, такие как тест Боско для нижних конечностей. (*Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983*).

Этот тест для тестирования прыжков по-прежнему остается самым надежным для оценки максимальной производительности, которую могут продемонстрировать разгибающие мышцы нижних конечностей спортсмена, и представляет собой один из наиболее распространенных методов измерения быстрой силы, предоставляя информацию о способности накапливать и возвращать упругую энергию. Тест основан на измерении высоты, достигнутой спортсменом (поднятие центра тяжести тела) в различных прыжковых тестах. Высота прыжка зависит от скорости отталкивания. Это, в свою очередь, является функцией положительного ускорения тела в направлении вверх во время движения разгибания колена, ускорения, обусловленного величиной силы, которую разгибающая кинетическая цепь может обеспечить во время движения.

Если стандартизировать суставной угол отклонения движения (например, 90°), то в результате диапазон движения, в котором мышцы выражают напряжение, будет одинаковым для всех субъектов, так как отталкивание происходит с вытянутыми коленями [180°]. В этом случае высота прыжка пропорциональна способности мышц выражать напряжение. Основной тест заключается в измерении высоты прыжка в двух различных испытаниях: Прыжок с приседанием (согнув ноги) и прыжок вверх с места (вертикальный прыжок со встречным движением перед отталкиванием).

Вертикальный прыжок - это спортивное движение, которое предусматривается во многих видах спорта, и изучение прыжка позволяет получить представление о навыках и физическом состоянии спортсмена, поскольку является одним из движений, чаще всего используемых в наиболее распространенных видах спорта, таких как волейбол, чтобы ударить по мячу, в футболе, чтобы ударить мяч головой, в теннисе при подаче, в баскетболе во время попадания и в легкой атлетике в прыжках. Мы не должны упускать из виду реабилитационный аспект: фактически, наличие теста, который позволяет количественно определить способность к прыжкам (особенно при сравнении поврежденной и здоровой конечности), может помочь терапевту понять, как проходит процесс реабилитации.

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall от TespoBody, благодаря своей инновационной технологии, позволяет выполнить тест «Прыжок с приседанием» (во всех его формах) и получить все важнейшие параметры такого теста. Фактически, благодаря четырем тензодатчикам, расположенным под основанием платформы и трехмерной камере, размещенной перед объектом и над монитором, можно получить и проанализировать большое количество информации о качестве выполненного прыжка.

Камера позволяет установить, а затем стандартизировать исходное положение субъекта (около 90° сгибания в коленях и около 30° переднего сгибания в сагиттальной плоскости туловища): программа в данном случае показывает две «точки» на уровне колен и одну на уровне туловища, которые, как только они становятся зелеными, указывают пациенту идеальное положение для выполнения теста. Динамометрическая платформа состоит из платформы, на которой действует

субъект, подключенной к 4 датчикам (тензодатчикам).

Таким образом, с помощью динамометрической платформы можно оценить динамику силы во времени, вычислить соответствующее ускорение, скорость, мощность и высоту. Таким образом, можно оценивать большее количество параметров, определяя, как максимальные значения, так и значения, относящиеся к времени, что позволяет определять стратегии и масштабы мышечных, координационных и двигательных действий также в зависимости от типа выполненного прыжка.

Коленные и тазобедренные суставы автоматически распознаются 3D-камерой без применения каких-либо маркеров. Поэтому эта функция очень полезна как для оператора, который ранее полагался только на собственную субъективную оценку, так и для субъекта, который должен выполнить прыжок. На самом деле, различные сгибания коленей изменяют сам прыжок.



Фото 5. 1 Пример прыжка с приседанием

ПРЫЖОК С ПРИСЕДАНИЕМ (SJ)

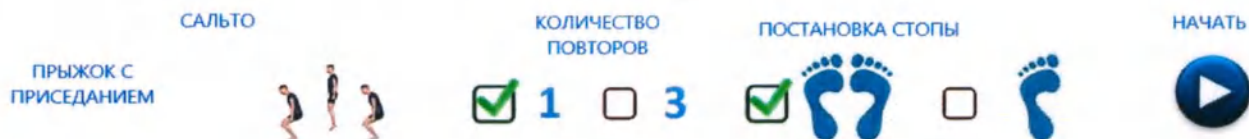


Рис. 5. 32 Прыжок с приседанием

Описание:

Закljučается в выполнении вертикального прыжка с максимальной интенсивностью из положения полуприседа без встречного движения. Возможно выполнение прыжка в биподальном или моноподальном положении (правая и левая ступня).

Продолжительность:

Для всех тестов можно выбрать режим одиночного биподального прыжка или три последовательных теста, всегда в режиме двойной поддержки (биподальной); в последнем случае программа сохранит тест, в котором была достигнута максимальная высота прыжка. Можно также выбрать сравнительный моноподальный режим, выполнив тест сначала с правой, а затем с левой конечностью, чтобы иметь возможность сравнить силу, выраженную одной конечностью, с силой противоположной конечности. Максимальное время, отведенное для выполнения после запуска теста, составляет две минуты.

Что тестируется:

Он позволяет обнаруживать силу отталкивания разгибающих мышц нижних конечностей, представленную величиной подъема, достигнутой субъектом в прыжковых тестах.

Исследуемые качества:

- быстрая сила,
- сила отталкивания
- **способность привлечения нервной системы.**

В моноподальных прыжках есть возможность сравнить количественные и качественные результаты правой и левой конечности.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Положение верхних конечностей на бедрах,
- Положение нижних конечностей прямое, но максимально естественное расслабленное (по возможности),
- Положение стоп с медиальной лодыжкой на красной линии (см. инструкцию «Расположение стоп»),
- Голова и взгляд расслабленный, сосредоточенный на экране,

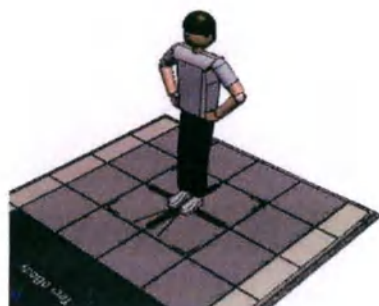


Рис. 5. 33 Положение пользователя

Расположение стоп: Что касается стабилметрической оценки, для правильного выполнения теста необходимо правильно расположить стопы пользователя, как показано на следующем рисунке:

- Ширина стоп согласно SIAS
- Стопы расположены параллельно и равноудалены от центра платформы, также при этом следует руководствоваться цифрами, изображенными на платформе (трафаретная печать).
- Внутри-лодыжечная линия расположена над красной трафаретной линией в трех сантиметрах от центра.

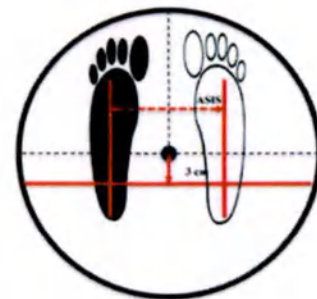


Рис. 5. 34
Биподальное
положение

В случае моноподального прыжка:

- Поместите анализируемую стопу в центре платформы.
- Центральная белая линия должна проходить между вторым пальцем ноги и центром пятки.
- Кроме того, опять же для правильного позиционирования пользователя, горизонтальная красная линия, нанесенная методом трафаретной печати на поверхности платформы, должна проходить над межлодыжечной линией стопы пользователя.

Международные научные исследования (см. Список литературы) показали, что центр масс типового пользователя выступает на 30 мм вперед по отношению к межлодыжечной линии стопы. Таким образом, при соблюдении вышеуказанного позиционирования, в конце тестирования мы узнаем, принял ли пользователь переднее или заднее ортостатическое положение.

Выполнение:

После запуска теста система предложит провести 5-секундную калибровку субъекта. Затем субъект должен занять исходное положение: стопа(ы) и пятка(и), соприкасаются с землей, колено(и), согнуто под углом 90° , руки на бедрах и туловище, согнутые естественным образом вперед (около 30°) по отношению к земле. Правильное положение происходит, когда круги на коленях и туловище зеленые, как показано на изображении ниже, в противном случае круги будут красными.

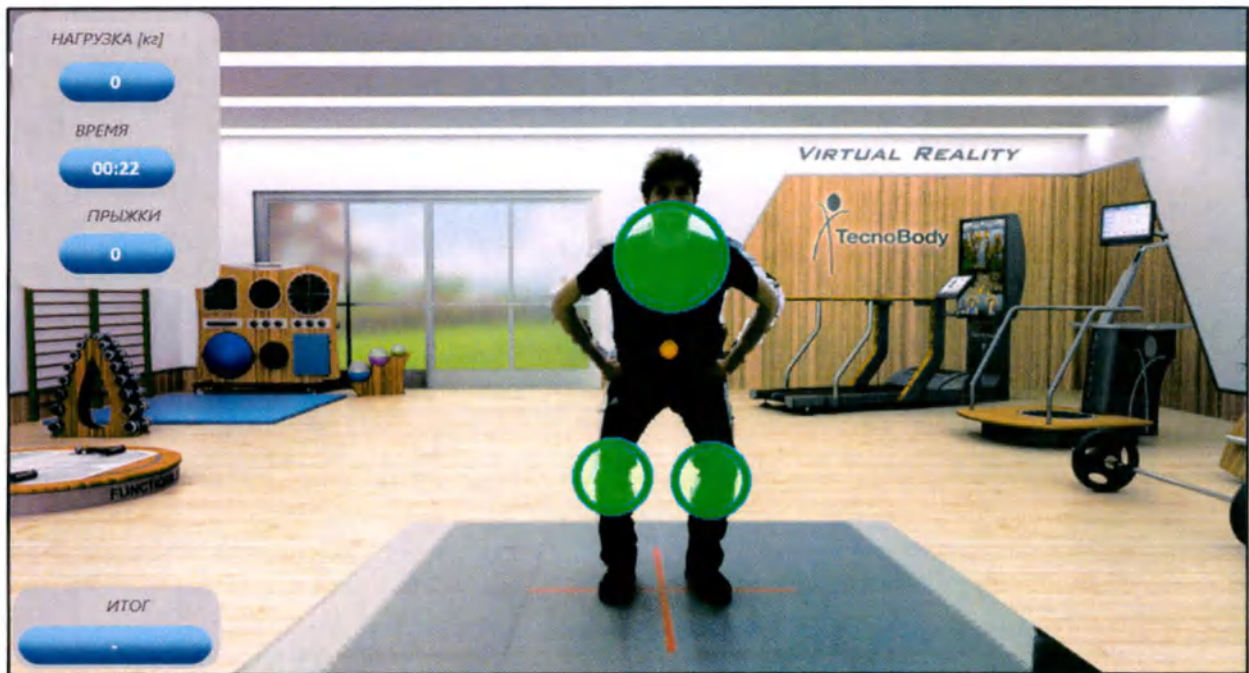


Рис. 5. 35 Выполнение Прыжков с приседанием

Распространенные ошибки:

Наиболее частые ошибки возникают в результате выполнения теста и автоматически распознаются программным обеспечением, в частности, на этапе подготовки или на этапе прыжка. Эти ошибки могут касаться встречных движений на платформе (отмеченных тензодатчиками) или чрезмерных движений туловища, бедер и колен во время фазы полета (отрыва). В случае ошибки прыжок считается недействительным, а программа при нажатии на иконку "i" указывает, какой тип ошибки был обнаружен:

Туловище, минимальное значение ROM не достигнуто

Туловище, превышает допустимое ROM

Правое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто

Левое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто

Правое колено в процессе подготовки за пределами разрешенного ROM

Левое колено в подготовке за пределами разрешенного ROM

ROM правого колена в фазе неправильного полета

ROM левого колена в фазе неправильного полета

Тестирование проведено не полностью

Обнаружено встречное движение

Ошибок не обнаружено

Прыжков не обнаружено

Ошибка не классифицирована

СОВЕТЫ:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор как указано ниже:

- Держите руки на бедрах во время выполнения прыжка;
- Не выводите колени за пределы вертикальной проекции пальцев ног;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего прыжка (для защиты и стабилизации позвоночника).
- Чтобы позволить субъекту пройти максимальное испытание без встречного движения, мы рекомендуем провести несколько разминочных тестов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После выполнения теста с Прыжками с приседанием программное обеспечение генерирует в режиме реального времени отчет о тестировании, в котором отображается вся информация, поступающая с платформы и камеры. *Экран 5.14* - страница результатов, автоматически генерируемых программным обеспечением, со ссылкой на один биподальный прыжок с приседанием.

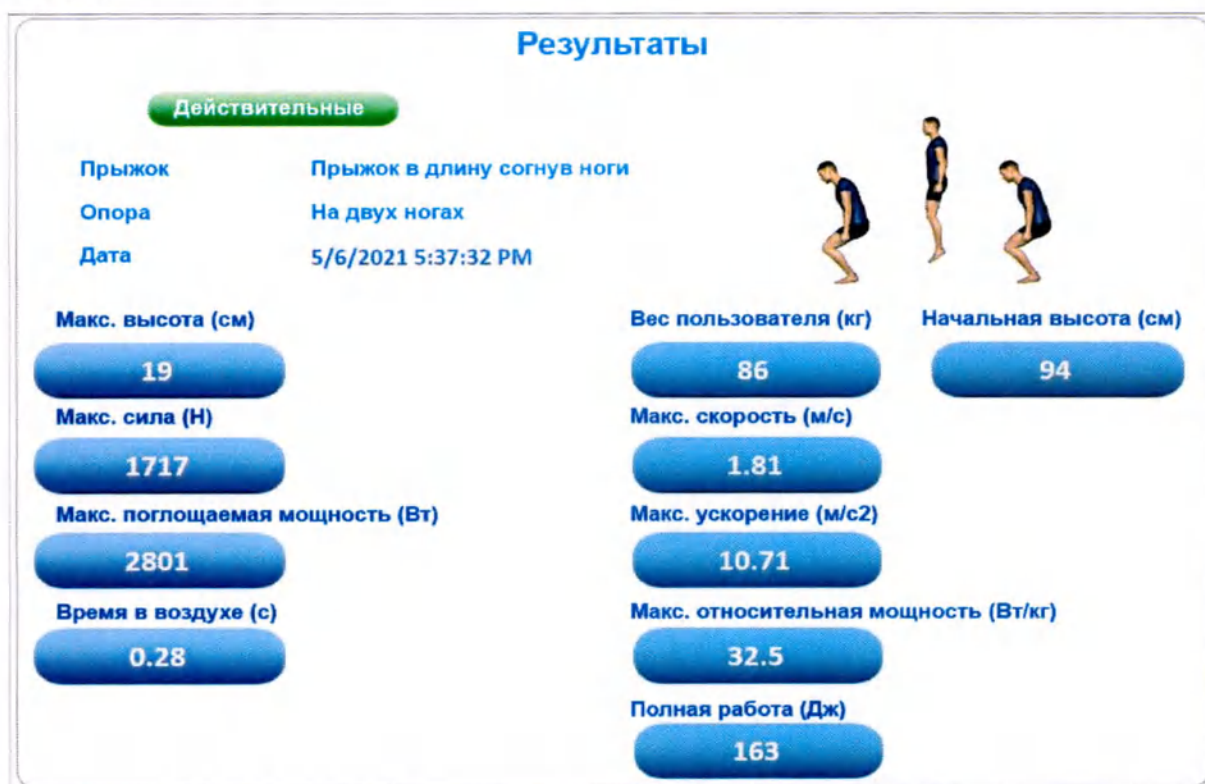


Рис. 5. 36 Результаты по Прыжкам с приседанием

Описание параметров теста:

1. МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА [м]
2. МАКСИМАЛЬНОЕ УСИЛИЕ [Н]
3. МАКСИМАЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ [м/с²]
4. МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ [м/с]
5. АБСОЛЮТНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [Вт]
6. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СУММАРНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [ВТ/КГ]
7. РАБОТА [Дж]

1. Максимальная достигнутая высота ($h_{\text{макс.}}$, m) от центра тяжести: определяется как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка во время фазы полета, соответствующее высшей точке параболы полета.
2. Максимальное усилие ($F_{\text{макс}}$, N), определяемое как максимальное значение, измеренное для каждого прыжка.
3. Максимальное ускорение ($a_{\text{макс}}$, m-s-2) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.
4. Максимальная скорость ($a_{\text{макс}}$, m-s-1) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.
5. Абсолютная максимальная мощность ($Вт'$ максимальная абсолютная, Вт), определяемая как максимальное значение, вычисляемое для каждого прыжка во время концентрического действия, предшествующего отталкиванию.
6. Относительная суммарная максимальная мощность ($Вт'$ максимальная относительная, Вт-кг-1): отношение, рассчитанное между приведенным выше значением и массой тела.
7. Общая работа, рассчитанная в концентрической фазе мышц-агонистов.

На листе с данными, сгенерированном программой, установлены все описанные выше параметры, и вы можете выбрать отображение одного или нескольких графиков с данными, которые оператор считает наиболее важными. (запишите точные параметры)

Также можно увидеть тенденцию СОР (центр давления) во время фазы толчка и приземления (аналогично хорошему контролю над телом в воздухе) и изменение высоты прыжков с течением времени, чтобы получить немедленную обратную связь о состоянии субъекта.

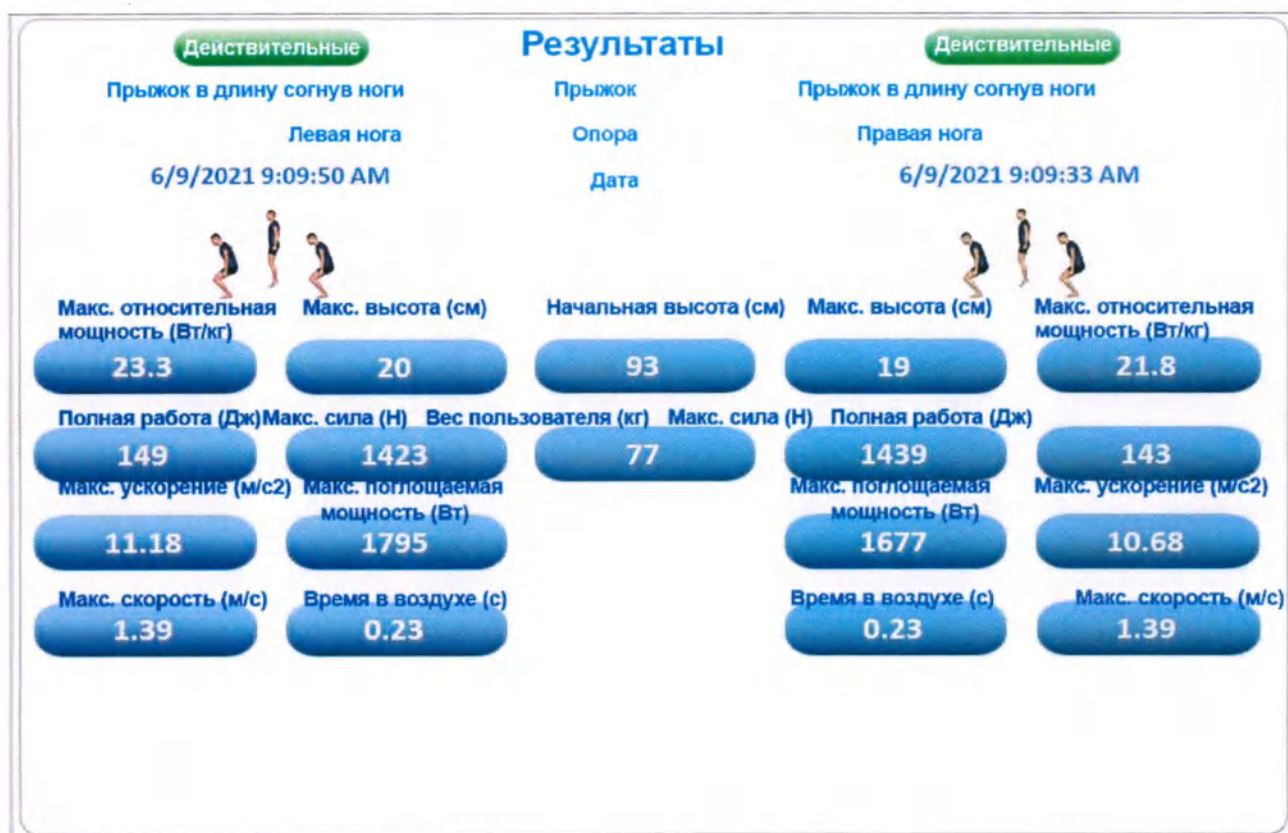


Рис. 5. 37 Результаты по Прыжкам с приседанием

Выше, на Рис. 5.37 показан результат моноподального прыжка с приседанием, правая конечность сравнивается с левой. Параметры такие же, как и у показанного выше биподального прыжка с приседанием. Здесь интересно и принципиально важно исследовать возможные дефициты между нижними конечностями, как с точки зрения спортивной оценки, так и с точки зрения

реабилитации.

Чтение графиков:

На графиках показана динамика силы и относительной мощности (абсолютная мощность / масса тела) в конце теста. Следует отметить, что две оси ординат показывают две разные шкалы измерений, и, в частности, ось слева показывает «метры» для количественной оценки фазы полета субъекта, а ось справа показывает «Ньютоны» и «Ватты» для количественной оценки приложенной силы.

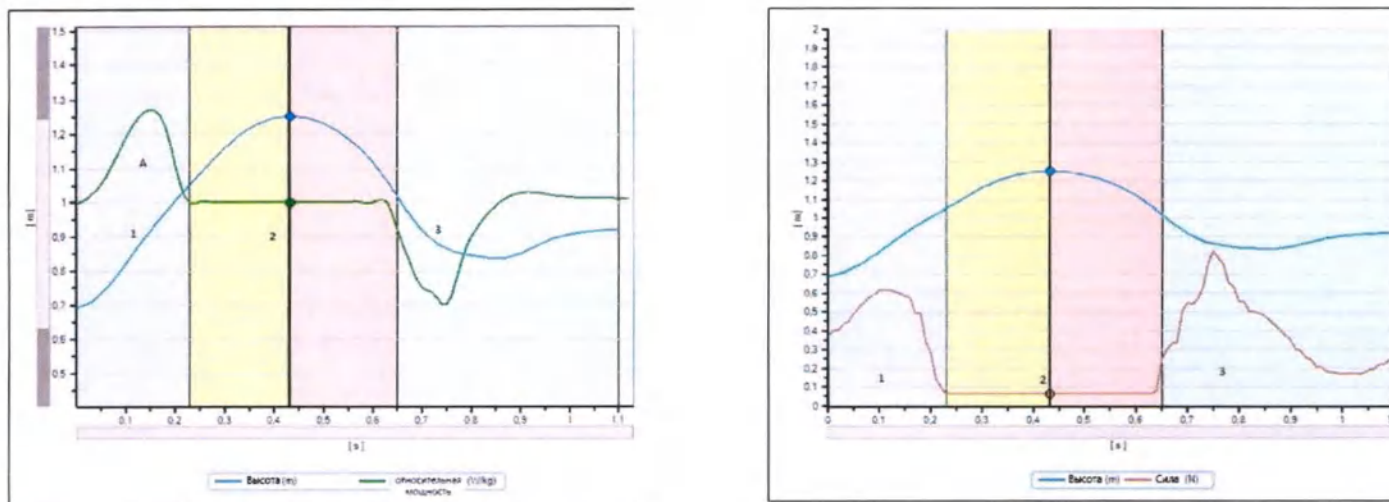


Рис. 5. 38 График высоты силы и Высоты относительной мощности

Оператор может в соответствии со своими потребностями выбирать и видеть тенденцию всех анализируемых параметров. Мы можем разделить прыжок на несколько фаз:

Фаза 1: эта фаза соответствует концентрической тяге, при которой ускорение и скорость положительны; в последней части этой фазы сигнал силы постепенно уменьшается в соответствии с конечной фазой самой тяги.

Фаза 2: представляет фазу полета, в которой платформа больше не регистрирует никаких сигналов. Желтая полоса указывает на фазу подъема и, следовательно, отрыв от платформы, а красная полоса указывает на фазу спуска.

Фаза 3: последняя фаза соответствует фазе посадки, следующей за фазой полета, во время которой платформа снова регистрирует сигнал силы. С другой стороны, область А представляет Работу, производимую концентрическим действием мышц-агонистов (Работа = Мощность x Время). Вовремя SJ мы можем наблюдать, что регистрирует динамометрическая платформа. В этом случае, в отличие от того, что происходит вовремя CMJ, сигнал мощности и силы никогда не падает ниже веса спортсмена, это, очевидно, зависит от того факта, что при отсутствии сгибания ног ускорение всегда положительное.

Отчет:

Благодаря соответствующей кнопке можно создать отчет по каждому отдельному тесту, в котором предоставлена персональная информация о субъекты, результаты, описанные выше, вместе с выбранными графиками и графиком COP. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которая показывает результат того же теста с течением времени.

ПРЫЖОК В ДЛИНУ СОГНУВ НОГИ

06/05/2021 17:37

Имя Верди Лука
Адрес Виа Спига, 23

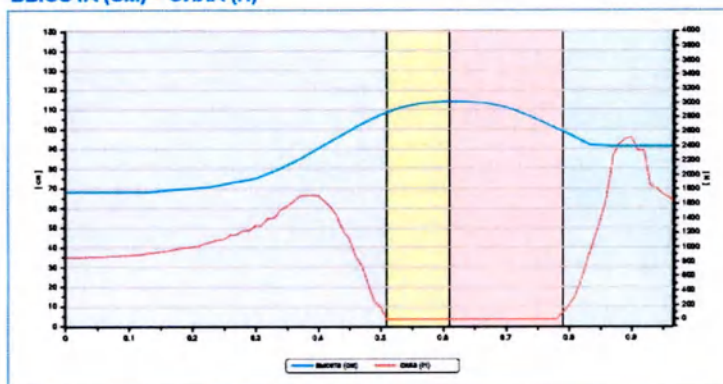
Дата рождения 01/01/1997
Рост (см): 175 Вес (кг): 75

РЕЗУЛЬТАТЫ

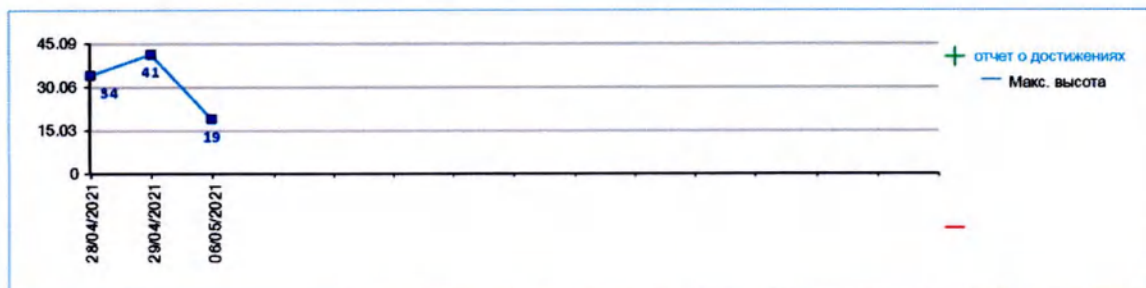
Высота (см)	19
Макс. сила (Н)	1717
Макс. поглощаемая мощность (Вт)	2801
Время в воздухе (с)	0.28
Макс. скорость (м/с)	1.81
Макс. ускорение (м/с ²)	12.01
Макс. относительная мощность (Вт/кг)	32.5
Полная работа (Дж)	163



ВЫСОТА (СМ) – СИЛА (Н)



ПОКАЗАТЕЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ



ПРИМЕЧАНИЯ

Рис. 5. 39 Отчет о Прыжке с приседанием

ПРЫЖОК ВВЕРХ С МЕСТА (СМЖР)

ПРЫЖОК ВВЕРХ С МЕСТА

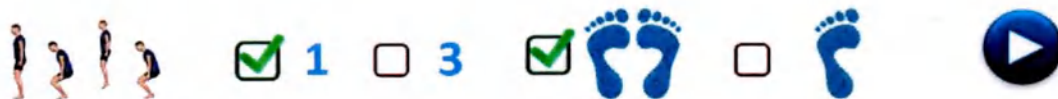


Рис. 5. 40 Выполнение Прыжков с приседанием

Описание:

Как говорит само название, это прыжок с встречным движением с руками на бедрах, в котором действие прыжка вверх достигается благодаря циклу растяжения-сокращения мышц. Он заключается, из положения стоя, в вертикальном прыжке, которому предшествует встречное движение с сгибанием коленей примерно до 90°. Возможно выполнение прыжка в биподальном или моноподальном положении (правая и левая ступня).

Продолжительность:

Для всех тестов можно выбрать режим одиночного биподального прыжка или три последовательных теста, всегда в режиме двойной поддержки (биподальной); в последнем случае программа сохранит тест, в котором была достигнута максимальная высота прыжка. Можно также выбрать сравнительный моноподальный режим, выполнив тест сначала с правой, а затем с левой конечностью, чтобы иметь возможность сравнить силу, выраженную одной конечностью, с силой противоположной конечности. Максимальное время, отведенное для выполнения после запуска теста, составляет две минуты.

Что тестируется:

Исследуемые характеристики: сила отталкивания, способность задействовать нервную систему и способность повторно использовать упругую энергию.

Обработка данных SJ и CMJ позволяет получить коэффициент повторного эластического использования усилия.

Этот коэффициент является показателем способности повторно использовать накопленную энергию благодаря предварительному эластичному растяжению, предшествующему сокращению мышц. Средние значения этого коэффициента у футболистов составляют порядка 6-10% от SJ (прыжки с приседанием). В других видах спорта, таких как волейбол, этот коэффициент достигает оптимальных значений, равных более 20% от SJ.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Положение верхних конечностей на бедрах,
- Положение нижних конечностей прямое, но максимально естественное расслабленное (по возможности),
- Положение стоп с медиальной лодыжкой на красной линии (см. инструкцию «Расположение стоп»),
- Голова и взгляд расслабленный, сосредоточенный на экране,

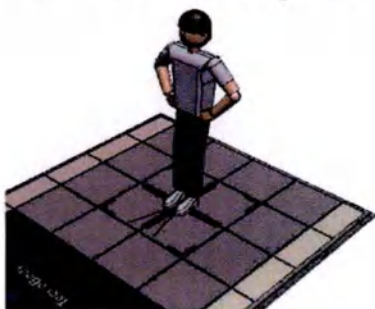


Рис. 5. 41 Положение пользователя

Расположение стоп: Что касается стабилметрической оценки, для правильного выполнения теста необходимо правильно расположить стопы пользователя, как показано на следующем рисунке:

- Ширина стоп согласно SIAS
- Стопы расположены параллельно и равноудалены от

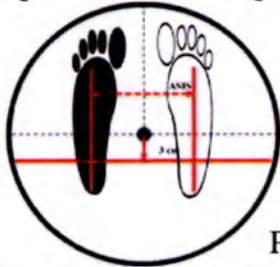


Рис. 5. 42 Биподальное положение

центра платформы, также при этом следует руководствоваться цифрами, изображенными на платформе (трафаретная печать).

- Внутри-лодыжечная линия расположена над красной трафаретной линией в трех сантиметрах от центра.

В случае моноподального прыжка:

- Поместите анализируемую стопу в центре платформы.
- Центральная белая линия должна проходить между вторым пальцем ноги и центром пятки.
- Кроме того, опять же для правильного позиционирования пользователя, горизонтальная красная линия, нанесенная методом трафаретной печати на поверхности платформы, должна проходить над межлодыжечной линией стопы пользователя.



Рис. 5. 43 Моноподальное положение

Международные научные исследования (см. Список литературы) показали, что центр масс типового пользователя выступает на 30 мм вперед по отношению к межлодыжечной линии стопы. Таким образом, при соблюдении вышеуказанного позиционирования, в конце тестирования мы узнаем, принял ли пользователь переднее или заднее ортостатическое положение.

Выполнение:

После запуска теста система предложит провести 5-секундную калибровку субъекта. Вначале субъект должен будет совершить прыжок вверх с максимальной интенсивностью, предварительно быстро согнув колени до угла 90° , удерживая пятки в контакте с землей, а туловище естественно согнутым вперед; таким образом, подъем улучшается благодаря накоплению и повторному использованию упругой энергии и большему мышечному напряжению, полученному рефлексорным способом.

Во избежание травмы падение должно выполняться с вытянутыми коленями, на кончики стоп с последующей амортизацией.

Распространенные ошибки:

Наиболее частые ошибки возникают в результате выполнения теста и автоматически распознаются программным обеспечением, в частности, на этапе подготовки или на этапе

прыжка. Эти ошибки могут касаться встречных движений на платформе (отмеченных тензодатчиками) или чрезмерных движений туловища, бедер и колен во время фазы полета (отрыва). В случае ошибки прыжок считается недействительным, а программа при нажатии на иконку "i" указывает, какой тип ошибки был обнаружен:

Туловище, минимальное значение ROM не достигнуто

Туловище, превышает допустимое ROM

Правое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто

Левое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто

Правое колено в процессе подготовки за пределами разрешенного ROM

Левое колено в подготовке за пределами разрешенного ROM

ROM правого колена в фазе неправильного полета

ROM левого колена в фазе неправильного полета

Тестирование проведено не полностью

Встречного движения не обнаружено Ошибок не обнаружено

Прыжков не обнаружено

СОВЕТЫ:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор как указано ниже:

- Держите руки на бедрах во время выполнения прыжка;
- Не выводите колени за пределы вертикальной проекции пальцев ног;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего прыжка (для защиты и стабилизации позвоночника). Чтобы позволить субъекту пройти максимальное испытание без встречного движения, мы рекомендуем провести несколько разминочных тестов.

Результат:

На рис. показано Экран результатов, автоматически генерируемых программным обеспечением, со ссылкой на один биподальный прыжок вверх с места.

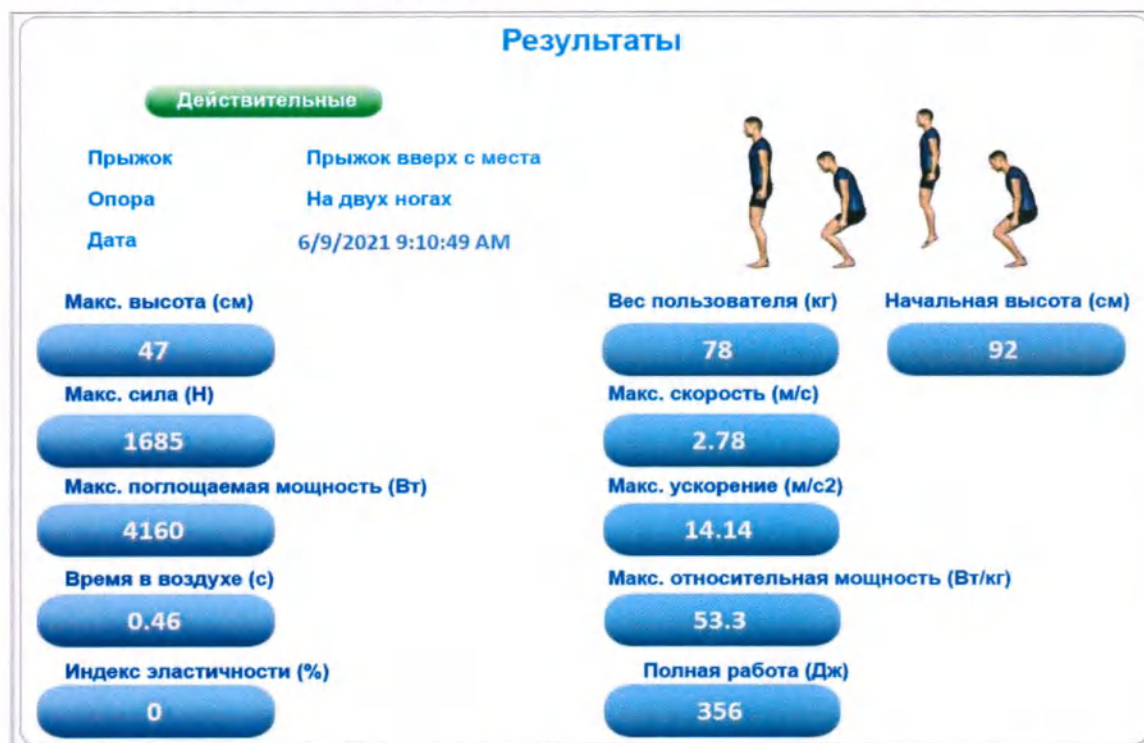


Рис. 5. 43 Результаты прыжков вверх с места

Описание параметров теста:

1. МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА [м]
2. МАКСИМАЛЬНОЕ УСИЛИЕ [Н]
3. МАКСИМАЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ [м/с²]
4. МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ [м/с]
5. АБСОЛЮТНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [Вт]
6. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СУММАРНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [Вт/кг]
7. РАБОТА [Дж]
8. КОЭФФИЦИЕНТ УПРУГОСТИ [%]
 1. Максимальная достигнутая высота (h_{max} , м) от центра тяжести: определяется как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка во время фазы полета, соответствующее высшей точке параболы полета.
 2. Максимальное усилие (F_{max} , Н), определяемое как максимальное значение, измеренное для каждого прыжка.
 3. Максимальное ускорение (a_{max} , м-с-2) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.
 4. Максимальная скорость (v_{max} , м-с-1) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.
 5. Абсолютная максимальная мощность (P_{max} максимальная абсолютная, Вт), определяемая как максимальное значение, вычисляемое для каждого прыжка во время концентрического действия, предшествующего отталкиванию.
 6. Относительная суммарная максимальная мощность (P_{max} максимальная относительная, Вт/кг): отношение, рассчитанное между приведенным выше значением и массой тела.
 7. Общая работа, рассчитанная в концентрической фазе мышц-агонистов.
 8. Коэффициент упругости [%] (Коэф. упругости, $h_{\text{max}} \text{ CMJSB} - h_{\text{max}} \text{ SJSB}$): представляет собой способность использовать эластичную мышечную составляющую разгибающих мышц нижних конечностей.

Чтение графиков:

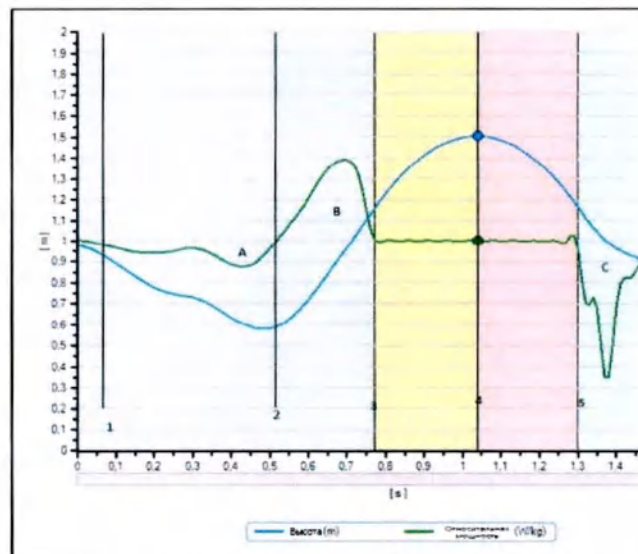
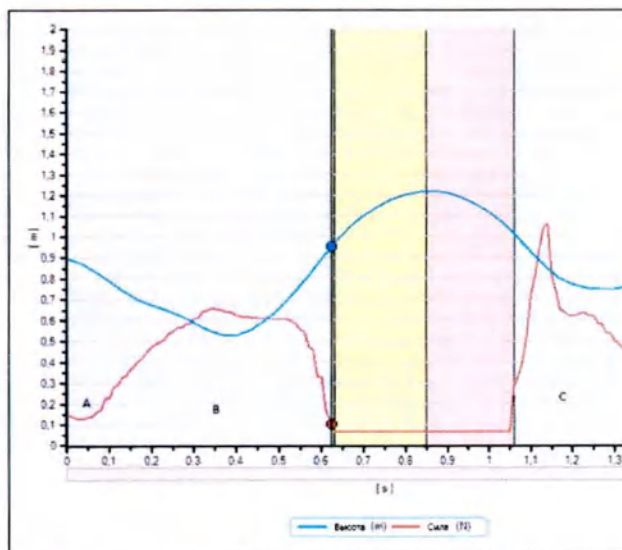


Рис. 5. 44 Графики высоты силы и Высоты относительной мощности

На изображении выше видна траектория сигнала силы, полученного после выполнения СМЖ. Можно разделить сигнал на различные фазы, в которых происходит прыжок, в частности:

Фаза 1: субъект неподвижен на платформе, и сигнал силы соответствует нулю (скорость равна нулю, потому что объект неподвижен), в то время как сила соответствует весу тела субъекта.

Фаза 2: начинается фаза сгибания ног, которая включает, поскольку ускорение отрицательное, уменьшение сигнала силы, регистрируемого платформой. Также во время фазы 2 субъект, приближаясь к точке, где он должен будет остановить движение вниз, должен выполнить очень короткую изометрическую стабилизацию и затем начать фазу толчка, затем начинает уменьшать ускорение, направленное вниз, так что сигнал силы сначала вернется к значению массы тела, а затем впоследствии превысит его и достигнет значений, более чем вдвое превышающих массу тела спортсмена. Эксцентрическая фаза заканчивается, когда скорость переходит от отрицательных значений (движение направлено вниз) до нуля (объект неподвижен в фазе изометрической стабилизации, непосредственно предшествующей началу фазы толчка).

Фаза 3: эта фаза соответствует концентрической силе тяги, а ускорение и скорость положительны. В последней части этой фазы сигнал силы постепенно уменьшается в соответствии с конечной фазой толчка;

Фаза 4: представляет фазу полета, в которой платформа больше не регистрирует никаких сигналов.

Фаза 5: последняя фаза соответствует фазе посадки, следующей за фазой полета, во время которой платформа снова регистрирует сигнал силы; Соответствующие области, показанные на графике динамики развития силы, соответственно представляют:

Область A: представляет импульс (импульс = сила · время), производимый концентрическим действием мышц;

Область B: представляет импульс, производимый концентрическим действием мышц-агонистов;

Область C: представляет фазу приземления на платформу;

Соответствующие области, показанные на графике динамики развития силы, соответственно представляют:

Область A: Работа, производимая концентрическим действием антагонистов;

Область B: Работа, производимая концентрическим действием агонистов;

Область С: Работа, производимая эксцентрическим действием агонистов во время фазы приземления.

Отчет:

Благодаря соответствующей кнопке можно создать отчет по каждому отдельному тесту, в котором предоставлена персональная информация о субъекты, результаты, описанные выше, вместе с выбранными графиками и графиком СОР. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которая показывает результат того же теста с течением времени.

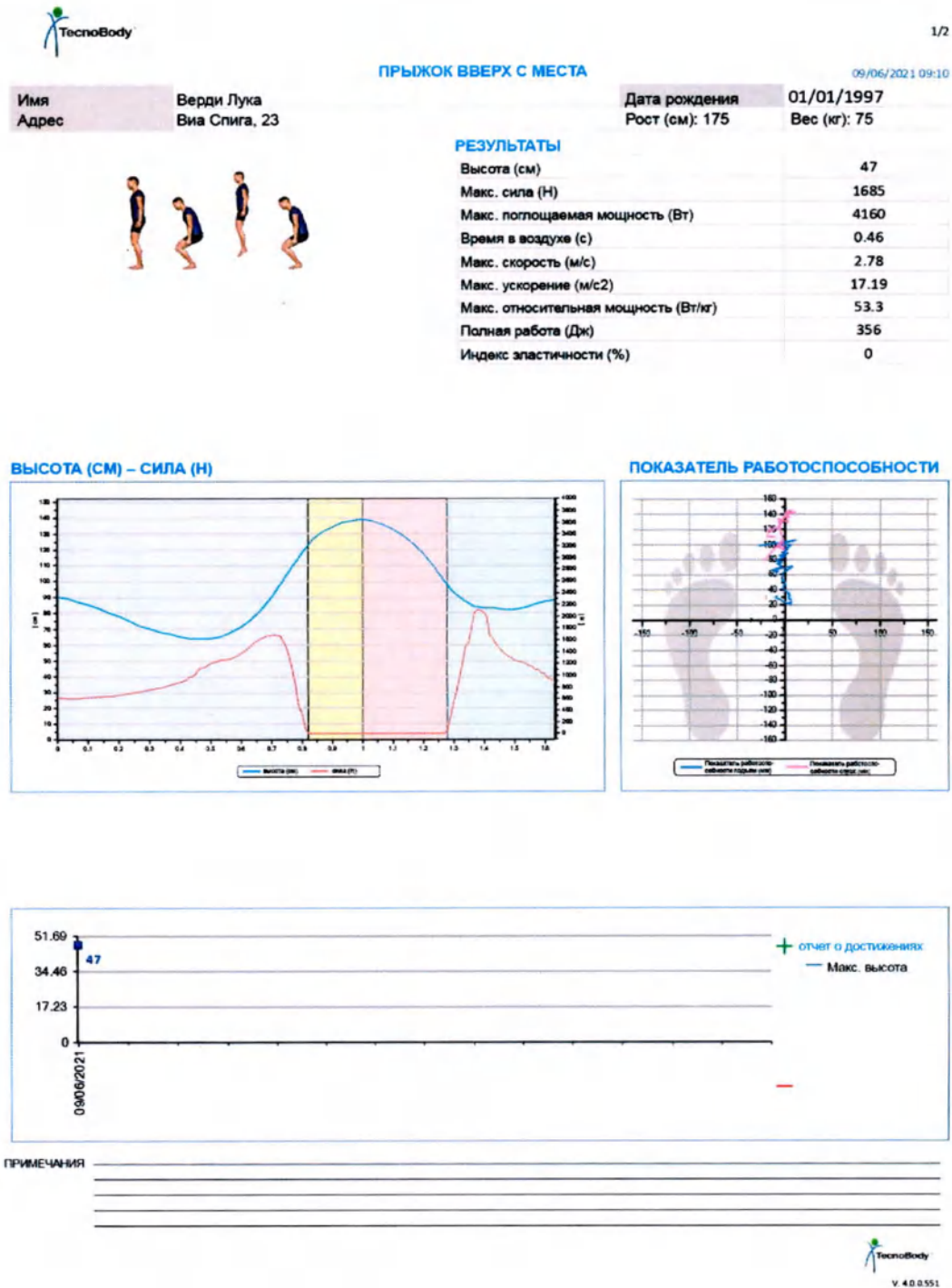


Рис. 5. 45 Выполнение Прыжков с приседанием

Отчеты, данные и графики, полученные после тестов с Прыжками с приседанием, Прыжками вверх с места и Прыжками вверх с места с использованием верхних конечностей в положении на одной ноге (в сравнении), идентичны. Очевидно, что интересно сравнить различные параметры, полученные после моноподального теста, чтобы получить информацию о любом недостатке конечности по отношению к противоположной.

ПРЫЖКИ ВВЕРХ С МЕСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РУК



Рис. 5. 46 Прыжки вверх с места с использованием рук

Описание:

Все вышеперечисленное также относится к прыжку вверх с места, но в этом случае допускается использование верхних конечностей. В этом втором типе теста СМЖ навыки координации участвуют в определении результата теста, который, таким образом, будет более полезен для оценки спортсменов, занимающихся такими видами спорта, в которых вмешательство рук способствует подъему тела (например, в баскетболе и волейболе).

Продолжительность:

Для всех тестов можно выбрать режим одиночного биподального прыжка или три последовательных теста, всегда в режиме двойной поддержки (биподальной); в последнем случае программа сохранит тест, в котором была достигнута максимальная высота прыжка. Можно также выбрать сравнительный моноподальный режим, выполнив тест сначала с правой, а затем с левой конечностью, чтобы иметь возможность сравнить силу, выраженную одной конечностью, с силой противоположной конечности.

Максимальное время, отведенное для выполнения после запуска теста, составляет две минуты.

Что тестируется:

Исследуемые характеристики: сила отталкивания, способность задействовать нервную систему и способность повторно использовать упругую энергию и навыки координации благодаря вмешательству рук.

Обработка данных SJ и CMJ позволяет получить коэффициент повторного эластического использования усилия.

Этот коэффициент является показателем способности повторно использовать накопленную энергию благодаря предварительному эластичному растяжению, предшествующему сокращению мышц. Средние значения этого коэффициента у футболистов составляют порядка 6-10% от SJ (прыжки с приседанием). В других видах спорта, таких как волейбол, этот коэффициент достигает оптимальных значений, равных более 20% от SJ. Кроме того, при выработке CMJ с руками и без них, можно рассчитать коэффициент координации, который представляет способность спортсмена добиться лучших результатов с точки зрения силы и результата, достигнутого благодаря вмешательству рук и туловища.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Верхние конечности расслаблены, вытянуты вдоль туловища
- Положение нижних конечностей прямое, но максимально естественное расслабленное (по возможности),
- Положение стоп с медиальной лодыжкой на красной линии (см. инструкцию «Расположение стоп»),
- Голова и взгляд расслабленный, сосредоточенный на экране,

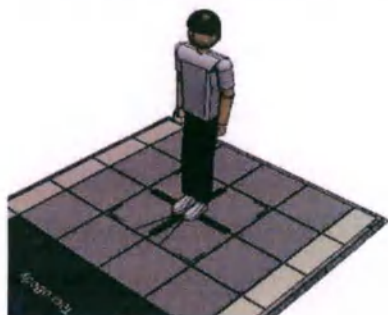


Рис. 5. 47 Положение пользователя

РАСПОЛОЖЕНИЕ СТОП: Что касается стабилметрической оценки, для правильного выполнения теста необходимо правильно расположить стопы пользователя, как показано на следующем рисунке:

- Ширина стоп согласно SIAS
- Стопы расположены параллельно и равноудалены от центра платформы, также при этом следует руководствоваться цифрами, изображенными на платформе (трафаретная печать).
- Внутри-лодыжечная линия расположена над красной трафаретной линией в трех сантиметрах от центра.



Рис. 5. 48 Биподальное положение

В случае моноподального прыжка:

- Поместите анализируемую стопу в центре платформы.
- Центральная белая линия должна проходить между вторым пальцем ноги и центром пятки.
- Кроме того, опять же для правильного позиционирования пользователя, горизонтальная красная линия, нанесенная методом трафаретной печати на поверхности платформы, должна проходить над межлодыжечной линией стопы пользователя.



Рис. 5. 49 Моноподальное положение

Международные научные исследования (см. Список литературы) показали, что центр масс типового пользователя выступает на 30 мм вперед по отношению к межлодыжечной линии стопы. Таким образом, при соблюдении вышеуказанного позиционирования, в конце тестирования мы узнаем, принял ли пользователь переднее или заднее ортостатическое положение.

Выполнение:

После запуска теста система предложит провести 5-секундную калибровку субъекта. Вначале субъект должен будет совершить прыжок вверх с максимальной интенсивностью, предварительно быстро согнув колени и руки до угла 90° , удерживая пятки в контакте с землей, а туловище естественно согнутым вперед; таким образом, подъем улучшается благодаря накоплению и повторному использованию упругой энергии и большему мышечному напряжению, полученному рефлекторным способом. Во избежание травмы падение должно выполняться с вытянутыми коленями, на кончики стоп с последующей амортизацией.

Распространенные ошибки:

Наиболее частые ошибки возникают в результате выполнения теста и автоматически распознаются программным обеспечением, в частности, на этапе подготовки или на этапе прыжка. Эти ошибки могут касаться встречных движений на платформе (отмеченных тензодатчиками) или чрезмерных движений туловища, бедер и колен во время фазы полета (отрыва). В случае ошибки прыжок считается недействительным, а программа при нажатии на иконку "i" указывает, какой тип ошибки был обнаружен:

Туловище, минимальное значение ROM не достигнуто

Туловище, превышает допустимое ROM

Правое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто

Левое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто

Правое колено в процессе подготовки за пределами разрешенного ROM

Левое колено в подготовке за пределами разрешенного ROM

ROM правого колена в фазе неправильного полета

ROM левого колена в фазе неправильного полета

Тестирование проведено не полностью

Встречного движения не обнаружено Ошибок не обнаружено

Прыжков не обнаружено

СОВЕТЫ:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператора как указано ниже:

- Не выводите колени за пределы вертикальной проекции пальцев ног;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего прыжка (для защиты и стабилизации позвоночника). Чтобы позволить субъекту пройти максимальное испытание без встречного движения, мы рекомендуем провести несколько разминочных тестов.

Результат:

На рис. 5.50 показано Экран результатов, автоматически генерируемых программным обеспечением, со ссылкой на один биподальный прыжок вверх с места со свободными руками.

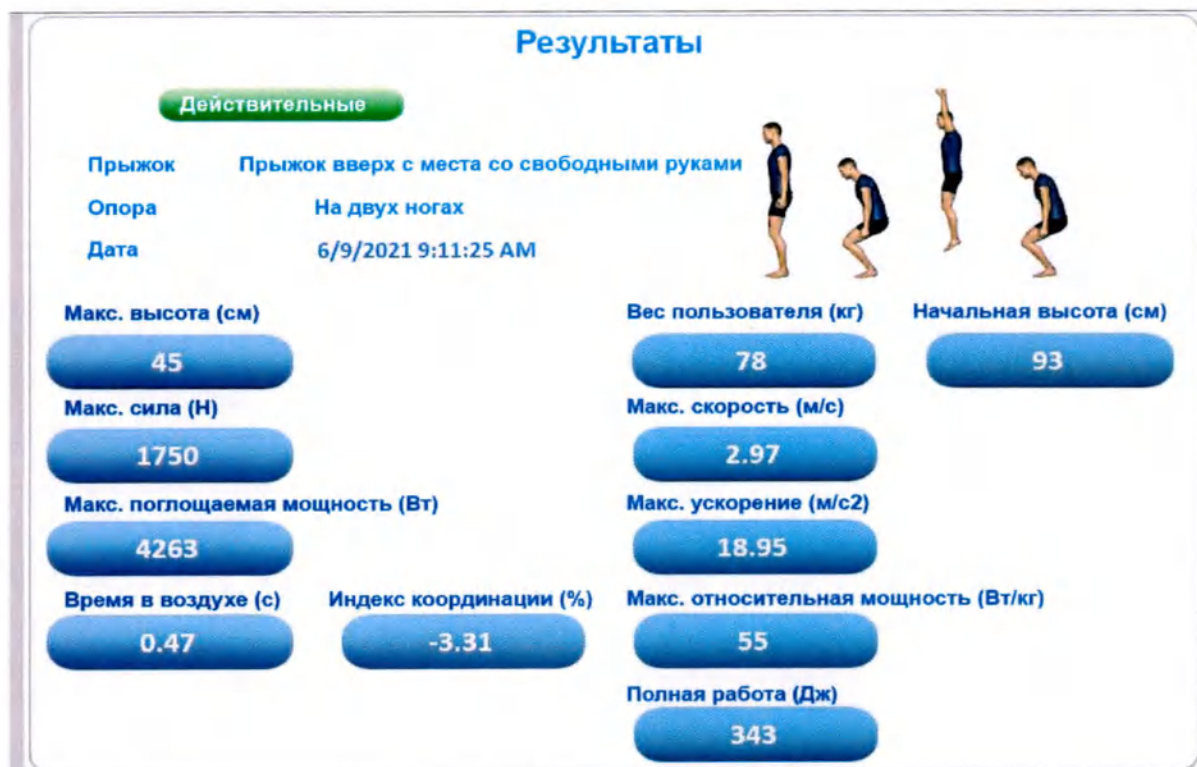


Рис. 5. 50 Результаты CMJFA

Описание параметров теста:

1. МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА [м]
 2. МАКСИМАЛЬНОЕ УСИЛИЕ [Н]
 3. МАКСИМАЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ [м/с²]
 4. МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ [м/с]
 5. АБСОЛЮТНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [Вт]
 6. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СУММАРНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [ВТ/КГ]
 7. РАБОТА [J]
 8. КОЭФФИЦИЕНТ КООРДИНАЦИИ [%]
1. Максимальное усилие ($F_{\max}$, N), определяемое как максимальное значение, измеренное для каждого прыжка.
 2. Максимальное ускорение ($a_{\max}$, m-s-2) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.
 3. Максимальная скорость ($a_{\max}$, m-s-1) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.
 4. Абсолютная максимальная мощность ($Вт'$ максимальная абсолютная, Вт), определяемая как максимальное значение, вычисляемое для каждого прыжка во время концентрического действия, предшествующего отталкиванию.
 5. Относительная суммарная максимальная мощность ($Вт'$ максимальная относительная, Вт-кг-1): отношение, рассчитанное между приведенным выше значением и массой тела.
 6. Общая работа, рассчитанная в концентрической фазе мышц-агонистов.
 7. Максимальная достигнутая высота ($h_{\max}$, m) от центра тяжести: определяется как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка во время фазы полета, соответствующее высшей точке параболы полета.
 8. Коэффициент координации (коэффициент координации, $h_{\max}$ CMJCB - $h_{\max}$ CMJSB):

представляет собой координационный и с точки зрения силы вклад туловища и верхних конечностей в задачу конкретного прыжка.

Отчет:

Благодаря соответствующей кнопке можно создать отчет по каждому отдельному тесту, в котором предоставлена персональная информация о субъекты, результаты, описанные выше, вместе с выбранными графиками и графиком СОР.

В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которая показывает результат того же теста с течением времени.

ПРЫЖОК ВВЕРХ С МЕСТА СО СВОБОДНЫМИ РУКАМИ

09/06/2021 09:11

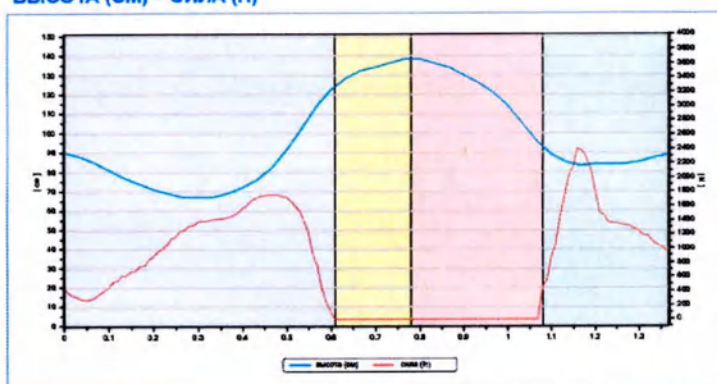
Имя	Верди Лука	Дата рождения	01/01/1997
Адрес	Виа Спига, 23	Рост (см):	175
		Вес (кг):	75

РЕЗУЛЬТАТЫ

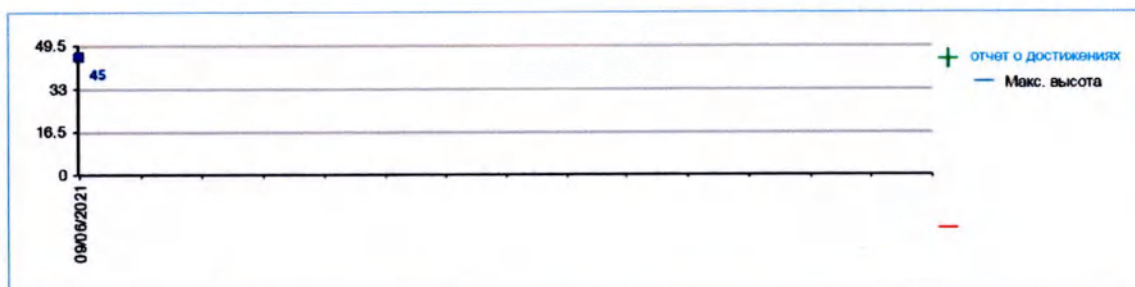
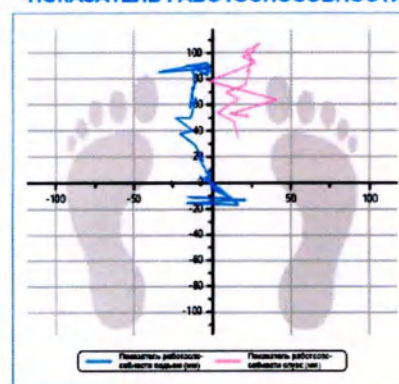
Высота (см)	45
Макс. сила (Н)	1750
Макс. поглощаемая мощность (Вт)	4263
Время в воздухе (с)	0.47
Макс. скорость (м/с)	2.97
Макс. ускорение (м/с ²)	19.30
Макс. относительная мощность (Вт/кг)	55.0
Полная работа (Дж)	343
Индекс координации (%)	-3.31



ВЫСОТА (СМ) – СИЛА (Н)



ПОКАЗАТЕЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ



ПРИМЕЧАНИЯ

Рис. 5. 51 Выполнение Прыжков с приседанием

Непрерывные прыжки типа стл продолжительностью 15/45 секунд.



Рис. 5. 52 Непрерывные прыжки

Описание:

Этот тест используется для оценки характеристик метаболических процессов в мышцах за определенный период времени.

Продолжительность теста:

Пользователь может выбрать сессию на 15 или 45 секунд в биподальном или моноподальном положении.

Что тестируется:

Исследуемые характеристики — это скорость расщепления фосфорных пулов и вмешательство алактацидных процессов, для которых проводится оценка алактокислотной силы и анаэробной способности.

Положение пользователя: См. раздел «Прыжки вверх с места»

Выполнение: Метод выполнения прыжков такой же, как и для СМЖ, с той лишь разницей, что вместо одного прыжка количество выполняемых прыжков будет определяться временем продолжительности теста. Этот тест можно проводить как с руками на бедрах, так и со свободно движущимися руками.

Распространенные ошибки:

См. Соответствующую главу, посвященную отдельным тестам.

СОВЕТЫ:

Важно, чтобы субъект приложил максимальные усилия с первого прыжка, избегая стратегии распределения усилий.

Результат:



Рис. 5. 53 Повторные прыжки вверх с места (CMJ)

Описание параметров теста:

Также для теста с Повторными прыжками вверх с места (15–45 секунд) и Устойчивости, как уже подчеркивалось, анализируемые параметры остаются прежними, но с большими показаниями относительно аспекта выносливости и, в случае Жесткости, - относительно реактивности субъекта, что позволяет ориентировать тренера на более конкретную работу, такую как полиметрия. (описание параметров испытаний см. в соответствующих отдельных испытаниях).

Отчет:

Благодаря соответствующей кнопке можно создать отчет по каждому отдельному тесту, в котором предоставлена персональная информация о субъекты, результаты, описанные выше, вместе с выбранными графиками и графиком COP. В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которая показывает результат того же теста с течением времени.

ПОВТОРЯЮЩИЙСЯ ПРЫЖОК ВВЕРХ С МЕСТА

09/06/2021 09:13

Имя: Верди Лука
Адрес: Виа Слига, 23

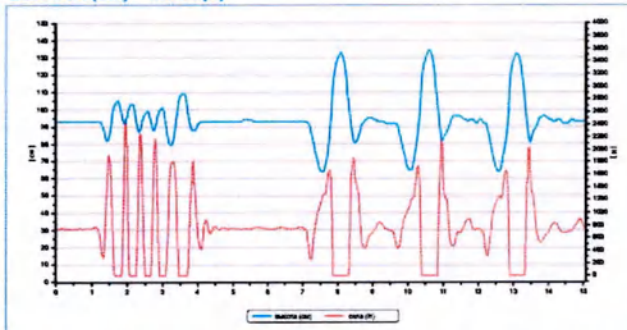
Дата рождения: 01/01/1997
Рост (см): 175
Вес (кг): 75

РЕЗУЛЬТАТЫ

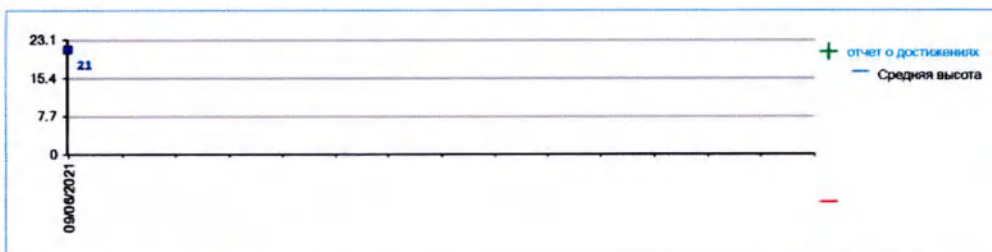
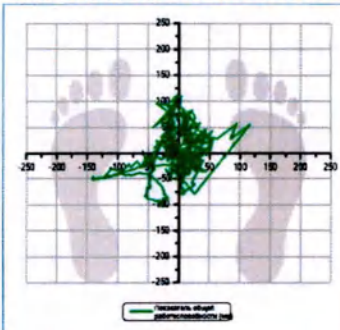
Средняя высота пиков (см)	21
Макс. сила (Н)	2442
Макс. поглощаемая мощность (Вт)	3939
Среднее время в воздухе (с)	0.2
Макс. скорость (м/с)	2.70
Макс. ускорение (м/с²)	20.09
Макс. относительная мощность (Вт/кг)	51.5
Полная работа (Дж)	310
Макс. высота (см)	41
Время контакта (%)	0.8



ВЫСОТА (СМ) – СИЛА (Н)



ПОКАЗАТЕЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ



ПРИМЕЧАНИЯ

Рис. 5. 54 Отчет по Повторным СМЖ

ИСПЫТАНИЕ НА ЖЕСТКОСТЬ



Рис. 5. 55 Испытание на жесткость

Описание:

Это испытание состоит в выполнении как можно большего количества прыжков за заранее установленное время, с вытянутыми коленями (или, по крайней мере, сгибая колени как можно меньше), стараясь прыгнуть как можно выше, оставаясь на земле с коротким временем контакта, помогая движением рук.

Продолжительность:

Пользователь может выбрать сессию на 15 или 45 секунд в биподальном или моноподальном положении.

Что тестируется:

Исследуемые характеристики: способность нервно-мышечной системы к развитию очень высоких значений силы в течение цикла разгибания-сгибания и реакционные способности. Испытание включает в себя измерение времени контакта и времени полета, выраженного в процентах от всей фазы взлета и приземления.

Положение пользователя:

Положение пользователя стандартизировано:

- Верхние конечности расслаблены, вытянуты вдоль туловища
- Положение нижних конечностей прямое, но максимально естественное расслабленное (по возможности),
- Положение стоп с медиальной лодыжкой на красной линии (см. инструкцию «Расположение стоп»),
- Голова и взгляд расслабленный, сосредоточенный на экране,

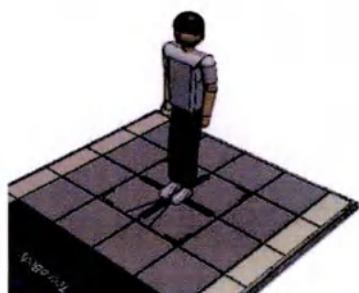


Рис. 5. 56 Положение пользователя

РАСПОЛОЖЕНИЕ СТОП: что касается стабилметрической оценки, для правильного выполнения теста необходимо правильно расположить стопы пользователя, как показано на следующем рисунке:

- Ширина стоп согласно SIAS
- Стопы расположены параллельно и равноудалены от центра платформы, также при этом следует руководствоваться цифрами, изображенными на платформе (трафаретная печать).

- Внутри-лодыжечная линия расположена над красной трафаретной линией в трех сантиметрах от центра.

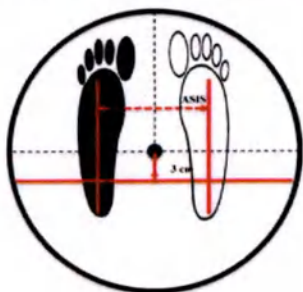


Рис. 5. 57 Биподальное положение

В случае моноподального прыжка:

- Поместите анализируемую стопу в центре платформы.
- Центральная белая линия должна проходить между вторым пальцем ноги и центром пятки.
- Кроме того, опять же для правильного позиционирования пользователя, горизонтальная красная линия, нанесенная методом трафаретной печати на поверхности платформы, должна проходить над межлодыжечной линией стопы пользователя.



Рис. 5. 58 Положение пользователя

Международные научные исследования (см. Список литературы) показали, что центр масс типового пользователя выступает на 30 мм вперед по отношению к межлодыжечной линии стопы. Таким образом, при соблюдении вышеуказанного позиционирования, в конце тестирования мы узнаем, принял ли пользователь переднее или заднее ортостатическое положение.

Выполнение:

После запуска теста система предложит провести 5-секундную калибровку субъекта. В начале испытания испытуемый должен сделать как можно больше прыжков вверх с максимальной интенсивностью в течение всего испытания. Важную роль в его реализации играют межмышечная координация, способность использовать руки, упругая энергия и рефлекс растяжения.

Распространенные ошибки:

Наиболее частые ошибки возникают в результате выполнения теста и автоматически распознаются программным обеспечением, в частности, на этапе подготовки или на этапе прыжка. Эти ошибки могут касаться встречных движений на платформе (отмеченных тензодатчиками) или чрезмерных движений туловища, бедер и колен во время фазы полета (отрыва). В случае ошибки прыжок считается недействительным, а программа при нажатии на иконку "i" указывает, какой тип ошибки был обнаружен:

Туловище, минимальное значение ROM не достигнуто
Туловище, превышает допустимое ROM

Правое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто
 Левое колено в фазе подготовки, минимальное значение ROM не достигнуто
 Правое колено в процессе подготовки за пределами разрешенного ROM
 Левое колено в подготовке за пределами разрешенного ROM
 ROM правого колена в фазе неправильного полета
 ROM левого колена в фазе неправильного полета
 Тестирование проведено не полностью
 Ошибок не обнаружено
 Прыжков не обнаружено

СОВЕТЫ:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор как указано ниже:

- Не выводите колени за пределы вертикальной проекции пальцев ног;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего прыжка (для защиты и стабилизации позвоночника).
- Чтобы позволить субъекту пройти максимальное испытание без встречного движения, мы рекомендуем провести несколько разминочных тестов.

Результат:



Рис. 5. 59 Результаты испытания на жесткость

Описание параметров теста:

1. МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА [м]
2. МАКСИМАЛЬНОЕ УСИЛИЕ [Н]
3. МАКСИМАЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ [м/с²]
4. МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ [м/с]

5. АБСОЛЮТНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [Вт]
6. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СУММАРНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ [ВТ/КГ]
7. РАБОТА [J]

1. Максимальная достигнутая высота (h_{max} , m) от центра тяжести: определяется как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка во время фазы полета, соответствующее высшей точке параболы полета.

2. Максимальное усилие (F_{max} , N), определяемое как максимальное значение, измеренное для каждого прыжка.

3. Максимальное ускорение (a_{max} , м/с^2) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.

4. Максимальная скорость (v_{max} , м/с) центра тяжести, определяемое как максимальное значение, рассчитанное для каждого прыжка.

5. Абсолютная максимальная мощность ($\text{Вт}'$ максимальная абсолютная, Вт), определяемая как максимальное значение, вычисляемое для каждого прыжка во время концентрического действия, предшествующего отталкиванию.

6. Относительная суммарная максимальная мощность ($\text{Вт}'$ максимальная относительная, Вт-кг-1): отношение, рассчитанное между приведенным выше значением и массой тела.

7. Общая работа, рассчитанная в концентрической фазе мышц-агонистов.

Чтение графиков:

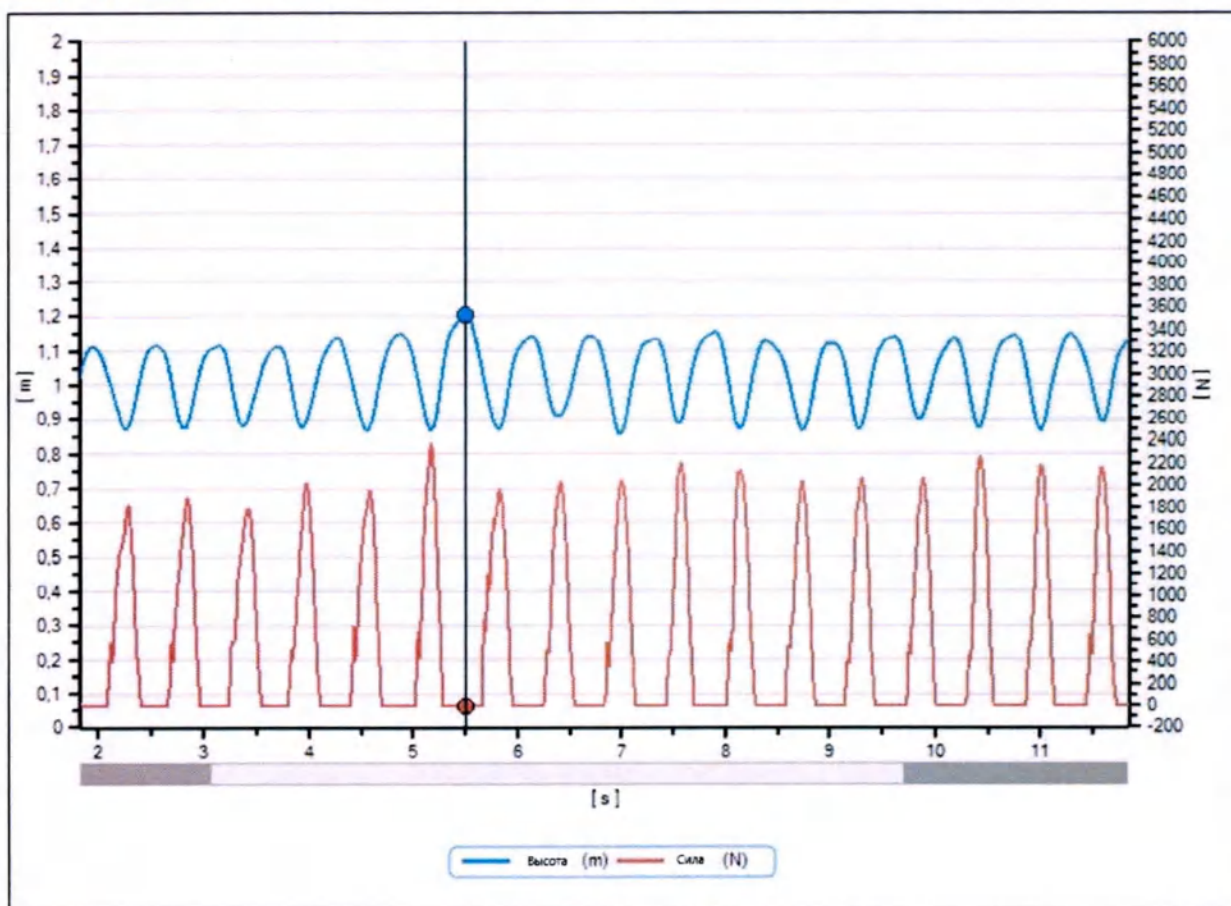


Рис. 5. 60 График высоты силы

Также в случае теста на жесткость вы можете выбрать нужные графики и проанализировать

последовательность повторных прыжков.

На приведенном выше графике показано изменение силы с высотой прыжков, в то время как результаты позволяют лучше проанализировать данные, касающиеся времени полета и времени контакта в процентах (100% представляет собой цикл прыжка, от толчка до приземления).

Отчет:

Благодаря соответствующей кнопке можно создать отчет по каждому отдельному тесту, в котором предоставлена персональная информация о субъекты, результаты, описанные выше, вместе с выбранными графиками и графиком COP.

В нижней части представлена информация для анализа истории тестов пользователя, которая показывает результат того же теста с течением времени.

ПРЫЖОК НА ЖЕСТКИХ НОГАХ

09/06/2021 09:13

Имя: Верди Лука
Адрес: Виа Спига, 23

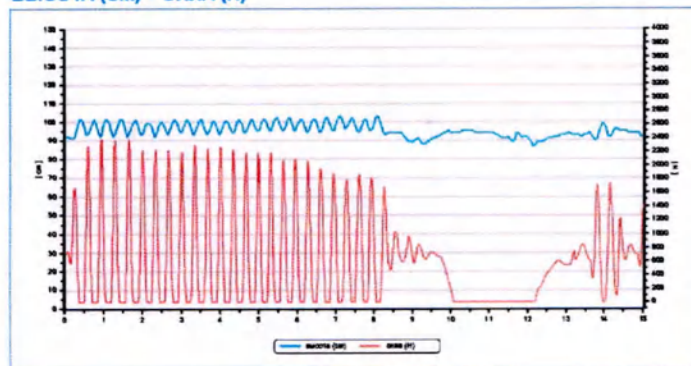
Дата рождения: 01/01/1997
Рост (см): 175
Вес (кг): 75



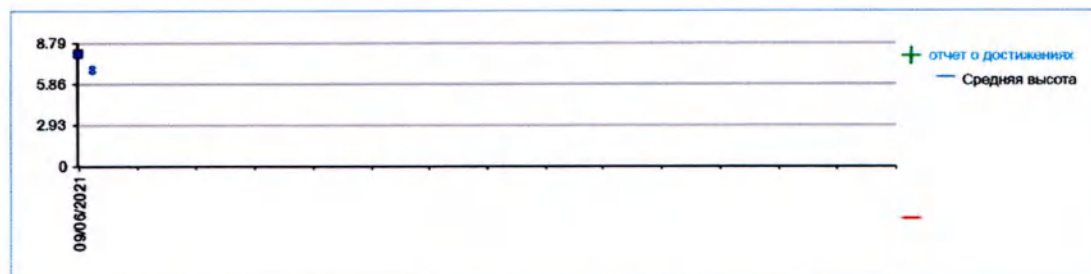
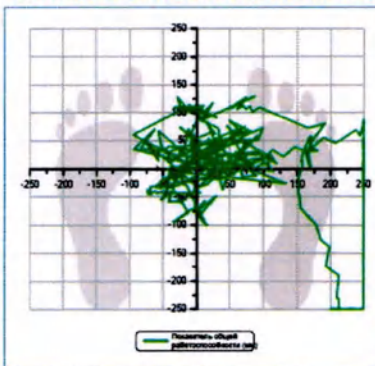
РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя высота пиков (см)	8
Макс. сила (Н)	2373
Макс. поглощаемая мощность (Вт)	761
Среднее время в воздухе (с)	0.38
Макс. скорость (м/с)	0.71
Макс. ускорение (м/с ²)	14.12
Макс. относительная мощность (Вт/кг)	9.9
Полная работа (Дж)	63.74
Макс. высота (см)	11
Время контакта (%)	0.62

ВЫСОТА (СМ) – СИЛА (Н)



ПОКАЗАТЕЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ



ПРИМЕЧАНИЯ

Рис. 5. 61 Отчет об Устойчивости при прыжке

5.4 ТЕСТ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ

Тест на состояние здоровья основан на тесте, разработанном и проверенном исследователями Калифорнийского Государственного Университета (Rikli and Jones, 2001), который был внедрен нами благодаря технологии, цифровому зеркалу, позволяющему в режиме реального времени анализировать качественное и количественное выполнение жеста. Предлагаемый модуль состоит из ряда тестов, ориентированных на область здравоохранения для людей старше 60 лет, что позволяет протестировать так называемое «Функциональное соответствие», то есть физиологическую способность выполнять нормальную повседневную деятельность безопасно, самостоятельно и без излишней усталости.

Выбор индивидуальных тестов основан на корреляции между физиологическими параметрами (мышечная сила и выносливость, аэробная выносливость, подвижность, равновесие, ловкость) и нормальной повседневной деятельностью (уход за собой, работа по дому, походы по магазинам, ходьба). Фактически, способность выполнять эти действия самостоятельно требует умения выполнять функциональные движения, такие как ходьба, подъем/опускание по лестнице, сидение/вставание; а в свою очередь, эти функциональные движения зависят от физиологического резерва человека, который включает в себя силу, равновесие, выносливость и подвижность.

Цели теста:

- Определить физическую форму субъектов, чтобы помочь персональному тренеру сформулировать целевые и индивидуализированные программы, направленные на улучшение навыков координации и условных навыков;
- Преждевременно выявить упадок физических сил пожилых людей, ведущий к потере независимости и повышенному риску падения;
- Оценить различные уровни функциональных способностей;
- Предоставить человеку и терапевту оценку от 0 до 100 баллов (подтвержденные тесты на выборке из 7000 испытуемых, мужчин и женщин).

Тест на состояние здоровья соответствует научным стандартам валидности и надежности (на основе исследования Калифорнийского Государственного Университета, *Rikli and Jones 2001*) и является простым и неинвазивным. Модуль включает в себя набор из семи тестов продолжительностью 10/15 минут с целью объективной оценки следующих навыков:

НАВЫКИ	ТЕСТ
ИМТ	ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА
РАВНОВЕСИЕ	ТЕСТ РОМБЕРГА
СИЛА И ВЫНОСЛИВОСТЬ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ	3-СЕКУНДНЫЙ ТЕСТ ВСТАВАНИЯ СО СТУЛА
СИЛА И ВЫНОСЛИВОСТЬ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ	СГИБАНИЕ РУК
ГЛОБАЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	СТЕП-ТЕСТ
ПОДВИЖНОСТЬ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ	ТЕСТ С РУКАМИ, ВЫТЯНУТЫМИ НАД ГОЛОВОЙ
ЛОВКОСТЬ	ВСТАНЬ И ИДИ

Таб. 5. 1 Тест на состояние здоровья

ИМТ

Описание:

Автоматический расчет роста и веса с помощью 3D камеры и стабилومتрии. Предоставляет оператору возможность принять или изменить предложенную высоту.

Продолжительность:

5 секунд

Что тестируется:

Индекс массы тела (ИМТ = $\text{кг}/\text{м}^2$)

Положение пользователя:

стоя, колени вытянуты, ступни на красном горизонтальном кресте.

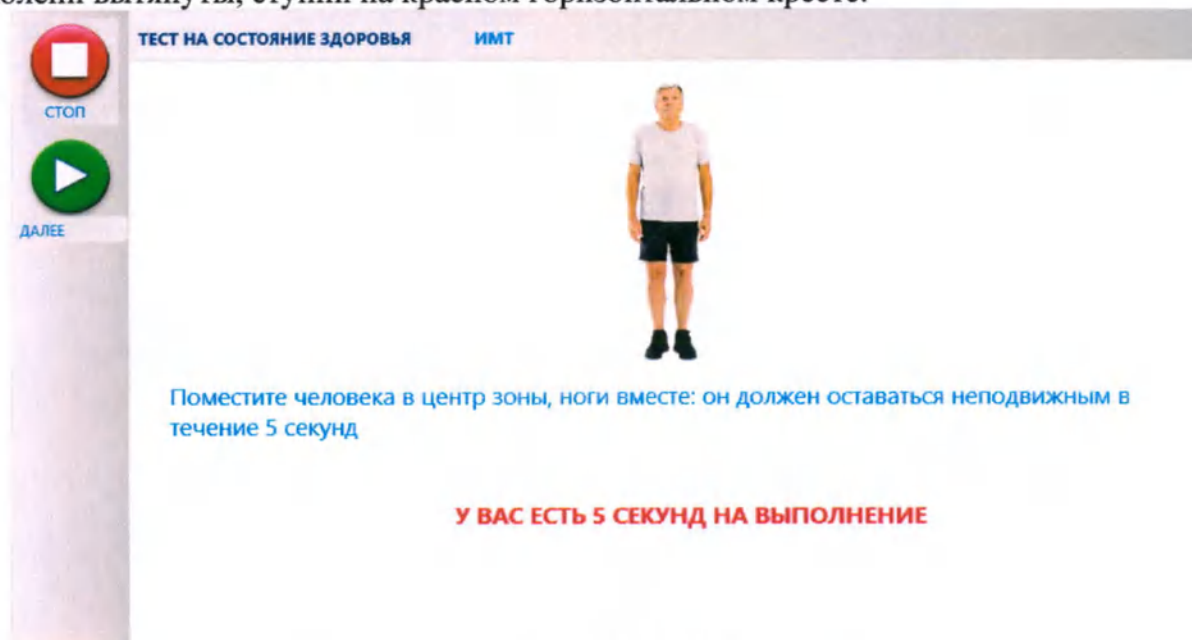


Рис. 5. 62 ИМТ

Выполнение:

Как и в статической фазе, человек должен оставаться в указанной позиции в течение 5 секунд.

Распространенные ошибки:

СОВЕТЫ:

В случае, если данные о весе и росте, предоставляемые тренажером, отличаются от реальных данных пользователя, оператор может вручную настроить их прямо с экрана оператора/малого экрана.

Произвольные движения субъекта

Результат:

Предоставляется первичный результат, т.е. на основании индекса массы тела присуждается оценка от 0 до 100. Приводятся также индекс массы тела и категория, к которой относится субъект в соответствии с нижеследующей таблицей.

КАТЕГОРИЯ	ИМТ (кг/м ²)		Оценка
	От	До	
Очень сильно пониженный вес		< 15,0	0 - 69
Сильно пониженный вес	15	16	69 - 75
Пониженный вес	16	18,5	75 - 100
Нормальный (здоровый вес)	18,5	25	100
Избыточный вес	25	30	100 - 60
Ожирение I степени (умеренное ожирение)	30	35	60 - 30
Ожирение II степени (сильное ожирение)	35	40	30 - 0
Ожирение II степени (очень сильное ожирение)	> 40		0

Рис. 5. 63 Категории ИМТ

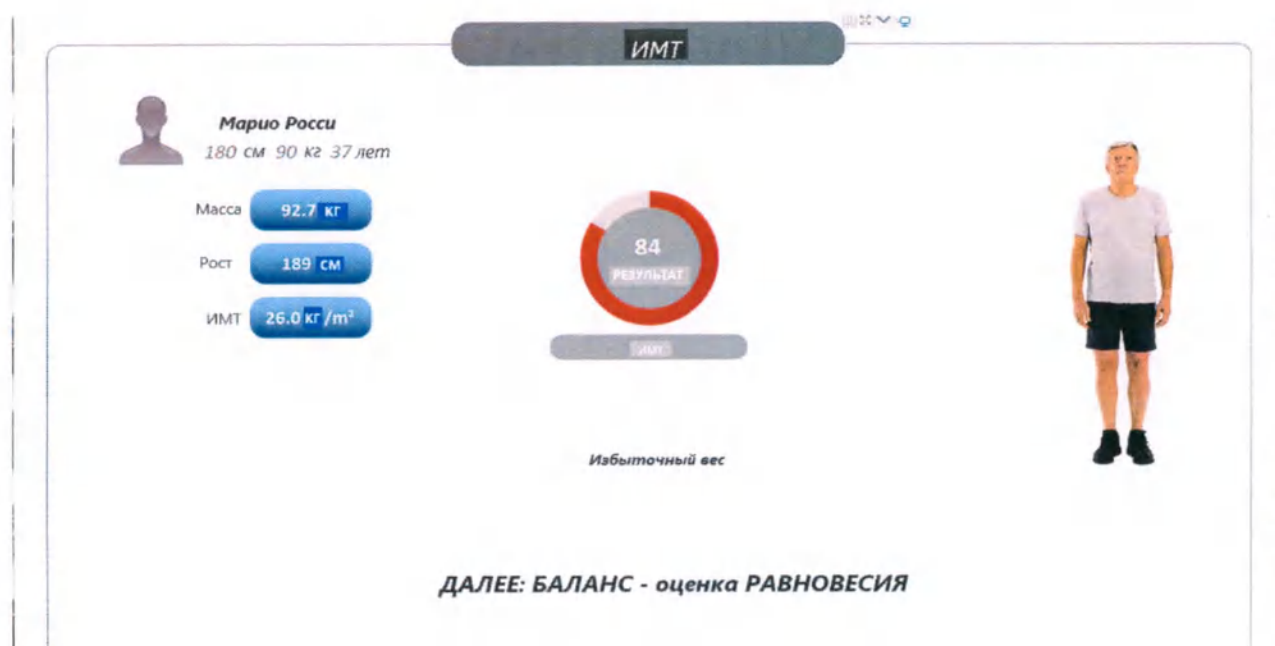


Рис. 5. 64 Результаты ИМТ

ТЕСТ РОМБЕРГА (стабилометрический тест с открытыми и закрытыми глазами)

Описание:

Выполнение теста Ромберга и оценка с использованием нормативных полос. Данный тест встроен в систему реабилитации клиническую с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall со стабилометрией.

Продолжительность:

Общая продолжительность - 1 минута, 30 секунд для теста с открытыми глазами, 30 секунд для теста с закрытыми глазами.

Что тестируется:

Область с закрытыми глазами [мм]/Область с открытыми глазами [мм], индекс Ромберга.

Положение пользователя:

Положение стоя, колени вытянуты, ступни в стабилометрическом положении (вторая красная

линия проходит через медиальные лодыжки, ступни расположены за соответствующей трафаретной печатью на платформе)



Рис. 5. 65 Равновесие

Выполнение:

Субъект выполняет биподальный тест, со сравнением с открытыми и закрытыми глазами.

Распространенные ошибки:

Произвольные движения субъекта, внешние шумы, которые могут изменить тест.

СОВЕТЫ:

Наблюдайте за пользователем, особенно при выполнении теста с закрытыми глазами. В случае неврологических заболеваний или заболеваний вестибулярного аппарата держитесь очень близко к субъекту, чтобы предотвратить падения или потери равновесия.

Результат:

В качестве первичного значения указывается оценка от 0 до 100, представляющая область с открытыми глазами [мм2] с соответствующей **нормативной полосой**. Кроме того, указывается область с закрытыми глазами [мм2] и индекс области Ромберга, т.е. соотношение Области с закрытыми глазами [мм2]/Области с открытыми глазами [мм2] (соответствующие нормативные полосы см. в главе о стабилметрических испытаниях).

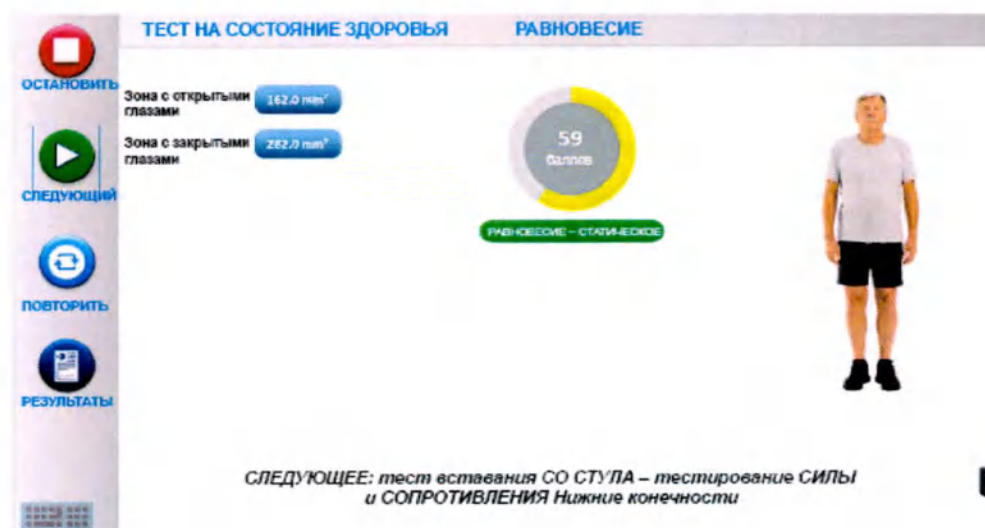


Рис. 5. 66 Результаты Равновесия

3-СЕКУНДНЫЙ ТЕСТ ВСТАВАНИЯ СО СТУЛА

Описание:

Тест позволяет измерить силу мышц в нижних конечностях. Этот тест тесно связан со способностью выполнять повседневные задачи, такие как подъем по лестнице.

Продолжительность:

Общая продолжительность теста составляет 30 секунд.

Что тестируется:

Считается количество подъемов со стула и угол регрессионной прямой повторений. Вычисляется также ROM туловища во фронтальной плоскости.

Положение пользователя:

Пользователь сидит в центре стула, его ноги должны хорошо поддерживаться опорой, а руки - скрещены на груди или размещены на бедрах.



Рис. 5. 67 Тест вставания со стула

Выполнение:

Поместите кресло без подлокотников в центр стабилометрического креста. Объект со скрещенными руками над грудью или расположенными на бедрах должен вставать и садиться как можно чаще без посторонней помощи.

Распространенные ошибки:

Использование рук для выполнения теста.

Результат:

Сила и выносливость нижних конечностей показаны в качестве основных результатов по шкале от 0 до 100. Эти данные относятся ко второстепенным оценкам, показанным в результатах, то есть количеству повторений, выполненных субъектом для определения значения силы нижних конечностей, углу регрессионной прямой для выносливости (выраженному в °, поскольку он указывает на частоту повторений субъекта в течение 30 секунд) и данные ROM туловища во фронтальной плоскости. В частности, среднее значение, т.е. среднее положение туловища при выполнении всего теста; минимальное значение, т.е. максимальный наклон влево и максимальное значение, т.е. максимальный наклон вправо.

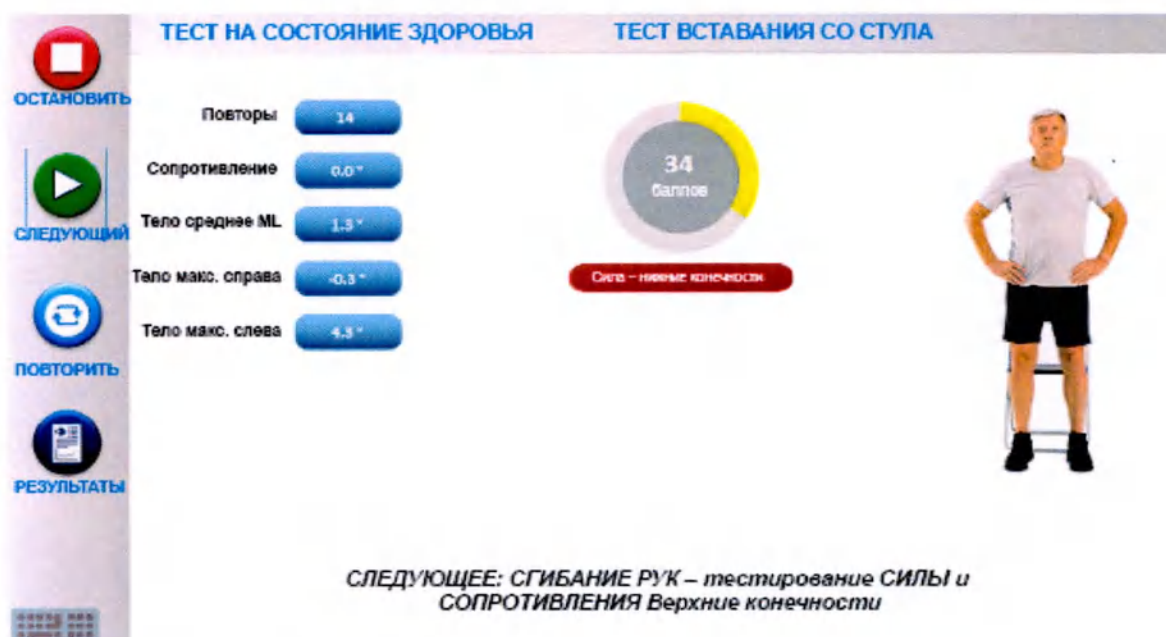


Рис. 5. 68 Результаты Теста вставания со стула

СГИБАНИЕ РУК

Описание:

Испытание состоит в выполнении простого сгибания рук в положении сидя доминирующей рукой.

Продолжительность:

Общая продолжительность теста составляет 30 секунд.

Что тестируется:

Считается количество повторений и угол регрессионной прямой повторений. Вычисляется также ROM туловища во фронтальной плоскости.

Положение пользователя:

Пользователь сидит посередине кресла с прочно посаженными ногами и доминирующей рукой, держащей руль.

Выполнение:

Испытуемый должен выполнить сгибания рук в течении 30 секунд с весом 8 фунтов, то есть 3,6 кг (для мужчин) или 5 фунтов, т.е. 2,3 кг (женщины) в положении сидя и с использованием наиболее эффективной в данный момент конечности. Основная цель - выполнить максимально возможное количество повторений.



Рис. 5. 69 Тест на сгибание рук

Распространенные ошибки:

Контролируйте выполнение упражнения, в частности, чтобы повторения выполнялись с хорошим контролем туловища, плеч и лопаток, чтобы избежать компенсаций.

Результат:

Сила и выносливость верхних конечностей показаны в качестве основных результатов по шкале от 0 до 100. Эти данные относятся ко второстепенным баллам, показанным среди результатов, то есть количеству повторений, выполненным испытуемым для определения значения силы верхних конечностей, углу регрессионной прямой для сопротивления (выраженному в °, поскольку это указывает на темп субъекта в течение 30 секунд) и данные ROM туловища во фронтальной плоскости.

В частности, среднее значение, т.е. среднее положение туловища при выполнении всего теста; минимальное значение, т.е. максимальный наклон влево и максимальное значение, т.е. максимальный наклон вправо.

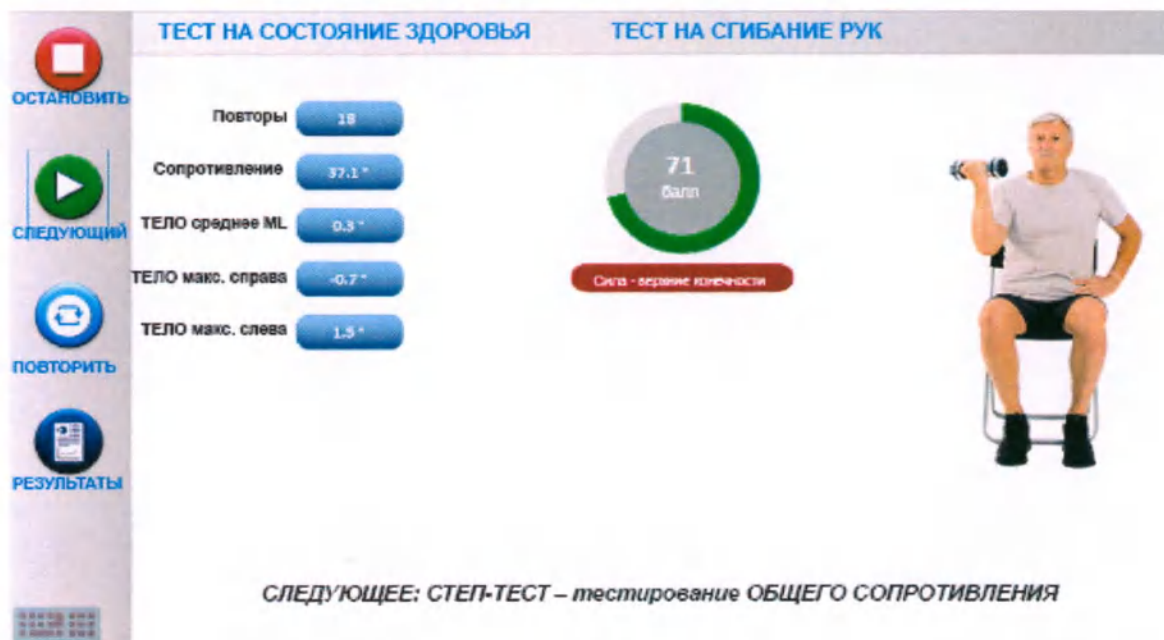


Рис. 5. 70 Результаты Теста на сгибание рук

ТЕСТ ШАГИ

Описание:

Тест включает в себя выполнение шагов на **стойке** обеими ногами в течение определенного периода времени.

Продолжительность:

Общая продолжительность теста составляет 120 секунд.

Что тестируется:

Считается, сколько раз субъект правильно достигает цели, сначала левой, а затем правой ногой, т. е. считаются правильные повторения.

Положение пользователя:

Пользователь находится в вертикальном положении в центре стабилметрического креста, руки вытянуты вдоль туловища.

Выполнение:

Субъект должен выполнять шаги на месте обеими ногами в течение 2 минут. Чтобы обеспечить правильное повторение, субъект должен подвести коленную чашечку поднятой ноги как минимум на половину расстояния между коленной чашечкой в вертикальном положении и гребнем подвздошной кости. Значение гребня подвздошной кости вычисляется из положения бедра с помощью антропометрической таблицы в процентах от длины шести сегментов тела субъекта.

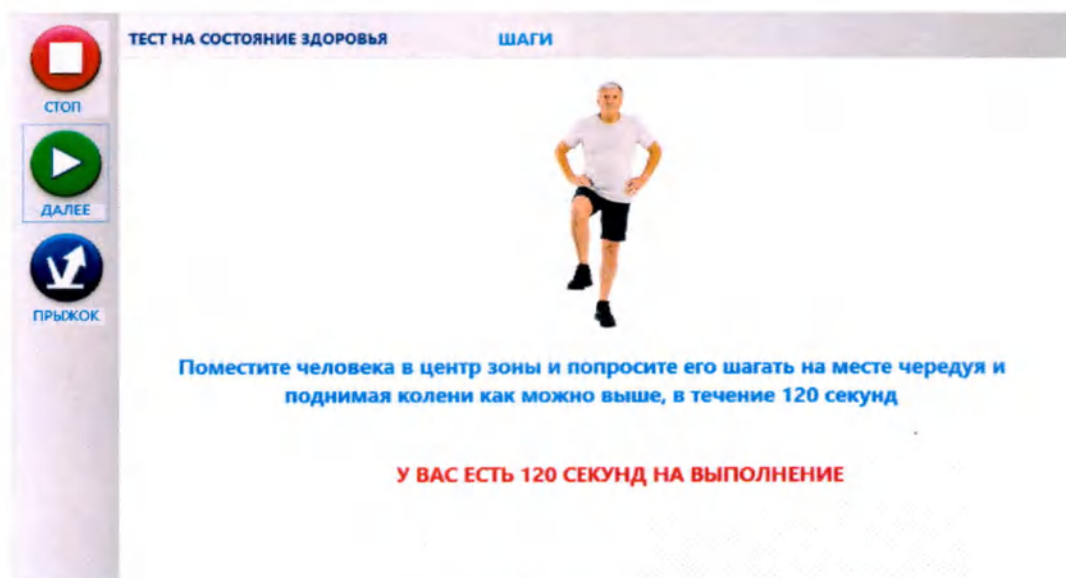


Рис. 5. 71 Тест шаги

Распространенные ошибки:

Шаги, выполняемые последовательно одной и той же ногой или не достигающих желаемой высоты, не считаются.

СОВЕТЫ:

Установите стул вне стабилметрической платформы, если испытуемый легко утомляется и должен сидеть во время теста.

Результат:

Основным результатом является общая выносливость, которая определяется путем присвоения оценки от 0 до 100. Эти данные относятся к вторичным результатам, которые указывают количество правильных повторов и общее количество повторов (правильных и неправильных). Также отображается частота повторения в градусах, то есть угол регрессионной прямой.



Рис. 5. 72 Результаты теста шаги

ТЕСТ С РУКАМИ, ВЫТЯНУТЫМИ НАД ГОЛОВОЙ

Описание:

Тест состоит из поднятия рук над головой и удерживания их в таком положении в течение двух секунд

Продолжительность:

Общая продолжительность теста составляет 5 секунд.

Что тестируется:

Будут рассчитаны и усреднены два угла, образованные запястьем и плечом каждой конечности. Любой угол растяжения туловища дает штрафной балл.

Положение пользователя:

Пользователь должен расположиться в центре стабилметрического креста в вертикальном положении, положив руки вдоль туловища.

Выполнение:

Испытуемый, стоя, должен поднять вытянутые руки над головой и попытаться удерживать их как можно более перпендикулярно земле, сохраняя это положение в течение двух секунд

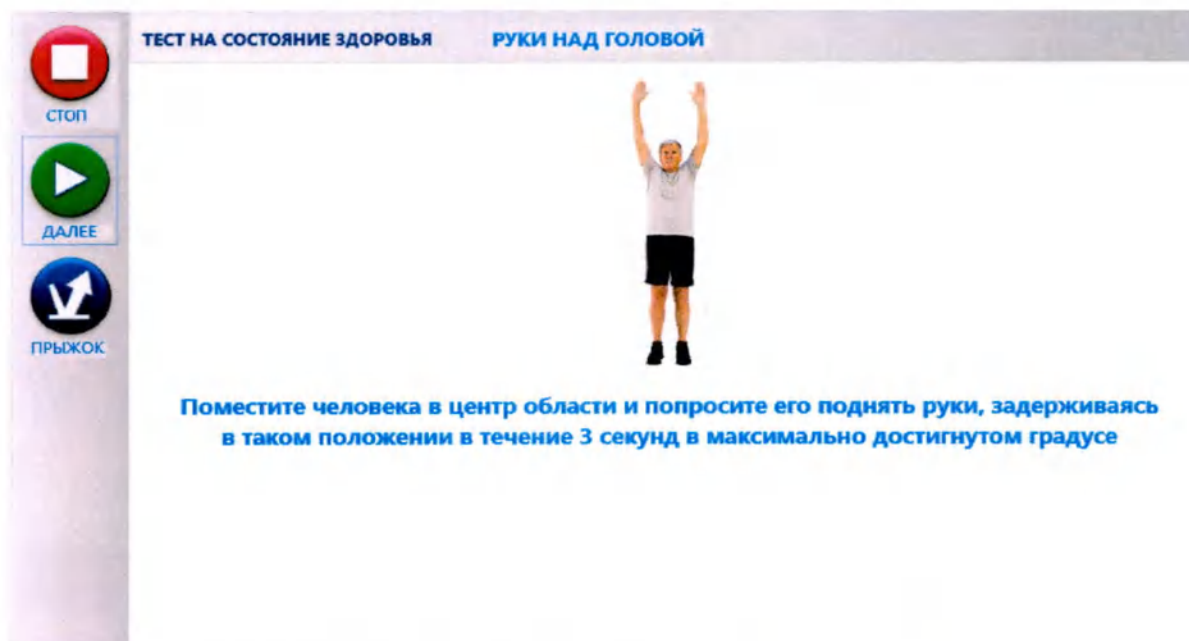


Рис. 5.73 Тест с руками, вытянутыми над головой

Распространенные ошибки:

Растяжение позвоночника может служить в качестве компенсации, реализованной субъектом для увеличения разгибания плеч. Вы можете исправить это положение, предложив субъекту активировать корпус и стабилизировать туловище.

Результат:

Главный результат - оценка от 0 до 100, представляющая подвижность верхних конечностей. С другой стороны, вторичными результатами являются углы ROM правого и левого плеча и угол наклона туловища в сагиттальной плоскости. В частности, значение сгибания (положительные градусы) туловища и растяжения (отрицательные градусы).

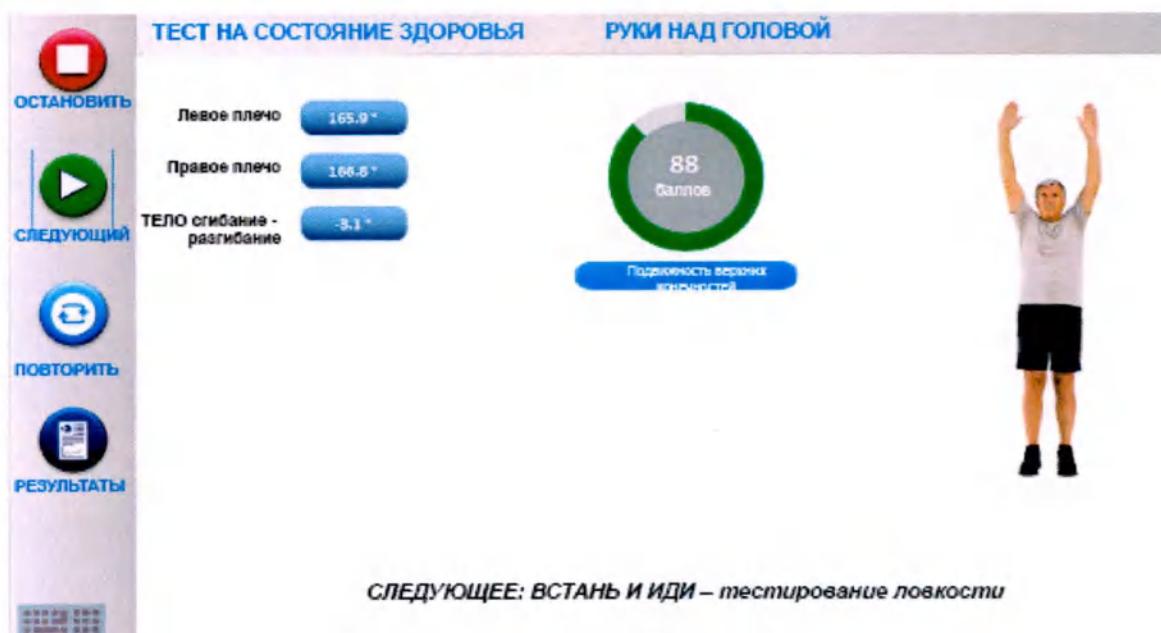


Рис. 5.74 Результаты теста с руками, вытянутыми над головой

ВСТАНЬ И ИДИ

Описание:

Тест состоит в том, чтобы с сидячего положения встать, пройти до конуса, расположенного на расстоянии 8 футов или 2,43 м, обойти вокруг конуса и снова сесть.

Продолжительность:

Продолжительность теста зависит от времени движения, т.е. от ловкости субъекта.

Что тестируется:

Будет рассчитываться время, прошедшее с момента, когда человек встал и вернулся в сидячее положение, т.е. его динамическое равновесие.

Положение пользователя:

Объекта просят сесть на стул оперевшись спиной о спинку с ногами, устойчиво расположенными на полу и параллельно друг другу.

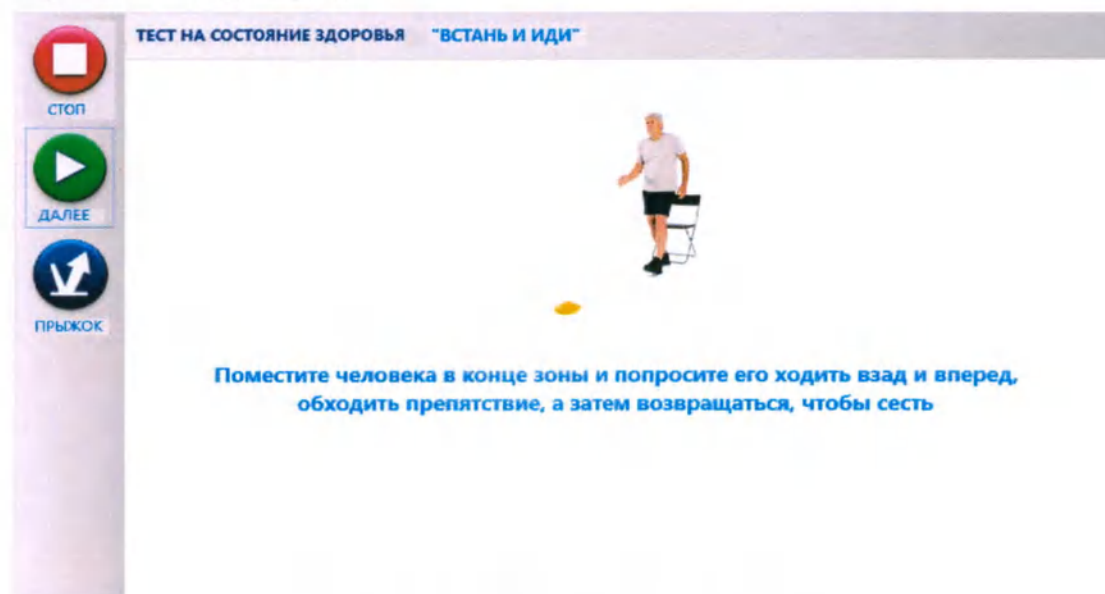


Рис. 5. 75 Тест «Встань и иди»

Выполнение:

Субъект должен встать со стула, может встать в любое время даже через несколько секунд после окончания обратного отсчета, пройти до цели, расположенной на расстоянии 2,4 м, поставленной оператором, повернуться и вернуться на стул. Стул должен располагаться вне рабочей зоны. Передние ножки стула должны касаться внешнего края системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall и располагаться вне зоны. Ноги человека должны быть расположены над серой поверхностью системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.

Распространенные ошибки:

Особое внимание необходимо уделить следующему:

- субъект должен ходить и не бегать

— субъект может помочь себе руками только в том случае, если он не может без них встать.

СОВЕТЫ:

Высота стула должна составлять около 43 см.

- если субъект использует приспособления для ходьбы, он может использовать их в тесте

Результат:

Первичный результат представляет собой оценку ловкости испытуемого от 0 до 100. В частности, это относится ко времени в секундах, которое требуется субъекту для выполнения теста.

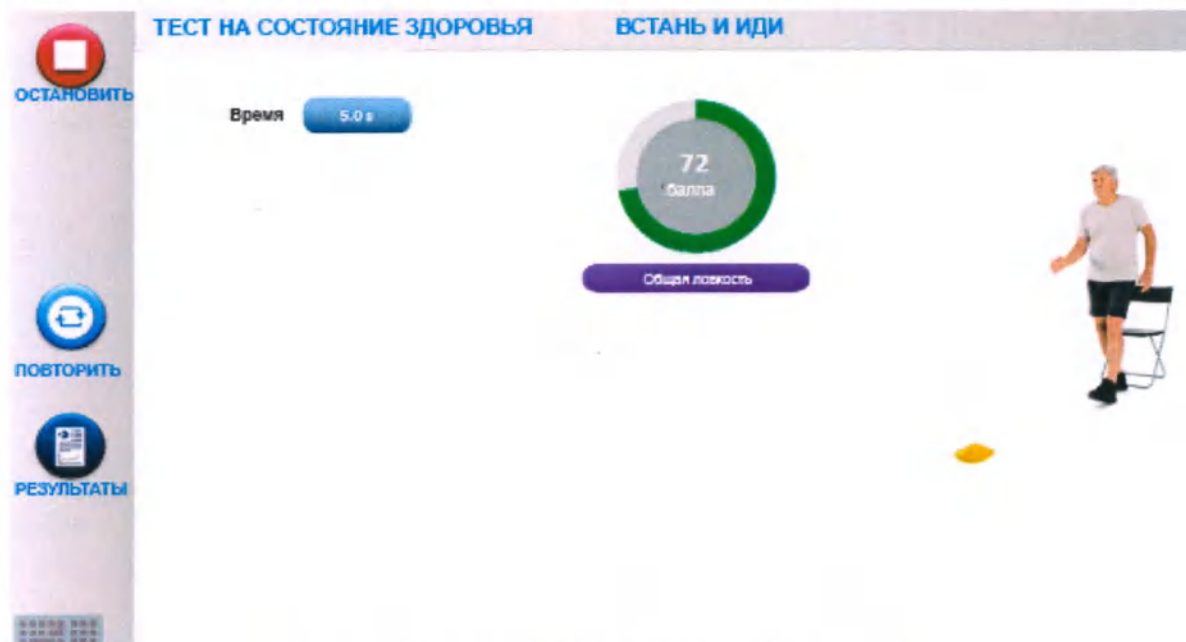


Рис. 5. 76 Результаты теста «Встань и иди»

Пример итогового отчета:

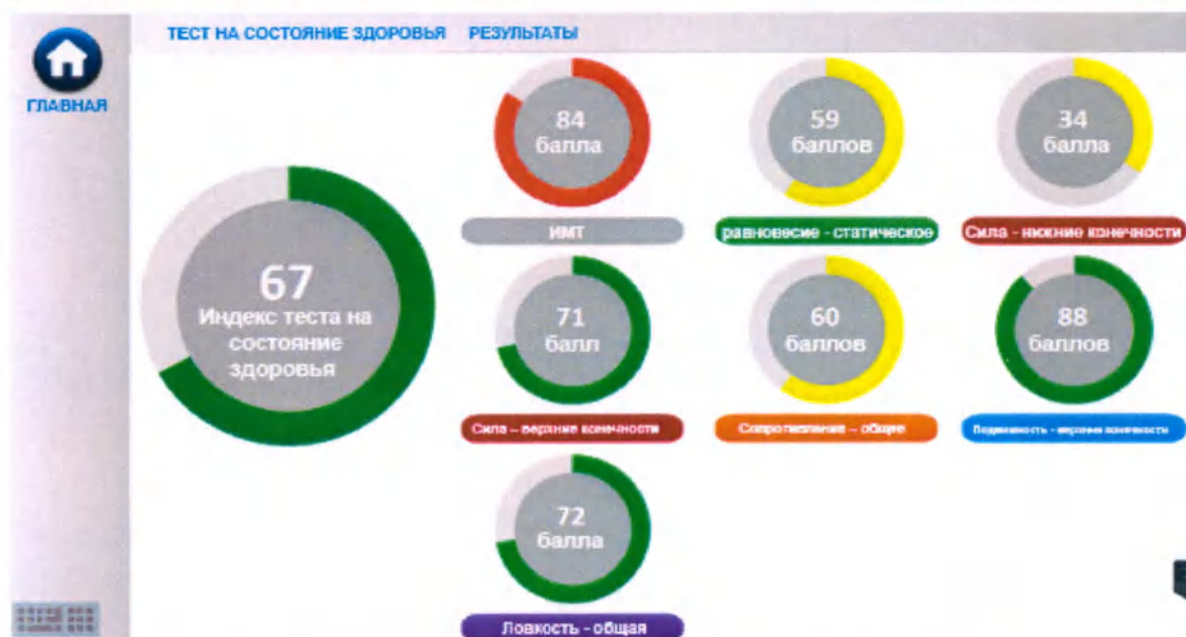


Рис. 5. 77 Результаты Теста на состояние здоровья (НТ)

Общий результат индекса НТ рассчитывается как сумма индивидуальных навыков, затем деленная на количество навыков, то есть 7.

Семь навыков представляют собой тесты, которые обсуждались ранее, для каждого навыка золотой стандарт представлен оценкой, равной 100 баллам. В данном случае речь идет о качественной оценке, а не о количественной, которой может быть общий Индекс НТ. Путем оценки основных областей, тренер/терапевт сможет определить наиболее сильные и слабые стороны, а затем предложить лучший тренировочный и / или терапевтический подход, разработанный для основных областей с недостатками. Таким образом, тест на состояние здоровья может служить отличной оценкой для получения общего представления об основных координационных и условных компонентах человека, а затем использоваться для оценки его прогресса с течением времени или для создания конкретной индивидуальной тренировки. Кроме того, с точки зрения пост-острой реабилитации и укрепления мышц, чтобы получить общую картину перед возвращением к спортивной деятельности, что, следовательно, полезно не только для оценки того, действительно ли результаты человека улучшились по одной вертикальной задаче (например, баланс), но и получить представление о достижениях человека в глобальной и полной перспективе, включая баланс, силу и выносливость, т.е. компоненты фундаментальных навыков для оптимальной и эффективной подготовки к возвращению к занятиям спортом и для предотвращения риска травм.

5.5 ТЕСТ НА СПОРТИВНУЮ ПОДГОТОВКУ

В категорию «Здоровье и спортивная подготовка», при наличии стабилметрической платформы, включен Тест на спортивную подготовку.

Это тест, при котором в 5 движениях суммируются основные характеристики подвижности, равновесия, ловкости, **взрывчатости**, силы верхних и нижних конечностей, выносливости верхних и нижних конечностей.

Тест включает в себя следующие навыки:

НАВЫКИ	ТЕСТ
ПОДВИЖНОСТЬ	ТЕСТ С ПРИСЕДАНИЯМИ СО ШТАНГОЙ НАД ГОЛОВОЙ
РАВНОВЕСИЕ	ТЕСТ НА СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОНОПОДАЛЬНОЕ РАВНОВЕСИЕ
СИЛА И ВЫНОСЛИВОСТЬ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ	ТЕСТ НА ОТЖИМАНИЕ
СИЛА И <u>ВЗРЫВЧАТОСТЬ</u> НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ	ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРИСЕДАНИЙ С ПРЫЖКАМИ
ВЫНОСЛИВОСТЬ И ЛОВКОСТЬ	ЛОВКОСТЬ

Таб. 5. 3 Тест на спортивную подготовку

ПРИСЕДАНИЯ СО ШТАНГОЙ НАД ГОЛОВОЙ

Описание:

Тест на подвижность, который состоит из выполнения 3-х приседаний со штангой над головой с естественной нагрузкой.

Продолжительность:

Продолжительность теста варьируется в зависимости от скорости трех приседаний со штангой над головой.

Что тестируется:

Оценивается общая подвижность субъекта-спортсмена.

Положение пользователя:

Субъект становится в центре стабилметрического креста вертикально

Выполнение:

Тест включает в себя выполнение приседаний со штангой над головой 3 раза или приседаний с вытянутыми руками перпендикулярно над головой с ладонями, повернутыми к экрану, ступни на ширине плеч и расположены на высоте красного креста в центре платформы и немного повернуты наружу. Тест можно повторить до трех раз, и устройство сохранит последний полученный результат.



Рис. 5. 78 Приседания со штангой над головой

Распространенные ошибки:

Руки должны быть хорошо вытянуты над плечами ладонями вперед, кроме того, во время максимального приседания ступни должны устойчиво стоять на земле. Отрыв ног от земли считается ошибкой, и тест следует повторить.

СОВЕТЫ:

Для идеального выполнения держите спину прямо, глаза должны смотреть вперед.

Результат:

Основной результат - оценка от 0 до 100, которая представляет собой результат, полученный от угла приседания в бедрах и среднего угла вытягивания двух плеч; индекс усредняет эти два значения с соотношением 60/40 в пользу плеч/бедер. Кроме того, предоставляются средние суставные ROM плеч, бедер и коленей между 3 повторениями и между двумя сторонами, достигнутыми субъектом.



Рис. 5. 79 Результат теста на Приседания со штангой над головой

РАВНОВЕСИЕ:

Описание:

Тест состоит из моноподального равновесия по сравнению между правой и левой стороной.

Продолжительность:

Общая продолжительность теста составляет 30 секунд, 15 секунд для правой стопы и 15 секунд для левой.

Что тестируется:

Оценивается моноподальное равновесие субъекта.

Положение пользователя:

Субъект должен расположиться в центре стабилметрического креста правой ногой, а затем левой; медиальная лодыжка должна располагаться на второй красной линии, руки вытянуты вдоль туловища, чтобы избежать компенсации, а противоположная стопа должна оставаться приподнятой.

Выполнение:

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall автоматически направляет объект через паузу для выполнения 15-дюймового моноподального баланса на каждую ногу, а затем сравнивает эти две области. Попросите субъект направлять и удерживать синий крест (представляет СОР) в центре мишени. Тест можно повторить до трех раз, при этом сохранится последний полученный результат.

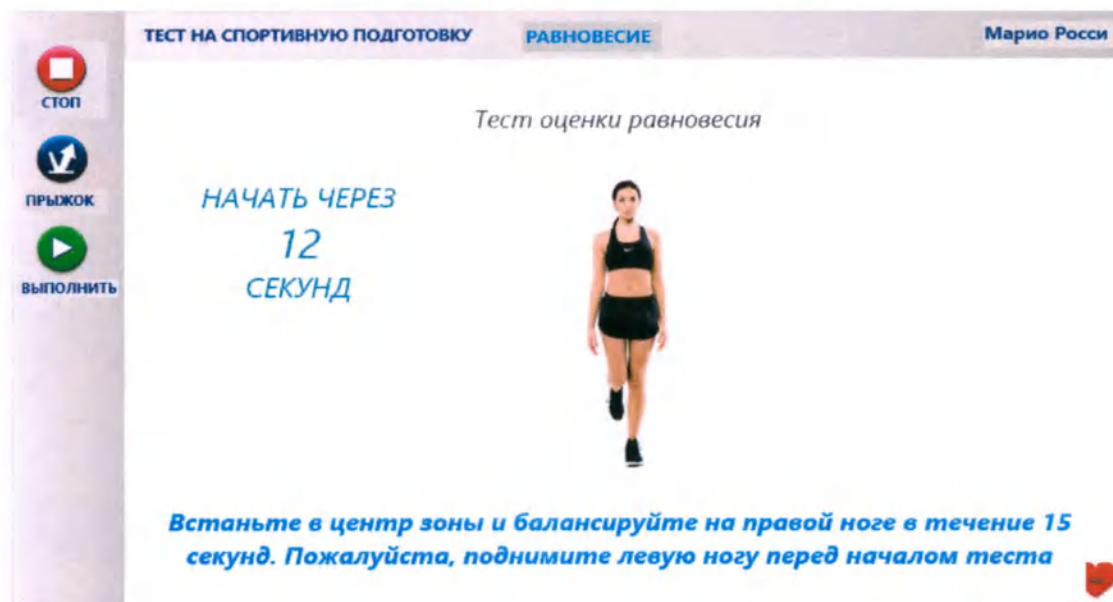


Рис. 5. 80 Равновесие

Распространенные ошибки:

Поднимите ногу до окончания обратного отсчета. Направьте испытуемого на правильное выполнение теста, то есть без использования верхних конечностей для поиска баланса, стабилизируя туловище и активируя стабилизаторы тазобедренного сустава и корпуса.

СОВЕТЫ:

Попросите субъекта встать в моноподальном положении за несколько секунд до начала теста, чтобы подготовиться к тесту и избежать ошибок распознавания платформы.

Результат:

Основным результатом является оценка от 0 до 100, которая представляет собой среднее значение двух областей, полученных с правой и левой ногой соответственно, в сравнении с нормативными значениями. Второстепенными результатами являются оценки от 0 до 100, представляющие область эллипса доверия для левой и правой стопы, соответственно, в сравнении с нормативными справочными данными. Кроме того, в мм² указывается средняя площадь между правой и левой стопой.

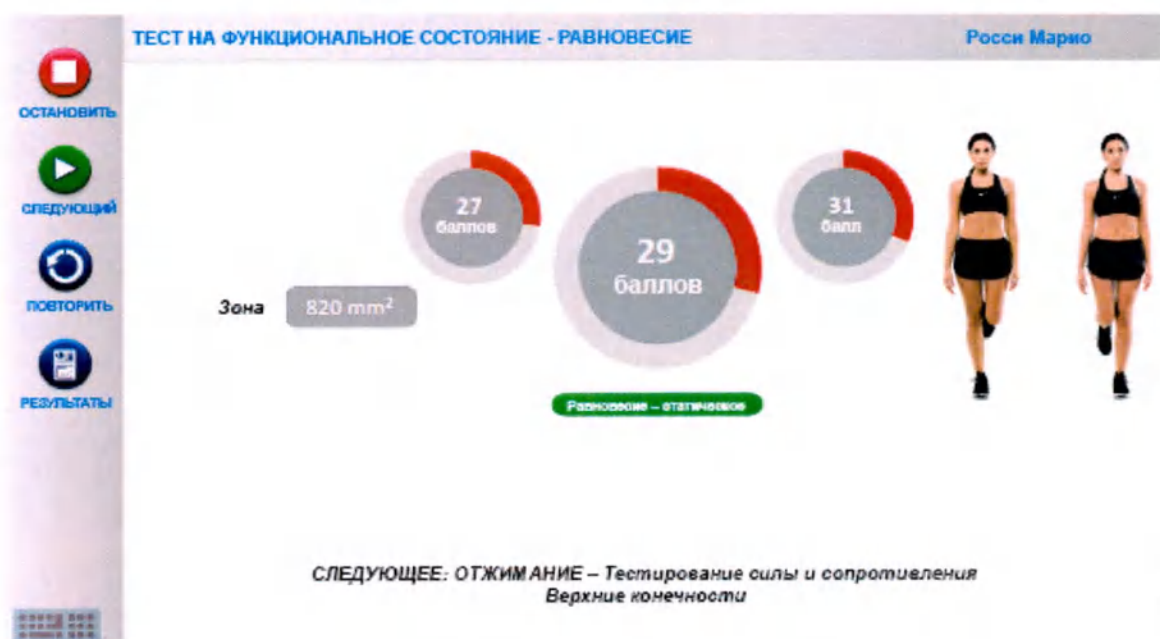


Рис. 5. 81 Результаты Равновесия

ОТЖИМАНИЯ:

Описание:

Тест включает в себя выполнение как можно большего количества сгибаний рук, которое субъект может выполнить за отведенное время.

Продолжительность:

Продолжительность теста составляет 30 секунд.

Что тестируется:

Количество выполненных сгибаний и снижение скорости выполнения повторений, таким образом, также достигается результат сопротивления силе для верхних конечностей.

Положение пользователя:

Субъект должен встать, положив руки на красный крест, а ступни - за пределы платформы. Этот тест можно проводить на коленях, с учетом того, что результаты будут относиться к выполнению на ногах.

Выполнение:

Субъект вначале должен выполнить наибольшее количество отжиманий за 30 секунд, контролируя их полноту, то есть полный диапазон движений (касание грудью земли и полное разгибание рук). Тест можно повторить до трех раз, при этом сохранится последний полученный результат.



Рис. 5. 82 Отжимание

Распространенные ошибки:

Терапевт должен проверить выполнение отжиманий, в частности, что субъект выполняет полный ROM, и поддерживает надлежащее положение плеч и таза.

СОВЕТЫ:

Положите коврик/подушку под грудь субъекта и попросите его дотягиваться до нее при каждом повторении.

Результат:

Два основных результата: оценка от 0 до 100, представляющая силу верхних конечностей, и оценка от 0 до 100, представляющая выносливость верхних конечностей.

Эти результаты относятся к второстепенным результатам, соответственно, количеству выполненных отжиманий и частоту, т.е. регрессионную прямую производительности. В обоих случаях результат сравнивается с нормативными справочными данными.



Рис. 5. 82 Результат Отжиманий

ПРИСЕДАНИЯ С ПРЫЖКАМИ (SJ)

Описание:

Тест состоит из выполнения прыжка с приседанием со встречным движением.

Продолжительность:

Субъект должен совершить один прыжок.

Что тестируется:

позволяет рассчитать не только высоту полученного прыжка, но и фактическое усилие, развиваемое в концентрической фазе.

Положение пользователя:

Субъект должен стоять на кресте в центре стабилметрической платформы ровно и на равном расстоянии от центра. Кроме того, он должен стоять в вертикальном положении, при этом его туловище должно быть вертикально по отношению к земле, а руки - вдоль туловища.

Выполнение:

Вначале субъект должен будет совершить прыжок вверх с максимальной интенсивностью, предварительно быстро согнув колени до угла 90° , удерживая пятки в контакте с землей, а туловище естественно согнутым вперед; таким образом, подъем улучшается благодаря накоплению и повторному использованию упругой энергии и большему мышечному напряжению, полученному рефлексорным способом.

Во избежание травмы падение должно выполняться с вытянутыми коленями, на кончики стоп с последующей амортизацией.



Рис. 5. 83 Прыжки вверх с места (CMJ)

Распространенные ошибки:

Наиболее частые ошибки возникают в результате выполнения теста и автоматически распознаются программным обеспечением, в частности, на этапе подготовки или на этапе прыжка. Эти ошибки могут касаться встречных движений на платформе (отмеченных тензодатчиками) или чрезмерных движений туловища, бедер и колен во время фазы полета (отрыва). В случае ошибки прыжок считается недействительным, а программа при нажатии на иконку "i" указывает, какой тип ошибки был обнаружен:

СОВЕТЫ:

Другие «ошибки» или скорее «корректировки» должен оценить и обозначить оператор как указано ниже:

- Держите руки на бедрах во время выполнения прыжка;
- Не выводите колени за пределы вертикальной проекции пальцев ног;
- Задействуйте мышцы живота на протяжении всего прыжка (для защиты и стабилизации позвоночника).

Результат:

Основными результатами являются две оценки от 0 до 100, которые соответственно представляют **взрывчатость** нижних конечностей, определяемую высотой прыжка, и силу нижних конечностей, определяемую относительной силой, развиваемой субъектом. Они рассчитываются на основе высоты прыжка (м), относительной силы ($H / \text{кг}$) и абсолютной силы (H).



Рис. 5. 84 Результаты прыжков вверх с места

ЛОВКОСТЬ

Описание:

Тест включает выполнение низких прыжков в установленный период времени.

Продолжительность:

Общая продолжительность теста составляет 30 секунд.

Что тестируется:

В конце этого теста определяется количество шагов, выполненных на платформе с отрывом обеих ног от земли, и, как было показано ранее для теста с отжиманием, также определяется снижение скорости выполнения движений. Это кажущееся простым движение позволяет оценить производительность, на которую также косвенно влияет межмышечная и внутримышечная координация.

Положение пользователя:

Субъект становится в центре стабилметрического креста вертикально

Выполнение:

Вначале субъект должен выполнить наибольшее количество низких прыжков за 30 секунд.



Рис. 5. 85 Тест на ловкость

Распространенные ошибки:

Проверяйте правильность положения субъекта внутри стабилметрической платформы во время теста, поскольку он имеет тенденцию двигаться часто. Если субъект покидает платформу, шаги больше не распознаются.

СОВЕТЫ:

Для достижения наилучших результатов сохраняйте координацию между руками и ногами.

Результат:

Основные результаты - две оценки от 0 до 100, которые отражают ловкость и выносливость нижних конечностей. Эти данные получены на основании второстепенных оценок количества шагов и частоты повторений, угла регрессионной прямой, выраженного в градусах.



Рис. 5. 86 Результаты Теста на ловкость

ОТЧЕТ:

Конечная оценка:

В конце теста можно увидеть и проверить на итоговом экране все результаты, полученные в различных тестах, с соответствующими оценками:

- Подвижность
- Равновесие
- Ловкость
- Взрывчатость нижних конечностей
- Сила нижних конечностей
- Выносливость нижних конечностей
- Сила верхних конечностей
- Выносливость верхних конечностей

На основе полученных результатов можно спланировать совместно с заказчиком подробную программу в тех областях, где был достигнут худший результат. На том же экране также можно увидеть результаты предыдущих тестов, что позволяет следить за прогрессом.



Рис. 5. 87 Результаты Теста на спортивную подготовку (FT)

Общий результат индекса FT рассчитывается как сумма индивидуальных навыков, затем деленная на количество навыков, то есть 8. 8 навыков представляют собой тесты, которые обсуждались ранее, для каждого навыка золотой стандарт представлен оценкой, равной 100 баллам. В данном случае речь идет о качественной оценке, а не о количественной, которой может быть общий Индекс FT. Путем оценки основных областей, тренер/терапевт сможет определить наиболее сильные и слабые стороны, а затем предложить лучший тренировочный и / или терапевтический подход, разработанный для основных областей с недостатками.

Общая оценка индивидуальных навыков делится на определенные возрастные и половые группы. Таким образом, тест на состояние здоровья может служить отличной оценкой для получения общего представления об основных координационных и условных компонентах человека, а затем использоваться для оценки его прогресса с течением времени или для создания конкретной индивидуальной тренировки.

Кроме того, с точки зрения пост-острой реабилитации и укрепления мышц, чтобы получить общую картину перед возвращением к спортивной деятельности, что, следовательно, полезно не только для оценки того, действительно ли результаты человека улучшились по одной вертикальной задаче (например, баланс), но и получить представление о достижениях человека в глобальной и полной перспективе, включая баланс, силу и выносливость, т.е. компоненты фундаментальных навыков для оптимальной и эффективной подготовки к возвращению к занятиям спортом и для предотвращения риска травм.

5.6 АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ

Анализ движения системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall — это модуль оценки, который позволяет анализировать совместные кинематические диапазоны во время любого активного движения, СОР. Он был создан из-за необходимости получить возможность анализ любого движения независимо от его стандартизации, что дает оператору возможность получать объективные данные для сопоставления результатов тестов.

Описание:

Терапевт, дипломированный специалист по моторике или специалист по биомеханике может создать или попросить пользователя, или спортсмена выполнить свободный тест на основе характеристик, которые вы хотите исследовать. Фактически, благодаря комбинации инфракрасной 3D-камеры и стабилметрической платформы, можно получить информацию о суставном ROM всех суставов (за исключением голеностопного сустава), СОР и наземных силах, прикладываемых субъектом.

Программное обеспечение также гарантирует возможность сохранить тест, присвоить ему имя, создать интересные временные окна, называемые ЗАКЛАДКОЙ (BOOKMARK), в которые можно поместить анализ и вычислить результаты, сохранить и распечатать отчет и, наконец, возможность быстро просмотреть эти данные.

Продолжительность:

Максимальная продолжительность теста составляет 2 минуты: у пользователя есть две минуты видеозаписи, чтобы заставить субъекта выполнять столько движений, сколько он хочет, с возможностью создания и просмотра до 6 закладок. В любое время после начала теста можно сделать паузу, перезапустить запись или завершить тест нажав соответствующие клавиши.

Что тестируется:

Параметры, которые можно выбрать для анализа, показаны на рисунке. Вы получите значения суставных углов (минимальный, максимальный и средний угол), коп (средний X, средний Y, площадь и периметр) и силу, приложенную на платформе. В соответствии с целями свободного теста, установленного оператором, он будет оценивать параметры, которые должны быть приняты во внимание для того, чтобы сделать наглядный и объективный анализ движения. (см. описание клинического случая)

Положение пользователя:

Расположение пользователя зависит от движений, которые следует выполнить, единственное указание касается использования стабилметрической платформы; если тест должен включать в себя углубленный анализ СОР, мы предлагаем следовать указаниям по расположению пользователя, приведенным в главе «Стабилметрия» и в главе «Прыжки с приседанием».

Выполнение:

После выбора пользователя, при входе в тестовый модуль, вы получите доступ к модулю Анализа движения. На этом этапе оператор должен решить, каким образом проводить тест, т.е. предоставлять или не предоставлять визуальную обратную связь во время выполнения самого теста. Академия ТесноBody предлагает проводить его без обратной связи, появится черный экран, и вы сможете увидеть белый крест и время. Нажмите ОК, чтобы начать запись видео.



Рис. 5. 88 Конфигурация теста

После этого пользователь (оператор) может выполнять любые типы движений, приостанавливать или останавливать запись. По окончании регистрации пользователь должен присвоить название тесту и может вводить примечания на специальных полях.



Рис. 5. 89 Поле для примечаний

Таким образом, как только тест будет сохранен, автоматически откроется конфигуратор для проведения анализа.



Рис. 5. 90 Инструмент анализа

Анализ одиночного теста состоит из следующего:

- ANGOLI - УГЛЫ: этот инструмент позволяет выбирать, а затем просматривать мгновенные градусы углов как на малом, так и на большом экране.
- Описание отдельных суставных градусов см. в разделе 4 «Монитор».
- Отображение индивидуальных суставных углов осуществляется независимо и может использоваться только для общего анализа.

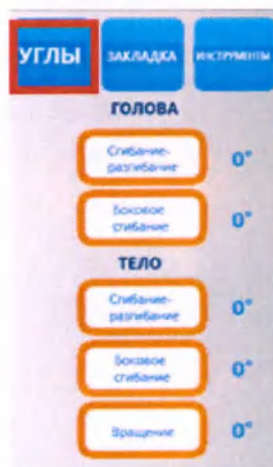


Рис. 5. 91 Инструмент «Angoli» (Углы)

- STRUMENTI - ИНСТРУМЕНТЫ: здесь предусмотрены все инструменты рисования «Монитора», за исключением Целей. Разница в инструментах монитора представлена линейкой, позволяющей производить измерения в см на этапе сохранения или обновления теста.

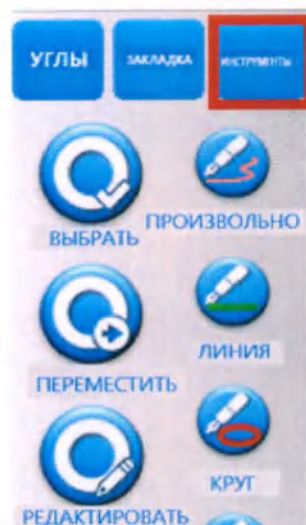


Рис. 5. 92 Инструменты

- BOOKMARK - ЗАКЛАДКА: эта функция используется для точной оценки различных частей выполненного анализа. В частности, оператор может просматривать данные ROM движений или движений COP, за которыми он считает необходимым наблюдать в этом конкретном действии или движении.

Есть возможность вставить от 1 до 6 закладок для проведения детального анализа одного теста.

Закладка — это временной диапазон, в пределах которого вычисляются угловые результаты (минимальный, максимальный и средний угол) и Cop (средний X, средний Y, площадь и периметр).

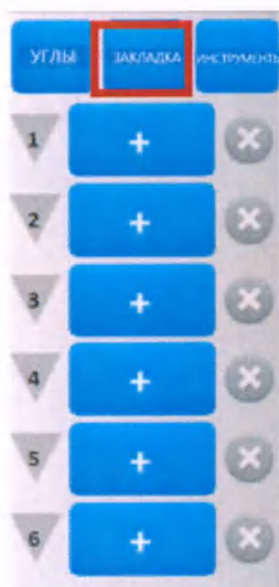


Рис. 5. 93 Инструмент «Bookmark» (Закладка)

Выбрав соответствующую кнопку «+» для создания закладки, вы можете ввести следующие параметры:

- ФИО
- Описание
- Выбираемые углы от 0 до 6 односторонних, которые будут определять отчет
- Информация о COP
- Информация об управлении силами, применяемыми на платформе в абсолютных Кг.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАКЛАДКАМИ

Имя

Описание

Голова ☐ Сгибание –разгибание ☐ Вбок – сгибание Тело ☐ Сгибание –разгибание ☐ Вбок – сгибание ☐ Вращение лев. Локти ☐ Сгибание–разгибание ☐ Показатель работоспособности	лев. Плечи ☐ Сгибание –разгибание ☐ Отведение –приведение ☐ Внутрь –наружу лев. Бедрa ☐ Сгибание –разгибание ☐ Отведение –приведение лев. Колени ☐ Сгибание –разгибание ☐ Сила	прав. ☐ ☐ ☐ прав. ☐ ☐ прав. ☐ ☐
--	--	---

ОК
Отменить

Рис. 5. 94 Создание закладки

После ввода параметров можно нажать кнопку "ОК", которая автоматически создаст закладку. Затем на временной шкале в нижней части экрана можно установить длину закладки.

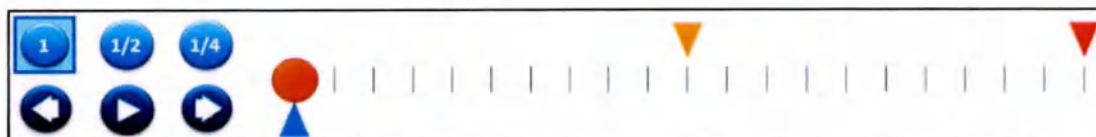


Рис. 5. 95 Временная шкала с закладкой

- Синий треугольник: определяет начало анализируемого периода времени.
- Красный треугольник: определяет конец анализируемого периода времени.
- Оранжевый треугольник: определяет неподвижное изображение, которое будет отображаться в отчете, с угловыми градусами этого определенного момента.

Треугольники, помещенные на шкалу времени, можно перемещать с помощью функции Drag&Drop или функции перетаскивания отдельных треугольников в нужную точку. Аналогичным образом, выбрав треугольник, который вы хотите переместить, вы можете использовать стрелки вправо или влево, чтобы переместить треугольник вперед или назад.

При каждом перетаскивании индикаторов закладки программное обеспечение будет пересчитывать результаты выбранных углов и столбца только при наличии стабилотрии. В окне анализа также есть видео, которое можно просматривать в замедленном режиме или с помощью соответствующего курсора в форме круга на временной шкале.

Кроме того, по умолчанию в правой части видео появляются два графика:

- первый представляет собой сгибание-разгибание туловища ($^{\circ}$) и боковое сгибание туловища ($^{\circ}$) с течением времени,
- а второй представляет собой статокинезиограмму состояния COP в течение периода теста.

Однако с помощью соответствующих кнопок в режиме реального времени пользователь может просматривать все другие параметры, отмечая их в соответствующем окне.

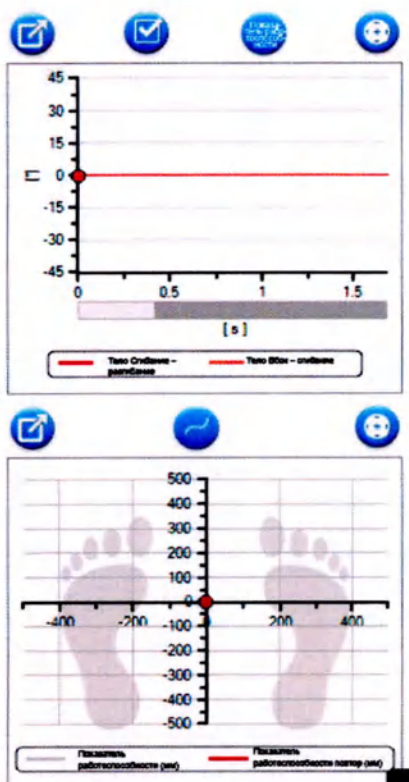


Рис. 5. 96 Графики по умолчанию



Рис. 5. 97 Кнопка обновления

- В любой момент кнопка обновления позволяет сохранить тест или обновить его, если он уже сохранен: имя теста, примечания, закладка и связанные результаты, объекты рисунка.

Распространенные ошибки:

Наиболее частые ошибки при использовании инструмента — это, прежде всего, анализ графиков, не относящихся к движению, которое должен выполнить субъект, кроме того, очень важно убедиться, что субъект одет в соответствующую одежду (одежда из легкого хлопка, короткая и обтягивающая одежда), чтобы расположить его правильно и точно для обеспечения повторяемого и объективного тестирования.

СОВЕТЫ:

Если вы хотите сохранить тест, необходимо выбрать пользователя в реестре.

Анализ теста также может быть выполнен на сервере позже, так как большой экран не требуется.

Очевидно, что создание одной или нескольких закладок основывается на оценочных потребностях отдельного анализируемого движения. Таким образом, чем больше движений было сделано во время анализа, тем больше закладок нужно будет использовать, а чем меньше количество движений, тем меньше используется закладок.

Кроме того, для анализа отдельной закладки очень важно правильно выбрать значения, которые будут отображаться в отчете и на экране результатов.

ОТЧЕТ

После завершения анализа вы можете просмотреть результаты, относящиеся к отдельным закладкам, с помощью соответствующей кнопки.

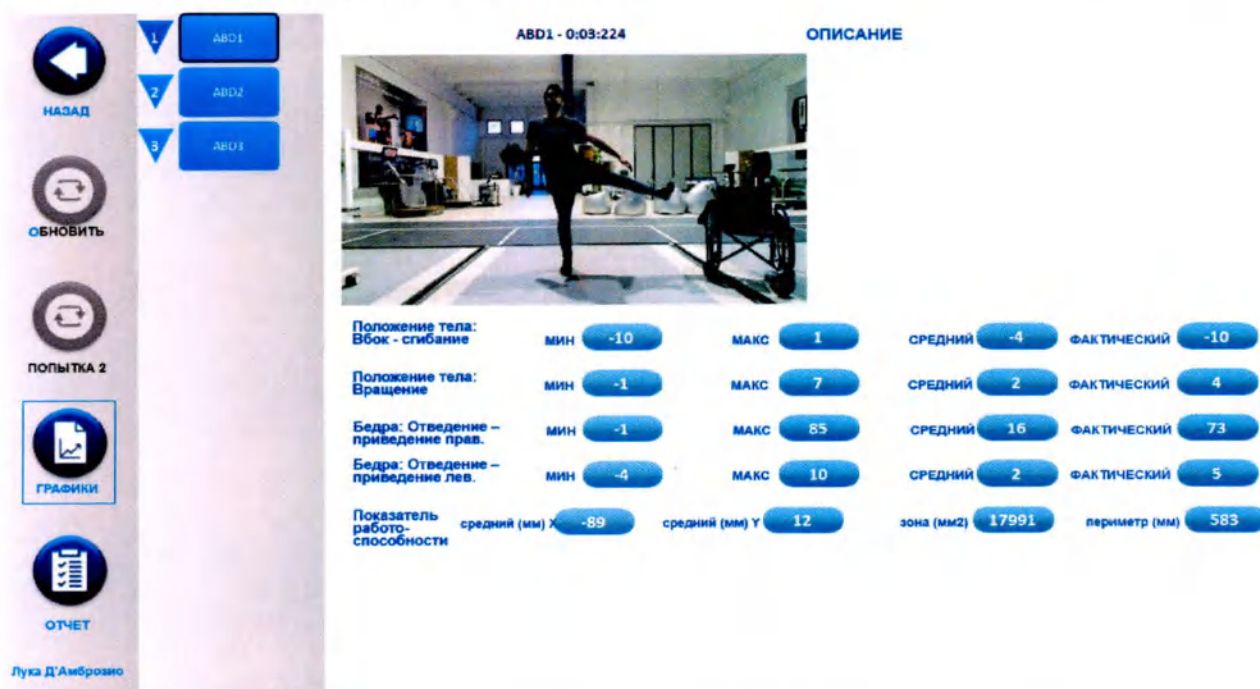


Рис. 5. 98 Результаты по Закладкам

Как видно на рисунке, программное обеспечение дает пользователю возможность выбрать закладку для просмотра в верхнем левом углу. Вверху, над изображением предварительного просмотра, вы можете просмотреть имя и продолжительность закладки, а также любое описание или примечания, введенные пользователем. Под изображением указаны общие значения,

выраженные в градусах, в частности минимальное, максимальное, среднее и текущее (относящееся к изображению предварительного просмотра) всех ранее выбранных значений. Если выбран СОР, будет получено среднее значение X (мм) и Y (мм), Площадь (мм²) и периметр (мм), относящиеся к выбранной закладке.

Также можно, нажав соответствующую кнопку, получить отчет о сохраненном тесте. Пользователь может включить графики, установив соответствующий флажок. Отчет будет содержать персональную информацию пользователя и тип выполненного теста.

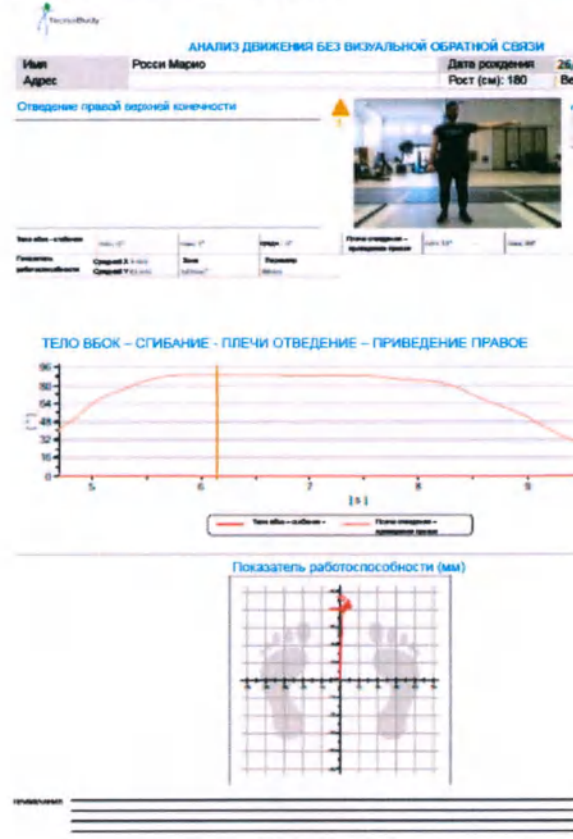
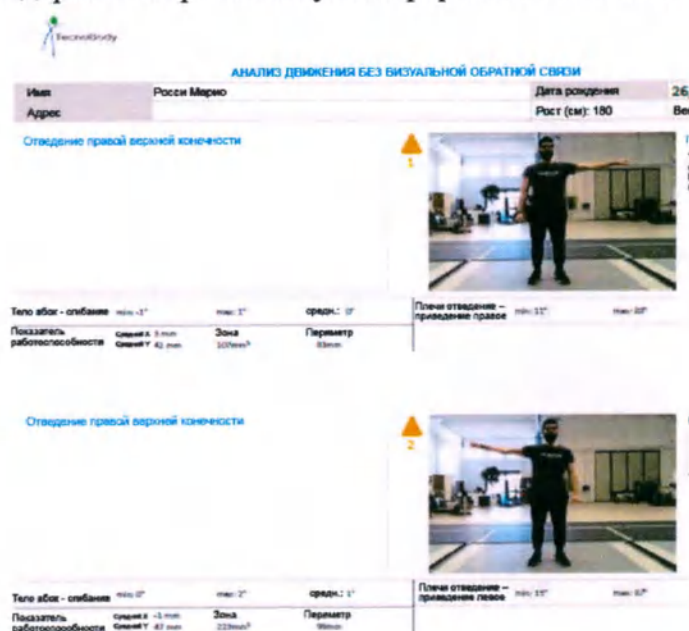


Рис. 5. 99 Отчет по анализу движения

Отчет без графиков состоит из выбранной индивидуальной информации для каждой закладки, включая заголовок, описание, фотографию предварительного просмотра и соответствующую выбранную информацию.

В отчете, в котором присутствуют графики, для каждой закладки будет представлен набор данных, связанных с выбранными параметрами в парах по два в порядке выбора (максимум три графика каждый, содержащий два набора) и график СОР, если он выбран.



Рис. 5. 100 Результат анализа движений COP

13 КЛИНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ ДВИЖЕНИЯ

- Субъект: среднестатистический пользователь
- Предыдущие истории травм: сообщается о двойной травме левой лодыжки
- Текущие проблемы: периодические неприятные ощущения в правом плече.
- VAS: 3/10, негибкость ССР
- Спортивная деятельность: игра в мини-футбол один раз в неделю, бывший пловец на длинные дистанции. Испытуемого просили выполнить различные движения:
- Подъем левого плеча sx
- Подъем левого плеча dx
- Приседания со штангой над головой
- Выпад вперед dx
- Выпад вперед sx

В частности, эти движения были выбраны для того, чтобы без особых проблем основательно исследовать все спортивные движения субъекта, которые могут быть связаны как с общей и специфической подвижностью, так и с контролем эксцентричных тормозных движений во время игры в футбол (выпад вперед).

После установки закладок можно просматривать как наиболее значимое изображение, так и график всех перемещений выбранных диапазонов суставов.

В данном отчете выбраны следующие графики:

Подъем плеча sx	Подъем плеча dx
О Сгибания туловища наружу	О Сгибания туловища наружу
О Вращение туловища	О Вращение туловища
О Сгибание плеча наружу sx	О Сгибание плеча наружу dx

Приседания со штангой над головой	
о	Сгибания туловища наружу
о	Вращение туловища
о	Сгибание плеча наружу sx
о	Сгибание плеча наружу dx
о	Сгибание колена наружу sx
о	Сгибание колена наружу dx
о	Общая приложенная сила

Выпад вперед sx:	Выпад вперед dx:
------------------	------------------

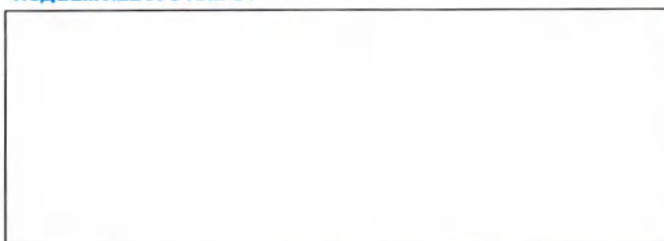
sx	o	Сгибания туловища наружу	o	Сгибания туловища наружу
	o	Боковые сгибания туловища	o	Боковые сгибания туловища
	o	Сгибание бедра наружу sx	o	Сгибание бедра наружу dx
	o	Отведение приведение бедра	o	Отведение приведение
	o	Сгибание колена наружу sx	o	Сгибание колена наружу dx
	o	Общая приложенная сила	o	Общая приложенная сила

Таб. 5. 4 Клинический отчет по анализу движений

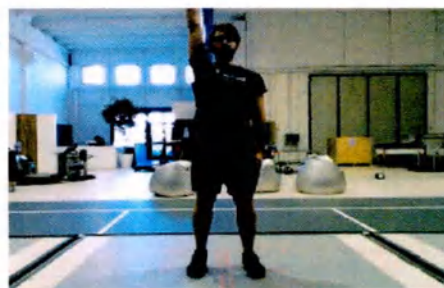
Подъем плеч

На графиках ниже мы можем сравнить абсолютные результаты двух движений подъема плеча:

ПОДЪЕМ ЛЕВОГО ПЛЕЧА



1

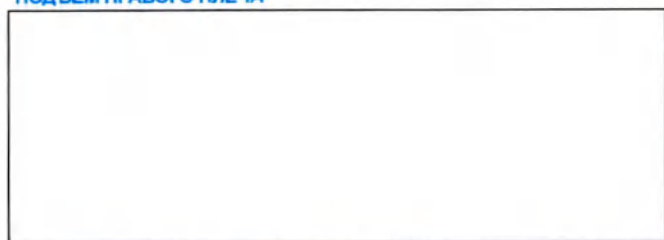


ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Тело сгибание - разгибание	-
Тело вращение	3
Плечи сгибание - разгибание левое	1

Тело сгибание - разгибание	min: -1°	max: 1°	средний: 0°	Тело вращение	min: 1°	max: 9°	средний: 4°
Плечи сгибание - разгибание левое	min: -5°	max: 177°	средний: 85°	Показатель работоспособности	Средний X: 2 mm Средний Y: 33 mm	Зона 257mm²	Периметр 168mm

ПОДЪЕМ ПРАВОГО ПЛЕЧА



2



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Тело сгибание - разгибание	-4°
Тело вращение	1°
Плечи сгибание - разгибание правое	16°

Тело сгибание - разгибание	min: -4°	max: 2°	средний: -2°	Тело вращение	min: -7°	max: 4°	средний: -1°
Плечи сгибание - разгибание правое	min: -4°	max: 163°	средний: 86°	Показатель работоспособности	Средний X: -1 mm Средний Y: 34 mm	Зона 489mm²	Периметр 152mm

Рис. 5. 101 Закладка

Как видно из абсолютных результатов, угол подъема левого плеча достигает более высокого результата в глобальном масштабе, 177 ° влево против 163 ° вправо. Анализ данных на панели предварительного просмотра, которые относятся к изображению предварительного просмотра, определенному специалистом как наиболее значимый момент, показывает, что значения туловища, особенно при сгибании и разгибании, различаются.

Фактически можно видеть, что при достижении максимальной степени подъема левого плеча степень сгибания туловища назад составляет всего -1°.

При том же движении правого плеча показатель для туловища составляет -4 °, указывая на компенсацию, произведенную путем разгибания туловища назад, чтобы подсознательно увеличить угол плеча.

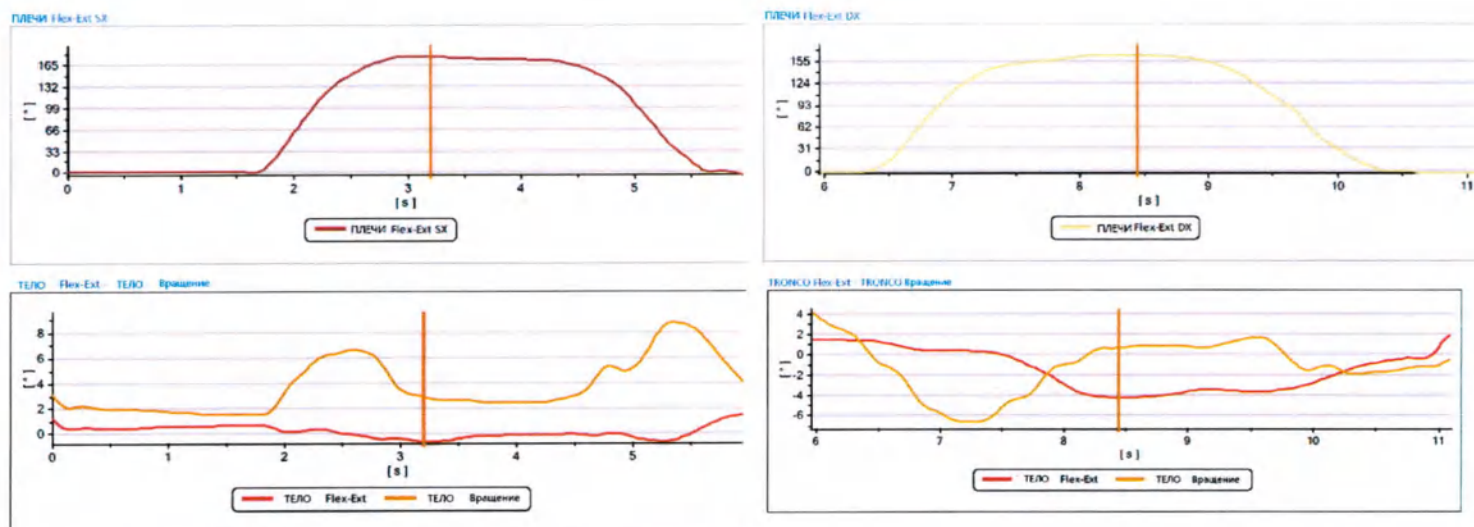


Рис. 5. 102 График анализа движения

Анализ графиков подтверждает те же значения, что и ранее, а также отображает компенсационные действия туловища относительно вращения, слегка акцентированного в левую сторону (видимого с отрицательным пиком на 7-й секунде) во время подъема правого плеча, по сравнению с тем же самым движением левого плеча.

Приседания со штангой над головой

ПРИСЕДАНИЯ С РУКАМИ НАД ГОЛОВОЙ

Выполнение приседания с руками над головой



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Тело сгибание - разгибание	24°
Тело вращение	-2°
Плечи сгибание - разгибание правое	170°
Плечи сгибание - разгибание левое	171°
Колени сгибание - разгибание правое	101°
Колени сгибание - разгибание левое	110°

Тело сгибание - разгибание	min: -2°	max: 25°	средний: 10°	Тело вращение	min: -4°	max: 3°	средний: -1°
Плечи сгибание - разгибание правое	min: 161°	max: 182°	средний: 170°	Плечи сгибание - разгибание левое	min: 162°	max: 185°	средний: 171°
Колени сгибание - разгибание правое	min: 4°	max: 105°	средний: 45°	Колени сгибание - разгибание левое	min: 7°	max: 112°	средний: 48°
Макс. сила	1121 N	Средняя сила	845 N	Показатель работоспособности	Средний X: -2 mm Средний Y: 26 mm	Зона 3154mm²	Периметр 445mm

Рис. 5. 103 Закладка Результаты

Как видно из изображения предварительного просмотра при максимальном приседании и данных, выделенных красными кружками, для субъекта получен другой максимальный угол сгибания двух колен (112 ° слева, 105 ° справа). Что касается «разгибания плеч» в максимальных значениях, здесь наблюдается минимальная разница (185° слева, 182° справа).

Этот тип данных свидетельствует о преимущественном управлении нагрузкой левой частью тела, особенно нижними конечностями.

Анализ графиков дает лучше понять, в какой момент субъект теряет центральную часть нагрузки, больше напрягая левую сторону.

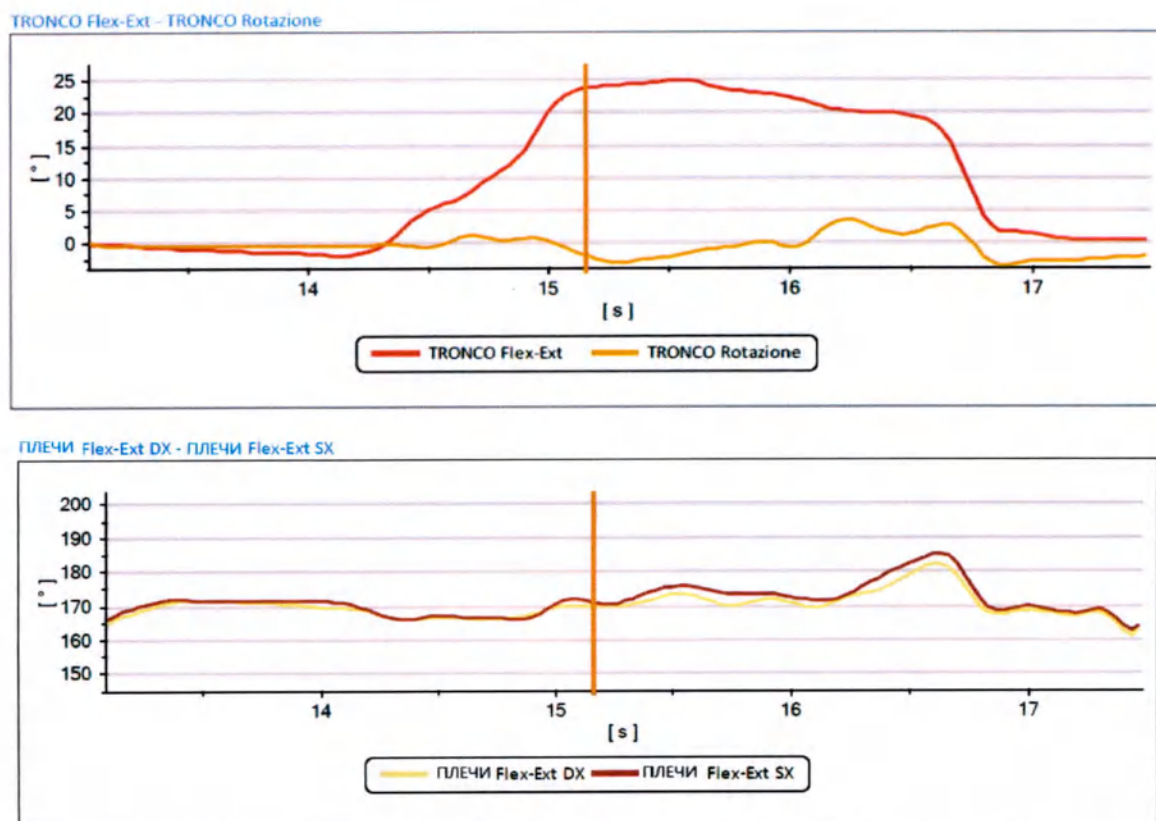


Рис. 5. 104 Графики данных Туловища и плеч

Как видно из графика плеч, наблюдается отклонение значений, связанных с поднятием, особенно на 15-й и на 17-й секундах, которые соответствуют приседаниям и подъемам из приседаний.

Таким образом, отклонение значений указывает на постоянное большее разгибание левого плеча субъекта, что можно объяснить как недостаточным разгибанием правого плеча, так и вращением таза с основной нагрузкой влево.

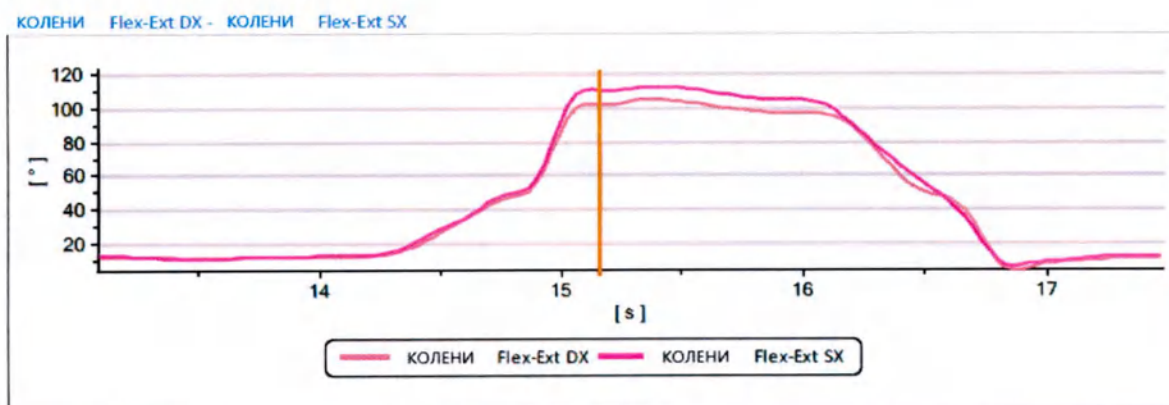


Рис. 5. 105 График данных по коленям

Как видно из графика данных по коленям, на 15-й секунде возникает отклонение двух кривых в пользу большего сгибания левого колена. Обычно это движение сигнала в пределах графика данных по коленям, а также бедрам, в большинстве случаев свидетельствует о вращении таза, в

данном конкретном случае с левым задним вращением; или о нагрузке преимущественно слева. Необходимо тщательно проанализировать график COP (мм).

Подробно мы можем просмотреть всю статокнезиограмму состояния движений во время теста с приседаниями со штангой над головой, выполняемого исследуемым субъектом. Смещения центра давления указывают на тенденцию в направлении движения от носка правой стопы к пятке левой стопы, подтверждая тезис ранее проведенного анализа.

Во время выполнения приседаний с вытянутыми руками субъект имеет тенденцию перемещать нагрузку обратно к пяткам благодаря поднятому положению плеч, которое заставляет сильнее активировать корпус.

Этот график подтверждает тенденцию нагрузки субъекта, которая в вертикальном положении смещена немного вперед и вправо, в то время как в момент максимального приседания она смещается влево примерно на 20 мм.

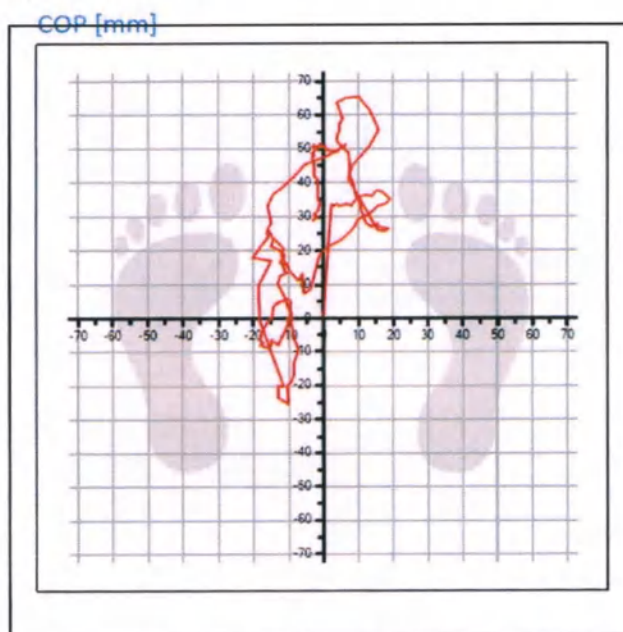
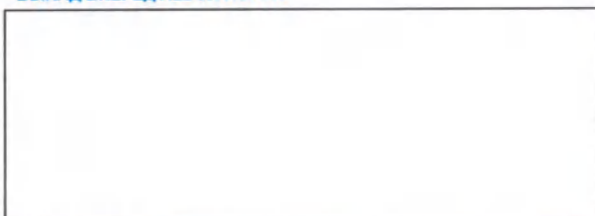


Рис. 5. 106 График данных COP

Выпады вперед:

ВЫПАД ВПЕРЕД ЛЕВОЙ НОГОЙ



5



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Тело сгибание - разгибание	8°
Тело вбок - сгибание	2°
Бедра сгибание - разгибание левое	75°
Бедра отведение - приведение левое	-8°
Колени сгибание - разгибание левое	105°

Тело сгибание - разгибание	min: 4°	max: 9°	средний: 7°	Тело вбок - сгибание	min: -2°	max: 3°	средний: 0°
Бедра сгибание - разгибание левое	min: 0°	max: 75°	средний: 45°	Бедра отведение - приведение левое	min: -8°	max: 9°	средний: 1°
Колени сгибание - разгибание левое	min: 1°	max: 106°	средний: 58°	Макс. сила	695 N	Средняя сила	350 N
Показатель работоспособности	Средний X: 1 mm Средний Y: 13 mm	Зона 19263mm²	Периметр 1244mm				

ВЫПАД ВПЕРЕД ПРАВОЙ НОГОЙ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

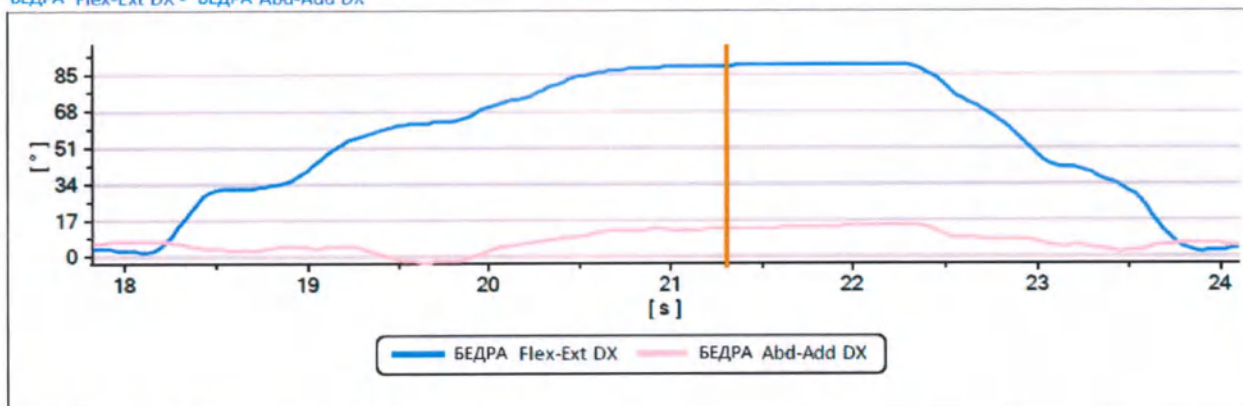
Тело сгибание - разгибание	14°
Тело вбок - сгибание	3°
Бедро сгибание - разгибание правое	89°
Бедро отведение - приведение правое	13°
Колено сгибание - разгибание	114°

Тело сгибание - разгибание	min: 1°	max: 16°	средней: 10°	Тело вбок - сгибание	min: -4°	max: 3°	средней: 1°
Бедро сгибание - разгибание правое	min: 2°	max: 89°	средней: 56°	Бедро отведение - приведение правое	min: -3°	max: 15°	средней: 7°
Колено сгибание - разгибание правое	min: 4°	max: 115°	средней: 67°	Макс. сила	697 N	Средняя сила	394 N
Показатель работоспособности	Средней X: 1 mm Средней Y: 13 mm	Зона 3517mm²	Периметр 1364mm				

Рис. 5. 107 Результаты по Закладкам

Значения, выделенные красными кружками, указывают на критичность выполнения двух движений. В частности, угол бедра при максимальном приседании сильно различается между двумя исполнениями (слева 75 °; справа 89 °). Кроме того, как видно на изображении предварительного просмотра, субъект выполняет боковое сгибание туловища в правую сторону во время левого выпада (левый выпад: туловище + 2°; правый выпад: туловище + 3°), что указывает на дефицит стабилизирующего отдела бедра с левой стороны.

БЕДРА Flex-Ext DX - БЕДРА Abd-Add DX



БЕДРА Flex-Ext SX - БЕДРА Abd-Add SX

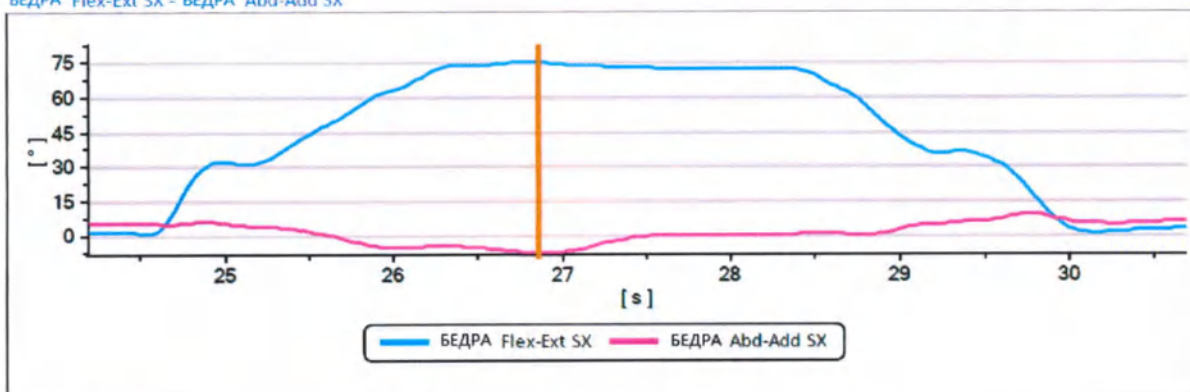


Рис. 5. 108 Графики данных по бедрам

Сравнение двух графиков данных по бедрам показывает, помимо большего сгибания правого бедра, следующую особенность: с 26-й по 28-ю секунды значения отведения левого бедра оставались отрицательными, что указывает на именно приведение бедра по отношению к бедренной кости. Таким образом, это значение на клиническом уровне признано динамическим

«вальгусом» колена во время эксцентрического торможения веса его тела.

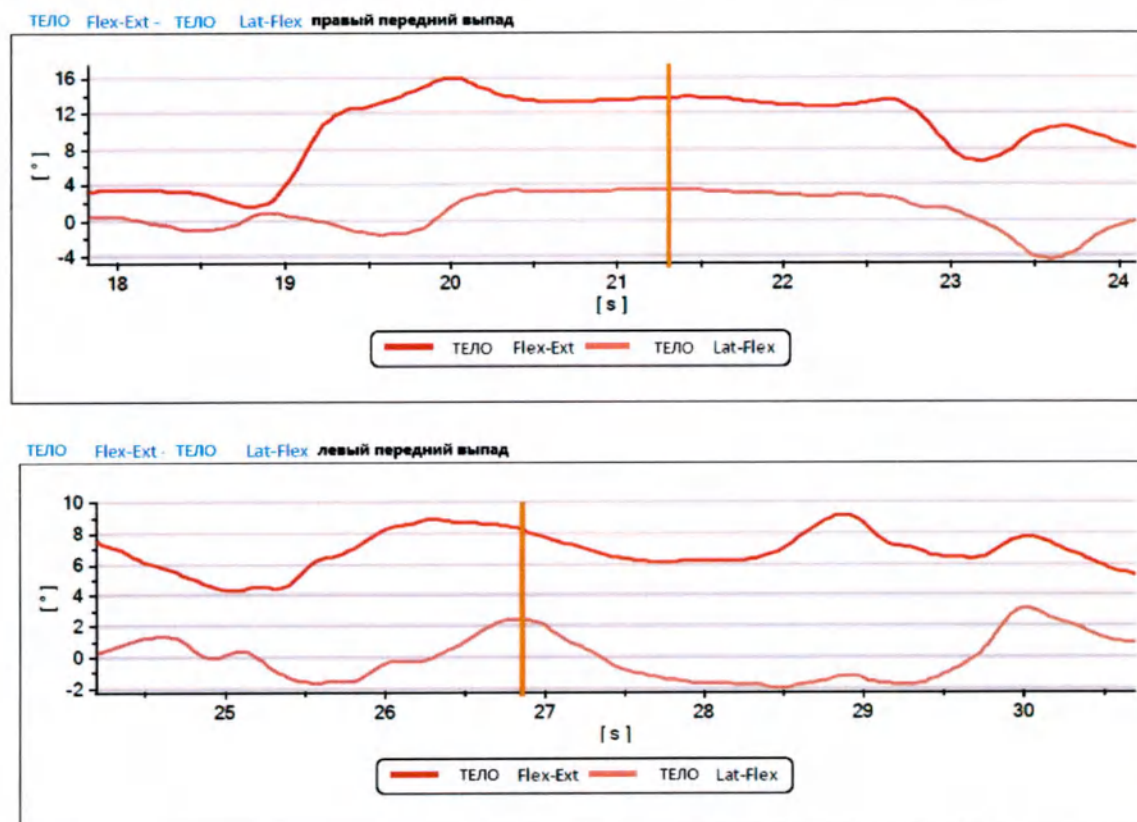


Рис. 5. 109 Графики управления туловищем

Графики управления туловищем как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскости указывают на заметную разницу в действии стабилизаторов корпуса и таза.

Что касается момента опоры стопы на землю и принятия груза (см. выпад вперед правой ногой на 19,5 секунде, выпад вперед левой ногой на 26-й секунде), вы можете увидеть другое управление корпусом в обеих плоскостях, особенно во фронтальной плоскости. Фактически, степени бокового сгибания туловища во время левого выпада меняются, переходя от отрицательного (сгибание в левую сторону, правильное) к положительному (сгибание в правую сторону, неправильное), а затем возвращаясь к отрицательным значениям, как только нагрузка на земле стабилизируется.

В этом углубленном анализе здорового субъекта были рассмотрены движения различной природы, чтобы дать терапевту объективный инструмент для получения сквозных знаний, позволяющих анализировать любой тип движения.

Структура единой тренировки и/или программы, предлагаемой в рамках программного обеспечения ТеспоBody, очень четко сформулирована и полна. Чтобы помочь оператору как понять структуру программного обеспечения, так и наилучшим образом использовать его многочисленные функции, необходимо простое предисловие.

Структура программ D-WALL основана на 3-х элементах: единичные упражнения (библиотека тренировок), программы (библиотека программ), которые представляют собой организованный набор единичных упражнений, и, наконец, созданные Вами новые упражнения:

1. **Библиотека тренировок:** 449 упражнений собраны в библиотеке тренировок в рамках программного обеспечения D-WALL;
2. **Библиотека программ:** посредством организации и объединения индивидуальных упражнений создаются 134 программы, которые в рамках «библиотеки программ» были разбиты на три макро категории (семейства): Реабилитация, Здоровье, Спорт

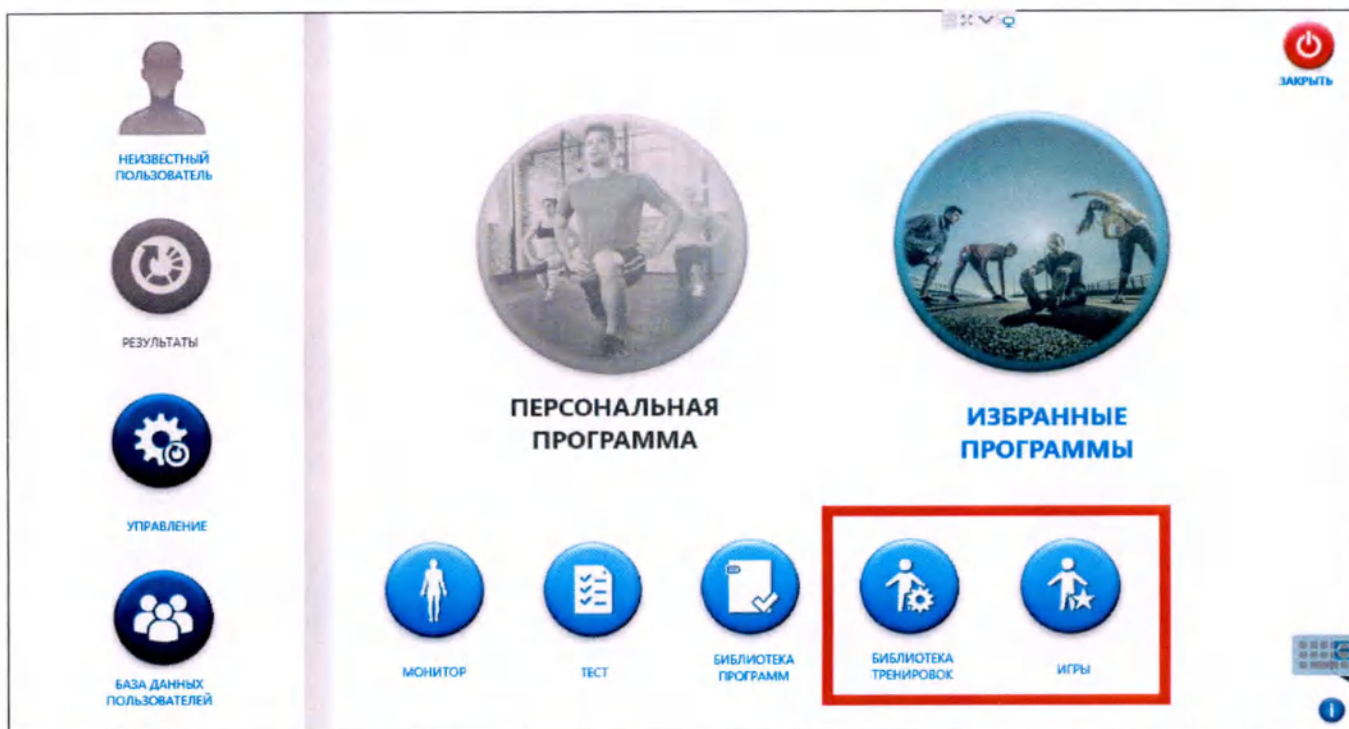


Рис. 6. 1 Главный экран

6.1 БИБЛИОТЕКА ТРЕНИРОВОК

С главного экрана вы можете получить доступ к библиотеке тренировок, используя соответствующую кнопку.

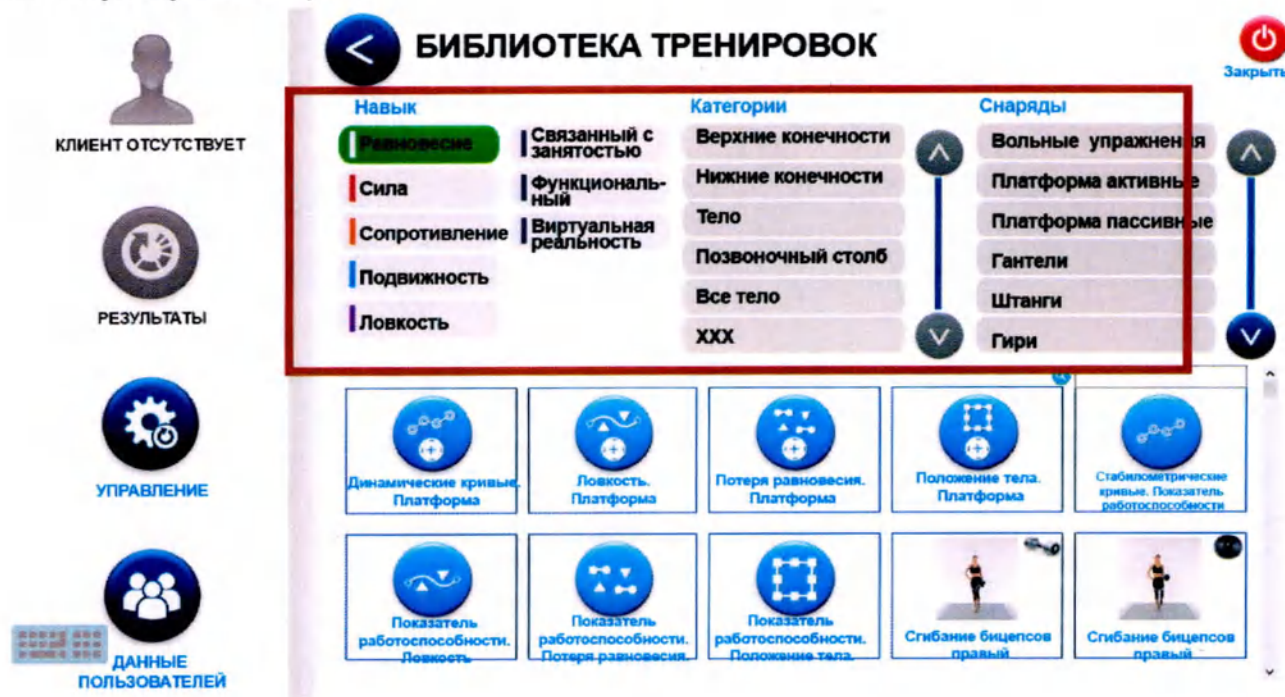


Рис. 6. 2 Библиотека тренировок

Описание библиотеки тренировок:

Как видно на Странице меню 6.2, библиотека тренировок содержит в первую очередь три блока фильтров (красная рамка), которые позволяют осуществлять быстрый поиск по общему пулу упражнений, содержащихся в библиотеке.

В частности,

- Навыки (ключевые слова),
- Категории (разделение по анатомическим категориям)
- Использованные инструменты.

Ниже приведены классические тренировки, входящие в категории ТесноBody, которые можно проводить как с помощью комплекта активных платформ, если таковой имеется, так и с помощью управления центра давления С.О.Р.:

- A. Траектории
- B. Ловкость,
- C. Нарушение равновесия
- D. Положение

Наконец, в порядке появления, прокручивая соответствующий курсор вниз, мы находим (см. параграф 6.1.2):

Перечень упражнений, предварительно сконфигурированных ТесноBody, выполняемых при свободных движениях и с использованием различных инструментов (449 упражнений)

- E. Перечень упражнений, созданный оператором заново
- F. Профили игр и игровых упражнений «Move»
- G. Профили трудовой терапии (ТТ) Навыки:

Движение человека является результатом сложного взаимодействия между филогенетически унаследованными функциями и способностями, и окружающей средой через посредничество «тонких» биомеханических и личностных факторов. Мы рождаемся двигаясь, и через само движение мы интегрируемая в общество и мир, это смесь позы, постуральных и базовых моделей. По этой причине мы разделили движение на 8 основных ключевых слов, которые могут применяться в любой области, будь то реабилитация, здоровье и спортивная подготовка или спорт. Чтобы выбрать 8 навыков (ключевых слов), мы начали с базовых как координационных, так и условных навыков, которыми должен обладать любой человек для успешного выполнения самого движения. Некоторые ключевые слова, такие как сила, выносливость и равновесие, являются основными столпами, общими для всех категорий. Другие ключевые слова не представляют собой фундаментальные двигательные навыки, а просто группу интерактивных, многофункциональных программ.



Рис. 6. 3 Восемь ключевых слов, общих для всех трех категорий (реабилитация, здоровье, спорт).

Категории:

Выбор категории в основном относится к анатомическим категориям, которые будут задействовать различные группы мышц во время выбранного упражнения. После этого можно будет искать определенный набор упражнений на различные мышечные области, например,

КАТЕГОРИИ

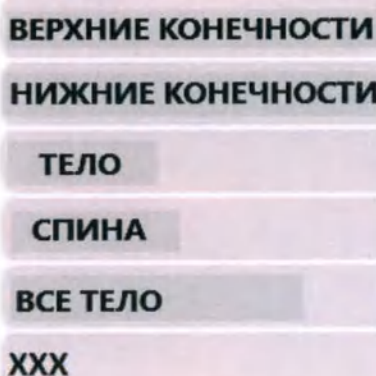


Рис. 6. 4 Пять анатомических категорий, общих для всех трех категорий (реабилитация, здоровье, спорт).

Оборудование:

Выбор оборудования относится ко всем инструментам, используемым в определенных упражнениях. При выборе определенного оборудования в списке будут показаны все упражнения, в которых используется выбранное оборудование. По умолчанию, в список упражнений

ТесноBody включено 16 приспособлений, начиная с классических, используемых в реабилитационном центре, таких как платформы, резиновые ленты, флюибол, и заканчивая теми, которые более распространены в оздоровительном фитнесе и спорте, такие как гантели, штанги, гири.

ОБОРУДОВАНИЕ	ОБОРУДОВАНИЕ	ОБОРУДОВАНИЕ
СВОБОДНОЕ ТЕЛО	ФИТБОЛ	ПОЛУСФЕРА
АКТИВНАЯ ПЛАТФОРМА	МЕДИЦИНСКИЙ МЯЧ	БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ ДИСК
ПАССИВНАЯ ПЛАТФОРМА	РЕЗИНКИ	ПЕНА
ГАНТЕЛИ	СТЕП	ПОДСТАВКА
ШТАНГА	СКАКАЛКА	ШТАНГА
ГИРЯ	ФЛЮИБОЛ	СТУЛ

Рис. 6. 5 Оборудование



Таб. 6. 1 Приспособления, выбираемые программным обеспечением

6.1.1 Предварительно настроенные упражнения с С.О.Р. и компьютеризированные проприоцептивные платформы

При выборе ключевого слова «Баланс», программное обеспечение показывает все тренировки для управления центром давления (С.О.Р.) или с использованием активных проприоцептивных досок (при наличии комплекта для тренировки равновесия)



Рис. 6. 6 Упражнения с платформами и СОР.

Давайте теперь подробно рассмотрим четыре типа упражнений.

А. Стабилометрические траектории С.О.Р. / Динамические траектории платформ

Стабилометрические и динамические траектории, которые могут быть выполнены с помощью платформ, представляют собой набор траекторий, определенных TesnoBody чтобы иметь возможность полностью исследовать все возможные движения Центра давления (С.О.Р.).

Данные траектории всегда состоят из двух элементов: синих круговых целей и красных линий соединения. С клинической точки зрения «точки» представляют восприятие определенного положения (Joint Position Sense - проприоцепция), а красная линия представляет проприоцептивно-кинестетический аспект (движение). Программное обеспечение, оснащенное функциями оптимизации под нужды человека, позволяет изменять ширину дорожки, чтобы сделать упражнение пригодным для разных типов пользователей.



Рис. 6. 7 Окно Библиотека тренировок, подборка по стабилометрическим траекториям

Задача субъекта заключается в том, чтобы всегда стараться переместить свой курсор выше красной линии. На первом этапе движение будет очень медленным и контролируемым, так как пользователь будет прилагать когнитивно-моторное усилие. После нескольких сеансов пользователь быстро приобретет уверенность в этом навыке, в том числе благодаря своей эмоциональной включенности.

Как и во всех упражнениях и программах необходимо соблюдать постепенность в задачах, даваемых субъекту, которых в этом программном модуле, по существу, две: амплитуда движения Центра давления, направление требуемого движения.

В последовательности траекторий, показанной ниже, выделен первый показатель постепенности: амплитуда движения. Последовательность требует от субъекта все более широких **исследовательских** движений как в переднезаднем, так и в правом-левом направлениях.

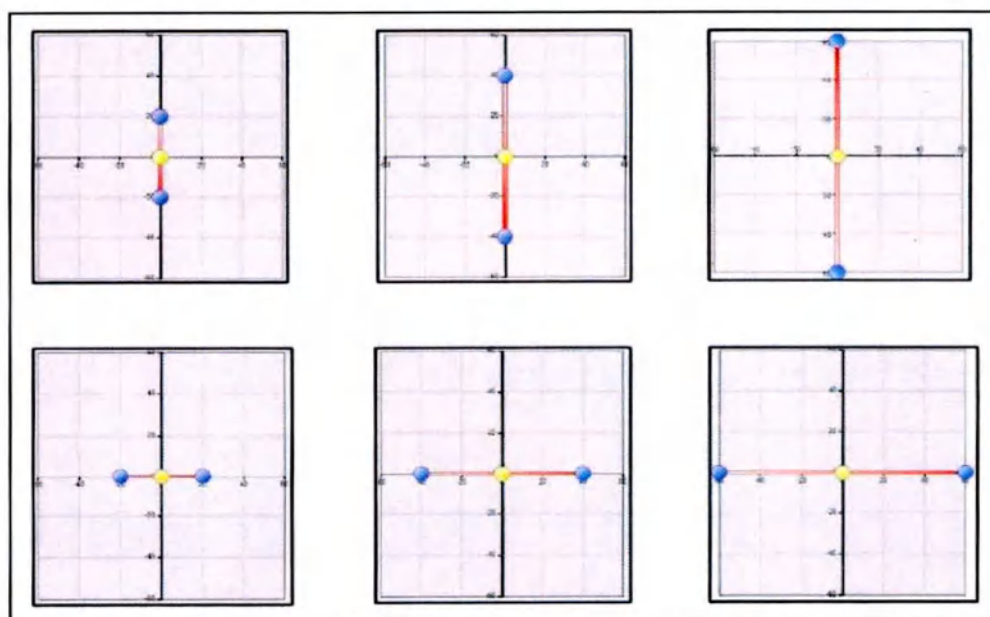


Рис. 6. 8 Экран опций стабилометрической траектории

Другая сложность, согласно указанному выше, заключается в требовании комбинированного движения или двигательного паттерна. Движение по диагонали или, что еще труднее, круговое движение — это сложные двигательные задачи, требующие хорошего проприоцептивного контроля.

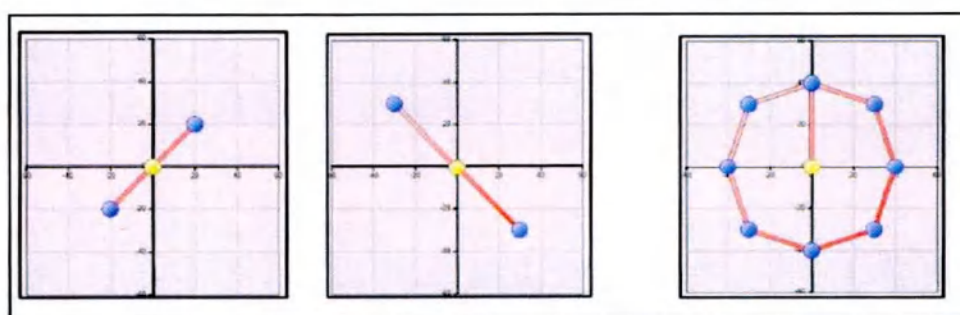


Рис. 6. 9 Экран опций стабилометрической траектории

В. Ловкость С.О.Р. / Ловкость стоп

Программный модуль ловкости требует больших усилий, поскольку двигательная задача, требуемая от субъекта, заключается не только в поддержании определенного положения «дисбаланса», но и в точном синусоидальном движении. Таким образом, требуемое движение является очень сложным, потому что субъект не должен неконтрольно переходить из одной позиции в другую, а должен проходить через нее точным и сознательным образом в течение определенного периода времени, именно с помощью Ловкости. Программное обеспечение, оснащенное бесчисленными функциями настройки, позволяет изменять амплитуду синусоиды даже в режиме без использования зеркала.



Рис. 6. 10 Экран библиотеки тренировок, выбор по ловкости

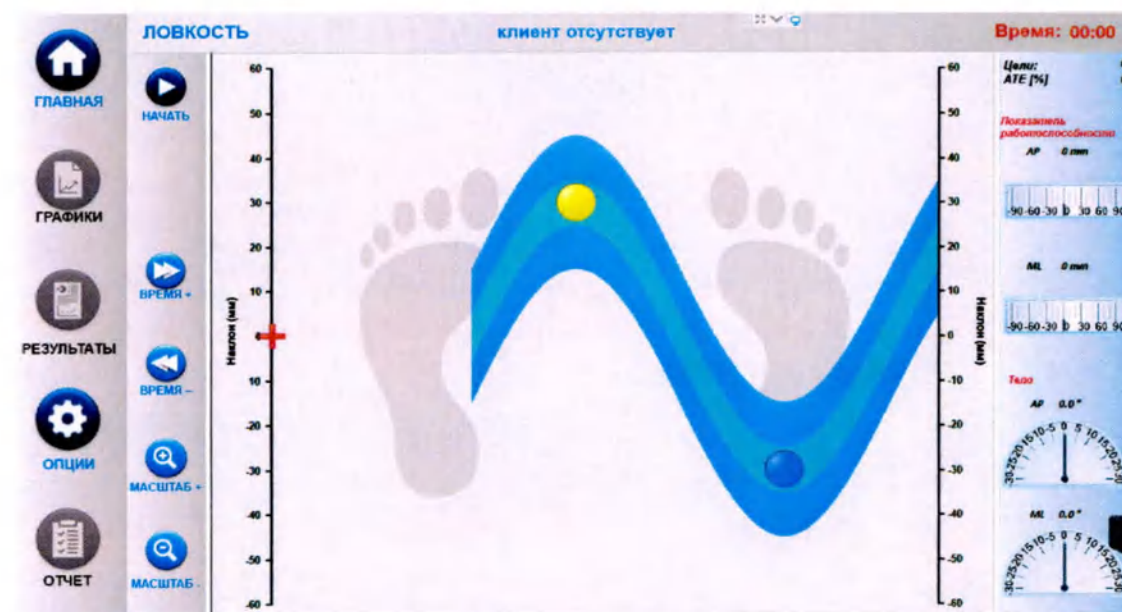


Рис. 6. 11 Ловкость

С. Нарушение равновесия С.О.Р. / Нарушение равновесия стоп

Программный модуль нарушения равновесия был разработан, чтобы дать субъекту толчок для переднезаднего или правого-левого нарушения равновесия с целью последующего его поддержания в течение нескольких секунд (закрепление положения неустойчивости). Программное обеспечение, оснащенное бесчисленными функциями настройки, позволяет изменять ширину траектории даже в режиме без использования зеркала.



Рис. 6. 12 Библиотека тренировок, подборка по траекториям нарушения равновесия



Рис. 6. 13 Нарушение равновесия

Д. Положение С.О.Р. / Положение стоп

Программный модуль «Положение» подразумевает появление на экране в случайном порядке целей, которых необходимо достичь. Субъекту предлагается быстро выработать двигательную стратегию движения в пределах цели. Ширина расположения целей, следовательно, сложность упражнения могут быть изменены оператором с помощью кнопки параметров. Это упражнение особенно подходит для пациентов с неврологическими расстройствами или гериатрических пациентов, где компонент когнитивной стимуляции очень важен в общем процессе восстановления.



Рис. 6. 14 Экран библиотеки тренировок, выбор по Положению



Рис. 6. 15 Положение

6.1.2 Предварительно сконфигурированные упражнения с вольными движениями и/или с использованием разных инструментов

Далее приведено описание упражнений, предварительно сконфигурированных TesnoBody, включая вольные упражнения и упражнения с различными инструментами, а также упражнений, созданных оператором.

Е. Упражнения, предварительно настроенные или созданные новым оператором

В дополнение к использованию 4 типов тренировок, которые рассматривались ранее (траектории, ловкость, дисбаланс, положения) с центром давления и использования проприоцептивных досок, можно будет выполнять тренировку с настройкой каждого аспекта практического выполнения, например : достижение цели с вытянутыми коленями, согнутыми коленями, приседаниями на разную глубину, с внешними нагрузками (штанга, медицинский мяч, гиря и т. д.), выполнение двойных задач, таких как повторение дней недели во время упражнения (когнитивные / умственные вмешательства), либо выполнение во время упражнения растяжки руками вверх (интерференция и моторная координация движений). Эти переменные делают инструмент чрезвычайно гибким для того, чтобы настроить терапевтическую нагрузку для каждого типа пользователей.

Как активировать выбор определенного упражнения, используя фильтры, показанные выше?

Далее будет приведен схематический пример, в котором будут указаны кнопки, с помощью можно начать правильный поиск упражнения.

Пример: выберем упражнение, используя фильтры СИЛА (ловкость), ВЕРХНИЕ КОНЕЧНОСТИ (категории), РАВНОВЕСИЕ (оборудование).

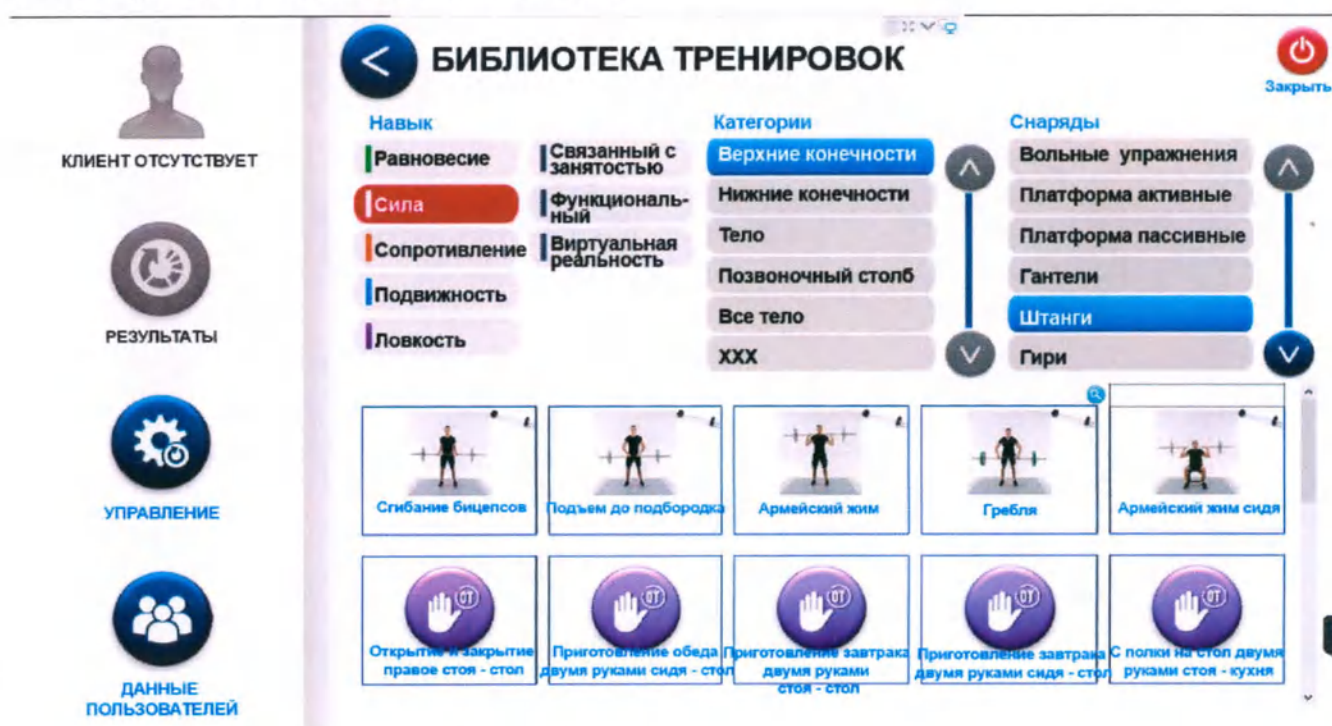


Рис. 6. 16 Библиотека тренировок

При выборе одного упражнения появится следующее меню, в котором можно будет настроить выбранное упражнение с помощью двух основных режимов:

- Повторения,
- Время.

Упражнение выполняется в режиме ПОВТОРЕНИЙ:



Рис. 6. 17 Сгибание рук на бицепс в режиме повторений

- **ПОВТОРЕНИЯ** указывает, сколько раз движение следует повторить.
- **СЕТ** указывает количество раз, которое необходимо повторить заданные повторы.
- **НАГРУЗКА** указывает вес, который будет использоваться
- **ВОССТАНОВЛЕНИЕ** указывает время, которое пройдет между сетами.
- **КОНТРОЛЬ РАВНОВЕСИЯ** и **КОНТРОЛЬ ТУЛОВИЩА** позволяют использовать боковые элементы управления для СОР и наклоны туловища (параметры СОР и градусы туловища были ранее установлены клиническим отделом ТеспоBody, разнообразив их для каждого предлагаемого упражнения. В любом случае пользователь может изменить эти два параметра во время выполнения самого упражнения)
- **ОГРАНИЧЕННОЕ ВРЕМЯ** задает максимальное время для выполнения упражнения.
- Опция **ПОЛОЖЕНИЕ** указывает, как следует расположиться на тренировочной платформе; доступные варианты зависят от типа выбранного упражнения, по умолчанию исходная позиция будет отмечена в зависимости от выполнения упражнения (видео-упражнение)

Упражнение выполняется в режиме на ВРЕМЯ:

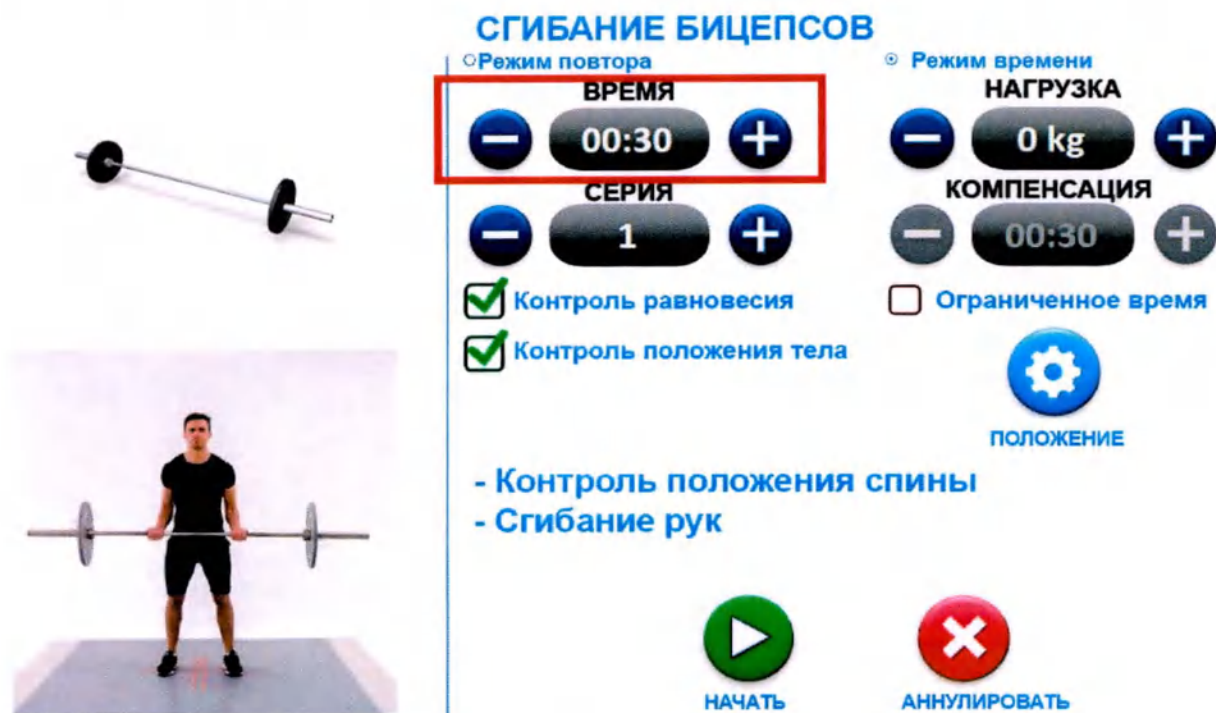


Рис. 6. 18 Сгибание рук на бицепс в режиме на ВРЕМЯ

- ВРЕМЯ указывает продолжительность упражнения
 - НАГРУЗКА указывает вес, который будет использоваться для упражнения.
 - КОНТРОЛЬ РАВНОВЕСИЯ и КОНТРОЛЬ ТУЛОВИЩА позволяют использовать боковые элементы управления для СОР и наклоны туловища (параметры СОР и градусы туловища были ранее установлены клиническим отделом ТеспоBody, разнообразив их для каждого предлагаемого упражнения. В любом случае пользователь может изменить эти два параметра во время выполнения самого упражнения)
 - ОГРАНИЧЕННОЕ ВРЕМЯ задает максимальное время для выполнения упражнения.
 - Опция ПОЛОЖЕНИЕ указывает, как следует расположиться на тренировочной платформе; доступные варианты зависят от типа выбранного упражнения, по умолчанию исходная позиция будет отмечена в зависимости от выполнения упражнения (видео-упражнение)
- Чтобы начать упражнение, нажмите кнопку «AVVIA», для возврата к предыдущему экрану используйте кнопку «ANNULLA». После начала вам нужно будет выполнить статическую фазу, после чего начнется тренировка. Если пользователь ранее не был выбран из соответствующего пункта в выборке "home", системе потребуется 5 секунд статической фазы для того, чтобы адаптировать достигаемые цели к правильной антропометрической выборке данных тела человека, поэтому субъекта просят оставаться неподвижным стоя в центре креста, с вытянутыми коленями и ступнями на красных горизонтальных линиях. Иное расположение во время статической фазы может поставить под угрозу достижение целей на этапе выполнения упражнений.

Если пользователь был ранее выбран в выборке «home» (правильная вставка роста в основные данные), статическая фаза не будет выполнена, так как она будет уже известна системе D-WALL.

После запуска желаемого упражнения и выбора подходящих режимов (повторения или на время) пользователь попадет на следующий экран, руководствуясь при выполнении некоторыми отзывами и указателями:

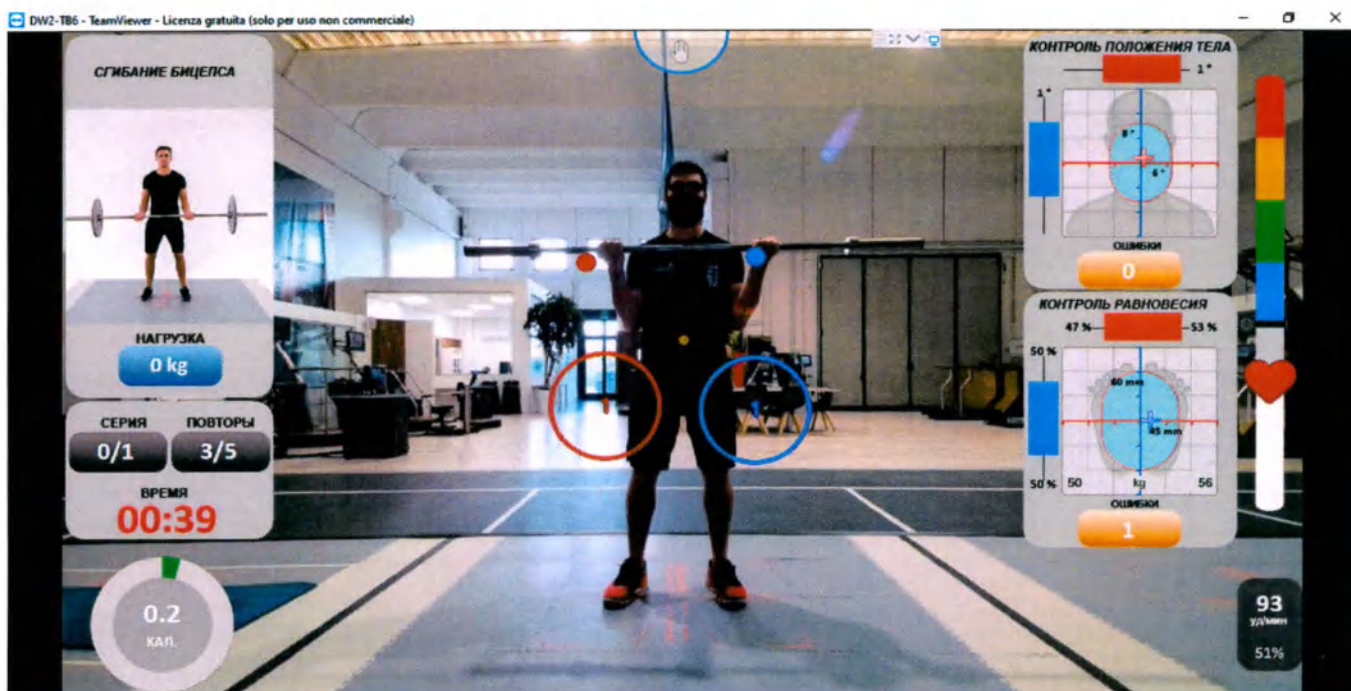


Рис. 6. 19 Выполнение сгибания рук на бицепс

ПОВТОРЕНИЯ: Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall автоматически подсчитывает количество повторений, выполненных для выбранного упражнения

СЕТ: по окончании всех повторений система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall сохраняет количество выполненных сетов

КОНТРОЛЬ РАВНОВЕСИЯ и КОНТРОЛЬ ТУЛОВИЩА: для каждого упражнения клиническая группа ТесноBody выбрала области толерантности, в которых пользователь должен оставаться целиком для правильного выполнения, управляя постуральным контролем туловища и центра давления. Если пользователь выходит за пределы выбранных областей допуска, система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall выдаст сигнал об ошибке с помощью визуальной (область ошибки становится красной) и/или звуковой обратной связи. В любой момент терапевт / тренер может увеличить или уменьшить две области, используя кнопки «+» и «-» на малом мониторе.

ОШИБКИ: Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall автоматически подсчитывает количество ошибок, указывая их причину: центр давления или туловища.

CAL: Подсчет калорий основан на антропометрической модели, касающейся объема субъекта и его массы (взятой в соответствующем разделе базы данных). В зависимости от выполняемых движений, ускорений и масс тела, перемещаемых во время упражнения, модель расчета выдает данные о потреблении калорий в реальном времени. Модель также учитывает любые сторонние грузы и их вес. Если во время приседания используется штанга с блинами (выбранными перед выполнением упражнения), например, на 30 кг, система также учтет эти параметры для подсчета калорий.

SCORE: это показатель качества выполнения выбранного упражнения. Окончательная оценка будет соответствовать окончательной оценке с учетом и, возможно, штрафными баллами за окончательный результат в зависимости от количества ошибок (центр равновесия и/или контроль туловища), субъектом во время выбранного количества повторений. Пример: если испытуемый вовремя 10 повторений приседаний совершает 1 ошибку, слишком сильно наклонившись вперед корпусом, окончательная оценка составит 90. NB: в целях ознакомления с упражнением система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall не засчитывает ошибку, если она выполняется только при первом повторении упражнения, поэтому, если испытуемый выполнит 10 повторений и ошибется на первом повторении окончательный результат составит 100. Если, наоборот, вовремя 10 повторений субъект допустит ошибку только во время второго повторения, система подтверждает ошибку и присваивает оценку 90 в конце упражнения.

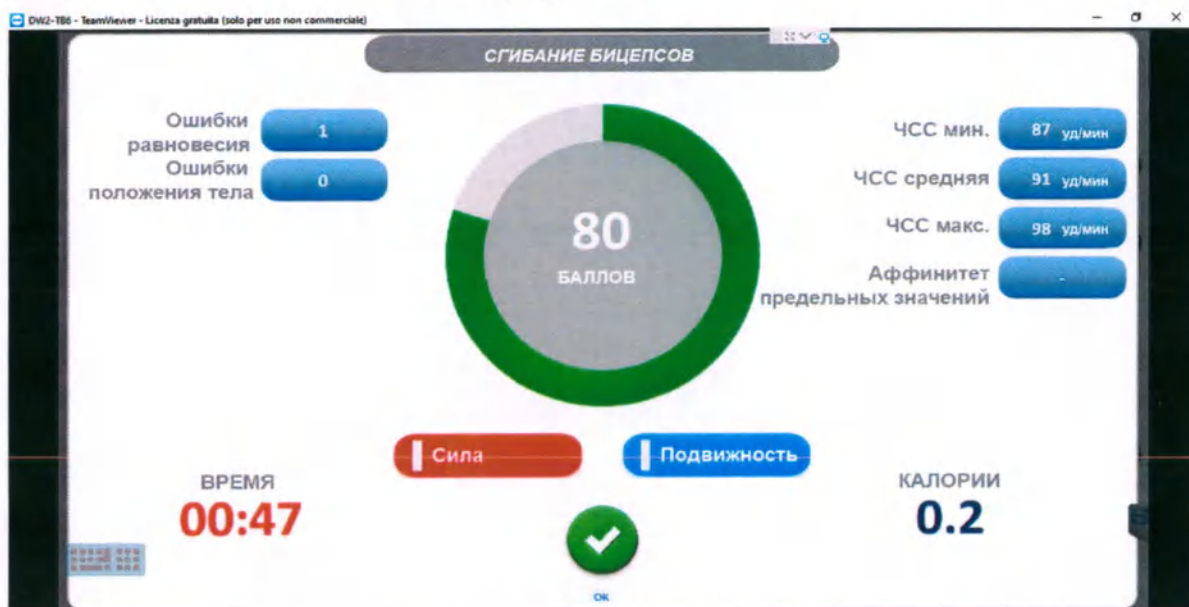


Рис. 6. 20 Итоговая оценка в конце упражнения: указывает на качество исполнения.

Ф. Профили игр и игровых упражнений «Move»

Игра «Move» позволяет погрузиться в среду виртуальной реальности, позволяя перемещаться в пространстве на 360 ° во всех направлениях.

Можно активировать выбор профиля «Move» с помощью фильтров, показанных выше:

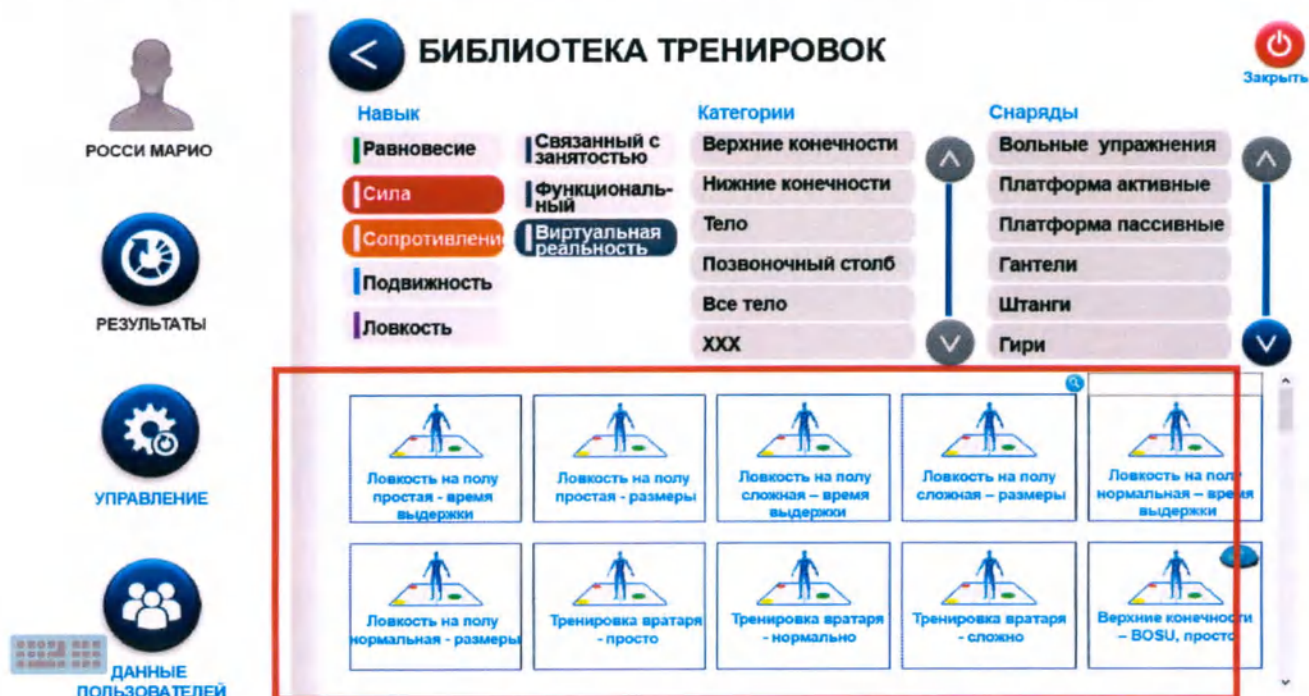


Рис. 6. 21 Библиотека тренировок в виртуальной реальности

Программное обеспечение содержит 39 профилей, предварительно загруженных ТесноBody, при этом оператор может настроить фон и продолжительность. Кроме того, предусмотрена возможность создавать новые индивидуальные профили с помощью соответствующей функции в меню управления (см. Главу «Создание профилей Move»), а затем находить их позже в указанном меню.

У вас есть возможность установить 8 различных фонов:



тренажерный зал



баскетбольная
площадка



футбольное поле



поле для регби



ринг



теннисный корт



детская площадка



спальня

Таблица 6.2 Настройка фонов

Изменение фона также изменит форму динамических мишеней для рук (футбольные и баскетбольные мячи, теннисные мячи). Кроме того, можно изменить продолжительность упражнения.

Достижимые цели могут включать:

- ☐ Динамические цели для стоп
- ☐ Динамические цели для рук
- ☐ Статические цели для рук
- ☐ Сферические бомбы, от которых нужно уклоняться или которые надо перепрыгивать
- ☐ Бомбы, выходящие из напольного покрытия, от которых нужно уклоняться или которые надо перепрыгивать
- ☐ Смешивание двух или нескольких целей

Для каждого типа упражнений было разработано подразделение на 3 уровня: EASY, MEDIUM, HARD. На различных уровнях изменяется размер целей (маленький, средний, большой), скорость появления и возможность одновременной работы с несколькими целями.

Благодаря собственным навыкам, каждый терапевт или тренер сможет оптимизировать свою работу, создав курс тренировок, основанный на потребностях клиента / пользователя. Данный курс может включать как действия по достижению медленно движущихся целей для пациентов, страдающих неврологическими синдромами, так и физические упражнения, адаптированные для пожилых людей, тренировки движений и прыжков, полезные для создания дефицита калорий, способствующего снижению веса, быстро движущихся целей, имитирующих тренировки высокой интенсивности (тренировки НПТ), вплоть до смешанных упражнений, при выполнении которых требуется высокий порог внимания (например, поражение определенных целей и уклонение от бомб).



Рис. 6. 22 Примеры настроек «Move»

Г. Трудовая терапия (ТТ)

При выборе кнопки «terapia occupazionale» будут отображаться профили трудотерапии (ТТ), которые подразумевают выполнение в режиме стоя или сидя, с использованием обеих конечностей или только одной конечности.

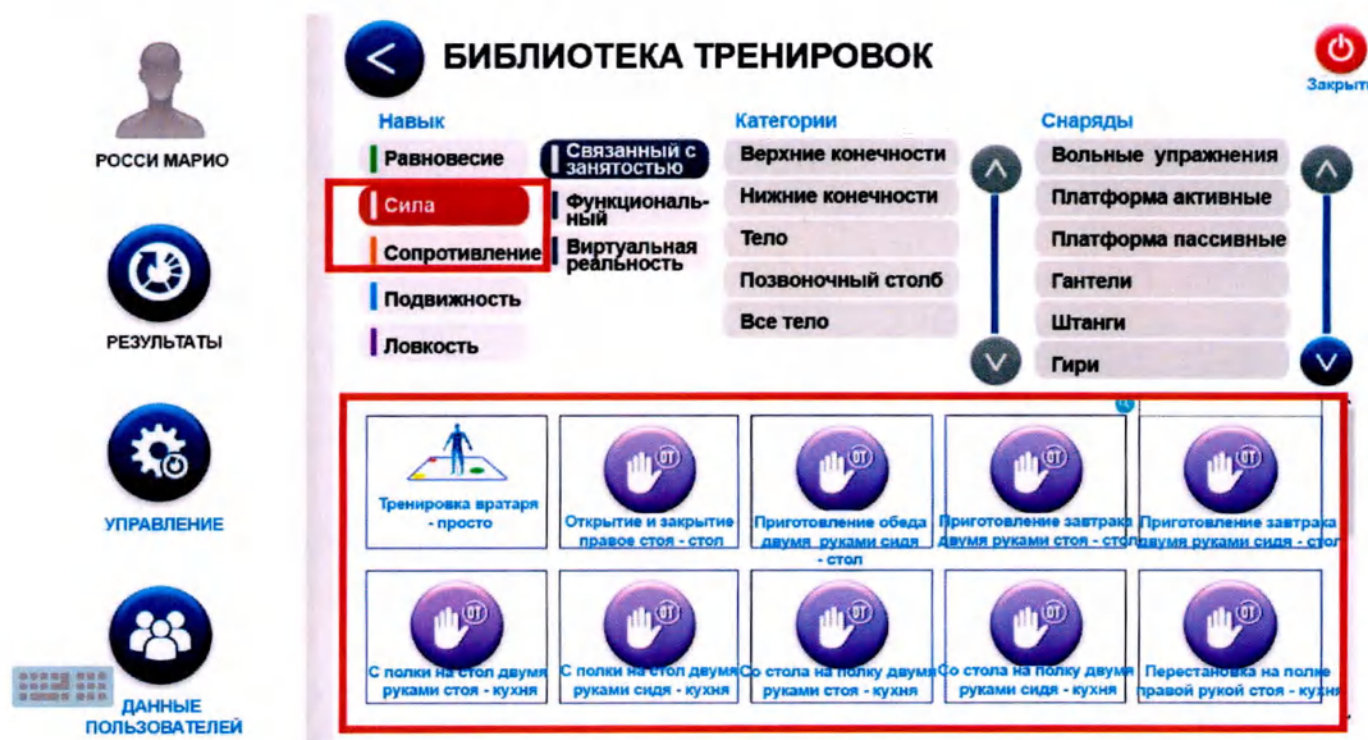


Рис. 6. 23 Трудовая терапия

При выборе соответствующего профиля можно будет использовать уровень трудотерапии со следующими задачами:

- ☐ Перемещение объектов на столе
- ☐ Перемещение кухонных предметов
- ☐ Перемещение предметов с полок.

Для каждой среды существуют разные уровни, на которых пользователь может выполнять упражнения стоя или сидя. В зависимости от уровня пользователю придется использовать только правую или левую руку, или обе руки. Максимальное время на каждое упражнение - 5 минут. Упражнение заканчивается, когда пользователь достигает максимального времени или убирает все предоставленные предметы до того, как время истечет. Движения рук, подлежащие выполнению пользователем, следующие:

- ☐ Открывающие и закрывающие движения (отведение и приведение) руки во фронтальной плоскости
- ☐ Сгибание и разгибание руки в сагиттальной плоскости

На каждом уровне в правом верхнем углу отображается время и счет (каждый раз, когда пользователь правильно помещает объект в отведенное место, засчитывается +1 балл). На каждом уровне используется указатель (стрелка), который указывает предметы, которые необходимо схватить. Для каждой цели предусмотрен индикатор, который представляет собой время, в течение которого человек должен остановиться, держа руку близко к предмету, чтобы схватить его, время, в течение которого он должен расположить предмет в определенной области, и время, в течение которого рука с предметом должна остановиться, чтобы поместить предмет в

определенное место назначения. Если пользователь не сможет правильно разместить предмет до того, как закончится время, предмет выпадет из руки, и пользователю придется снова схватить его и попытаться разместить в заранее определенном месте до того, как закончится время.



Рис. 6. 24 Трудовая терапия - Перемещение объектов на столе

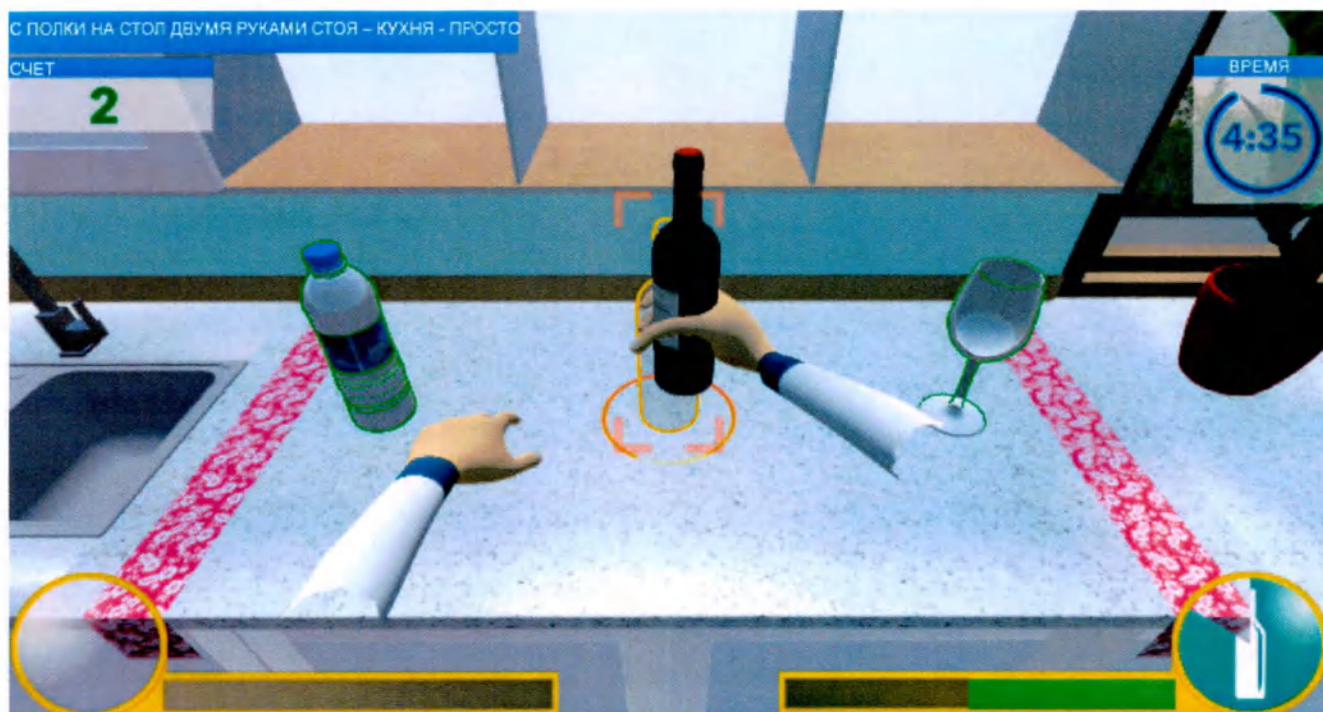


Рис. 6. 25 ТТ: перемещение с полки на стол



Рис. 6. 26 Приготовление завтрака

6.2 БИБЛИОТЕКА ПРОГРАММ

Как указывалось, в главе 6, посредством организации и объединения индивидуальных упражнений создаются 134 программы, которые в рамках «библиотеки программ» были разбиты на три макрокатегории: Rehab, Health, Sport. (Реабилитация, Здоровье, Спорт). Продолжительность каждой программы может варьироваться в зависимости от категории, и особенно от требуемой цели (например, равновесие, восстановление управления нагрузкой, тонизирование, специфическая спортивная подготовка), различные программы. Продолжительность программ, содержащихся в программном обеспечении, составляет от 10 минут до примерно 1 часа. Интерфейс программного обеспечения после нажатия кнопки «Библиотека программ» выглядит следующим образом.

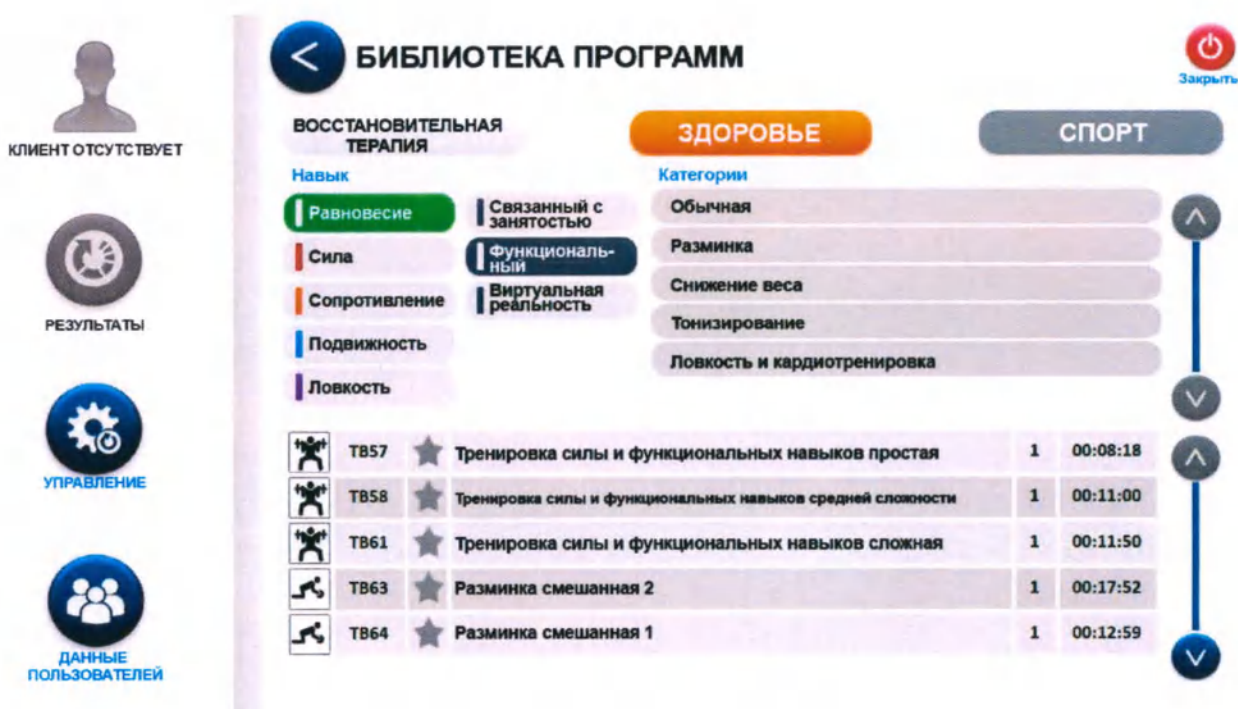


Рис. 6. 27 Библиотека программ

Что касается существующих программ, то все программное обеспечение разделено на 3 больших категории:

- Реабилитация
- Здоровье
- Спорт

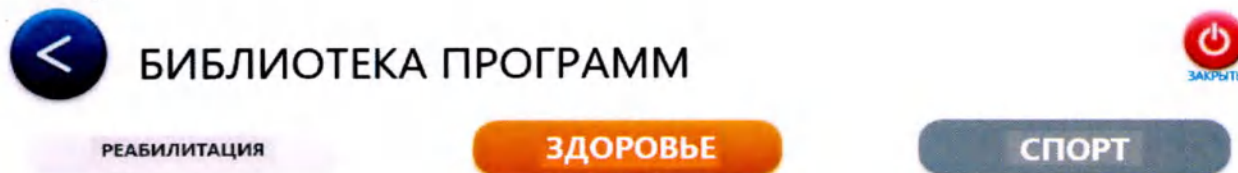


Рис. 6. 28 Библиотека программ, Категории

Категории в основном включают следующие области:

Реабилитация:

Реабилитация, в основном касающаяся разделения частей тела (голеностопного сустава, нижних конечностей, туловища, плеча и верхних конечностей). В этом программном модуле вы найдете множество программ, начиная от программ восстановления подвижности суставов, тренировок для управления нагрузкой, профессиональной терапии и заканчивая программами укрепления мышц для различных сегментов тела после острой фазы.

Здоровье:

Состояние здоровья и спортивная подготовка, содержимое в основном касается различных вопросов, связанных с поддержанием состояния здоровья, таких как тонизирование, снижение веса, тренировки сердечно-сосудистой системы. Вопросы, влияющие на долгосрочное улучшение композиционного состава тела. В этом программном модуле вы найдете множество тренировочных программ, начиная от силовых тренировок, функциональных тренировок, в которых могут использоваться различные типы объектов (штанги, гантели, медицинские мячи, резинки, гири, флюйбол), тренировки баланса, вплоть до кардиотренировок в виртуальной реальности, позволяющих телу двигаться в цифровой среде, достигая определенных типов мишеней ногами и руками или уклоняться от объектов.

Спорт:

Содержание в основном связано со спортивной средой. Область включает тренировочные программы, включая силовые и ОФП, специальные упражнения для тренировки силы, равновесия, ловкости и функциональной тренировки. Специальные программы общей физической подготовки (ОФП) по нескольким видам спорта, вплоть до структурированных упражнений в профилактических целях. Также здесь предусмотрен раздел «game», где вы можете практиковать несколько видов спорта с помощью активных электронных досок, обеспечивающих более высокую степень сложности самой тренировки, или погрузиться в среду виртуальной реальности (например, футбольное поле, теннис, баскетбол и т.д.), чтобы проверить свою способность достигать нескольких целей. Все упражнения контролируются благодаря обратной связи о времени реакции, которое проходит между побуждением и достижением.

Три указанных категории сами по себе действуют как фильтры: чтобы выбрать категорию принадлежности и просмотреть связанные программы, просто нажмите соответствующую кнопку, и текст выбранной категории станет красным.



Рис. 6.29 Детальный экран для активации выбора программ, относящихся к категории «Реабилитация» (красный).

В каждой категории, чтобы облегчить поиск конкретной программы, предусмотрено **8 предварительно проанализированных ключевых слов (навыков)**. В этом случае ключевые слова используются для обозначения конкретной программы. Поскольку программа состоит из множества упражнений с разными навыками, будет легко найти программы, связанные с несколькими ключевыми словами, если только вы не ищете программу для выполнения в строго вертикальном положении (например, программу, направленную на улучшение подвижности определенного сегмента тела).

В библиотеке программы меняется дополнительный фильтр, а именно **РАЗДЕЛЫ**. Они совершенно разные для трех семейств, и используются для лучшего группирования множества программ, присутствующих в программном обеспечении (уже загруженных или которые могут быть созданы пользователем с нуля).

Что касается категории **Реабилитация**, то в настоящее время в нее входит 50 программ. Многие программы разработаны с 3 различными уровнями сложности (Easy - Medium - Hard), чтобы иметь возможность оптимально подстроить их под индивидуальные потребности каждого человека.

Разделы категории РЕАБИЛИТАЦИЯ:

- Тело
- Бедро
- Нижние конечности
- Плечо
- Верхние конечности
- Голеностоп

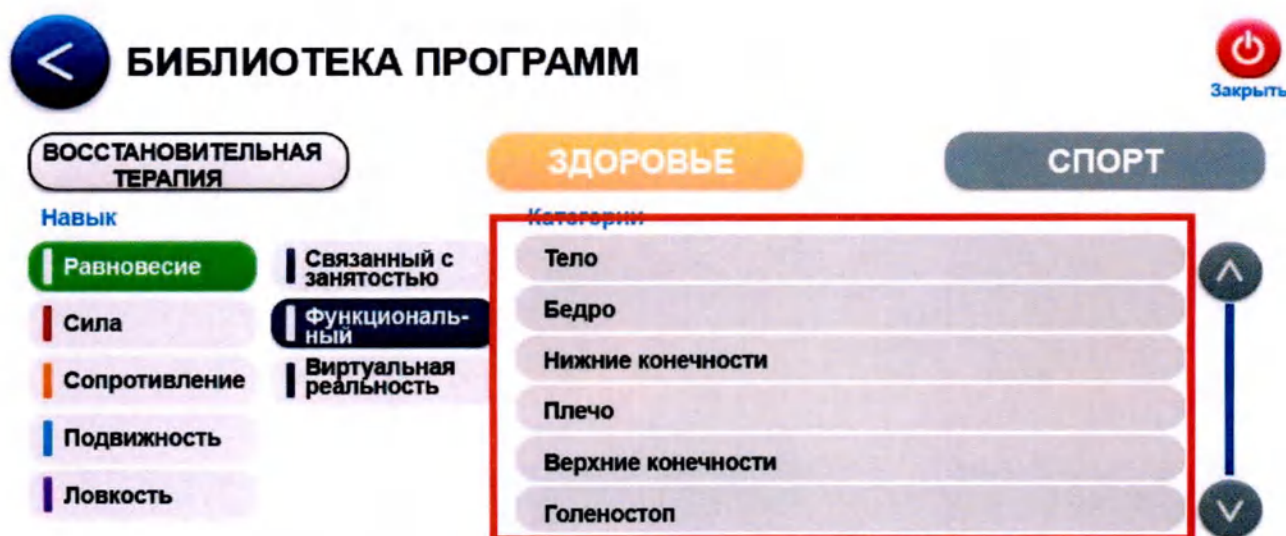


Рис. 6. 30 Разделы категории Реабилитация

Что касается категории **Здоровье**, то в настоящее время в нее входит 61 программа. Многие

программы разработаны с 3 различными уровнями сложности (Easy - Medium - Hard или 1-2-3), чтобы иметь возможность оптимально подстроить их под индивидуальные потребности каждого человека. Эти программы включают следующие:

Разделы **категории** Здоровье:

- Тренировка
- Тонизирование
- Похудение
- Ловкость и кардио
- Индивидуальная тренировка

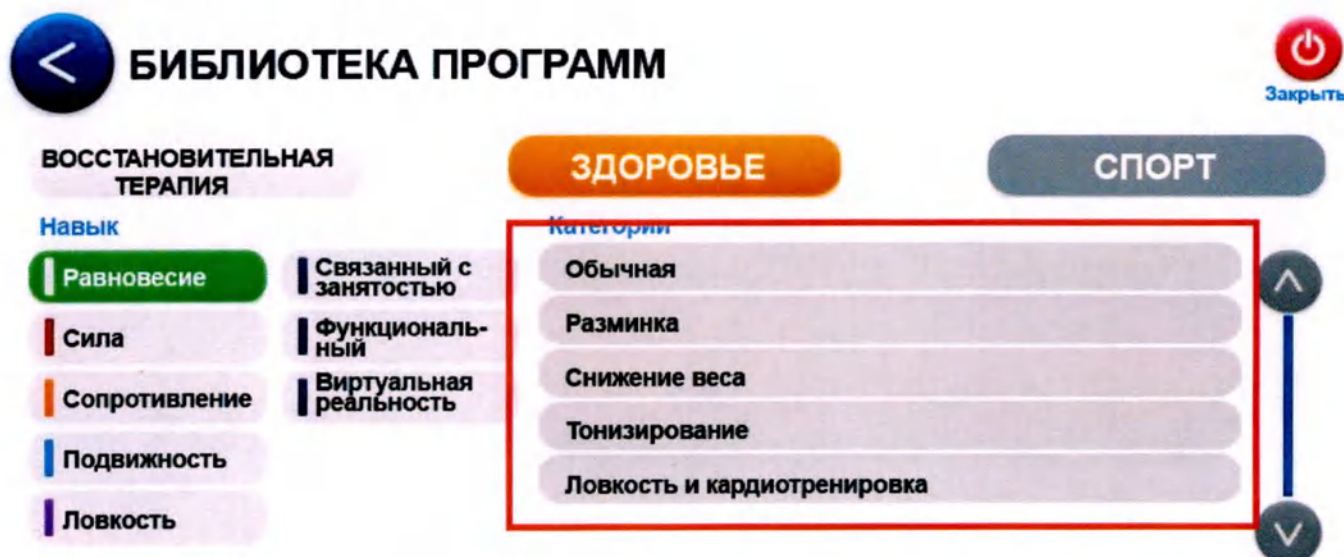


Рис. 6. 31 Разделы категории Здоровье

Что касается категории **Спорт**, то в настоящее время в нее входит 23 программа. Многие программы разработаны с 3 различными уровнями сложности (Easy - Medium - Hard или 1-2-3), чтобы иметь возможность оптимально подстроить их под индивидуальные потребности каждого человека. Эти программы включают следующие:

Разделы **категории** СПОРТ:

- Футбол
- Теннис
- Гольф
- Общая профилактика
- Общая разминка
- Топ

6.3 Общая тренировка

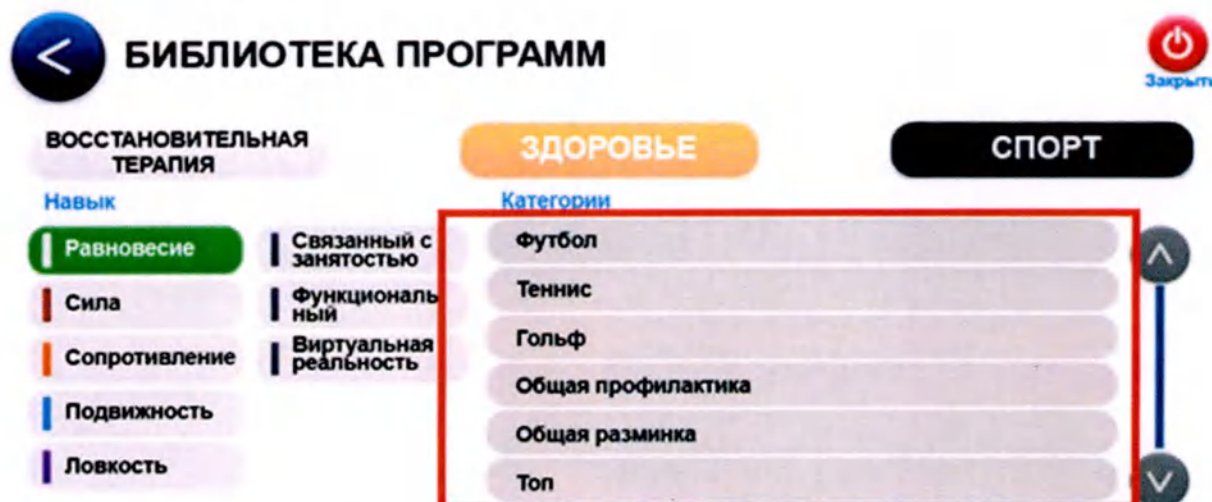


Рис. 6. 32 Разделы категории Спорт

Как видите, категории включают различные разделы. Категория *Реабилитация* включает более узкие анатомические разделы, категория *Здоровье* включает более общие разделы, начиная от множества тренировок до тренировок в целях потери веса и тонизирования. Разделы, относящиеся к категории *Спорт*, более специфичны, и включают общие профилактические программы, тренировки и специальные спортивные подготовки.

Для получения информации о создании новых упражнений, новых программ, профилях «Move» и соответствующем программировании см. Главу 8 «Приложения».

7 ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ / ИГРЫ

С помощью соответствующей кнопки вы можете перейти в область Игр.

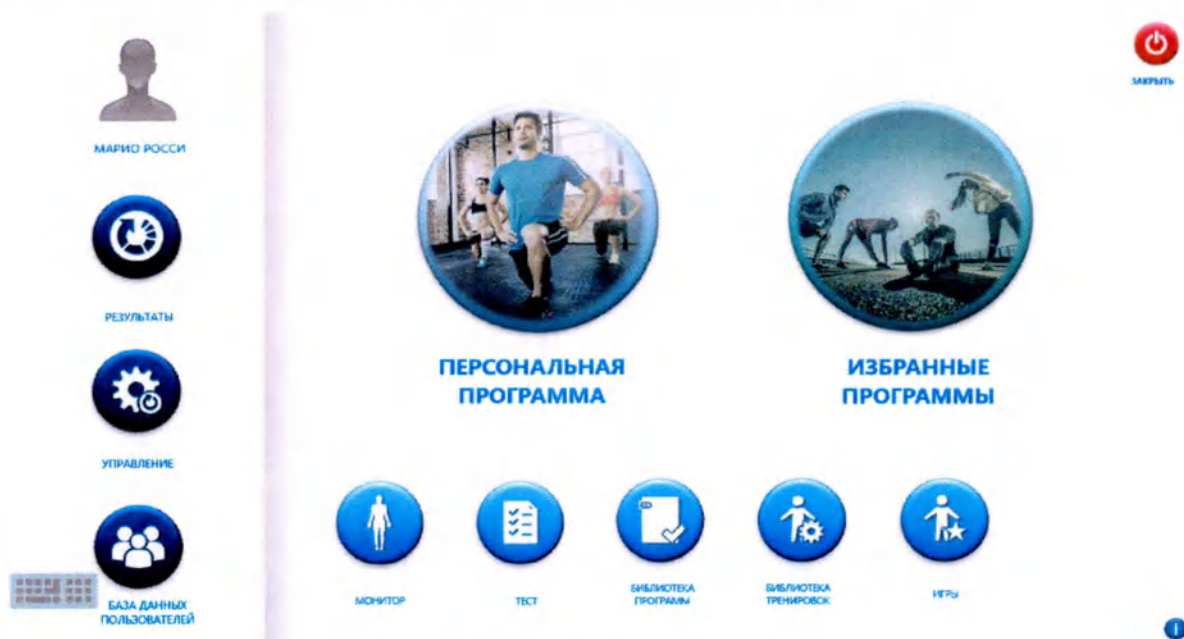


Рис. 7. 1 Главный экран, Игры.

Часть игр и игровых приложений ТеспоBody представлена 8 играми с разными характеристиками. В частности, игры отличаются как исполнением, так и сложностью.



Рис. 7. 2 Экран избранных игр

Ниже приведен список игр с на возрастающие трудности, предложенные Академией ТесноBody:

Полка:

подходит для когнитивно-моторного использования, так как игра предполагает использование обеих рук, чтобы брать предметы с полок. Пользователь должен двигаться по всей рабочей площади, а затем забирать предметы обеими руками.



ПОЛКА

Библиотека:

подходит для когнитивно-моторного использования, так как игра предполагает использование одной руки за раз, чтобы брать книги с полки. Пользователь должен двигаться по всей рабочей площади, чтобы затем брать объекты рукой, указанной программным обеспечением.



БИБЛИОТЕКА

Резка фруктов:

основной компонент - латеральная область, что упрощает общее выполнение.



РЕЗКА ФРУКТОВ

Лыжи:

основной компонент - медиально-латеральный с небольшим добавлением переднего, что упрощает общее выполнение.



ЛЫЖИ

Равновесие:

оба компонента, как передне-задний, так и медиально-латеральный, необходимо выполнять с точностью и контролем движений, общее выполнение является средним по сложности.



РАВНОВЕСИЕ

Стрельба:

оба компонента, как передне-задний, так и медиально-латеральный, необходимо выполнять с упором на точность и стабилизацию движений после достижения цели, общее выполнение является средним по сложности.



СТРЕЛЬБА

Полет:

оба компонента, как передне-задний, так и медиально-латеральный, необходимо выполнять с упором на предельную точность всех движений, требуемых в игре, поэтому общее выполнение является трудным даже на базовых уровнях.



ПОЛЕТ

Движение:

Этот игровой модуль предусматривает множество различных профилей, которые как по исполнению, так и по уровням сложности. Для получения дополнительной информации см. объяснение ниже.



ДВИЖЕНИЕ

Для всех игр (кроме «Движение») пользователь может решить, использовать ли собственный С.О.Р, руки или биподальную или моноподальную доску (если таковая имеется) и на основании этого выбрать позиции для игры.

После выбора игры можно выбрать сложность, уровень и максимальное время для ее прохождения.

Настройки:

Далее приведено несколько практических примеров возможностей настройки игр с некоторыми клиническими соображениями.

Ниже приведен экран параметров игры «Полет»: этот экран остается одинаковым для всех игр, кроме «Движение». Затем можно будет установить: уровень, сложность, СОР или проприоцептивные доски, позиции, время (общая продолжительность).

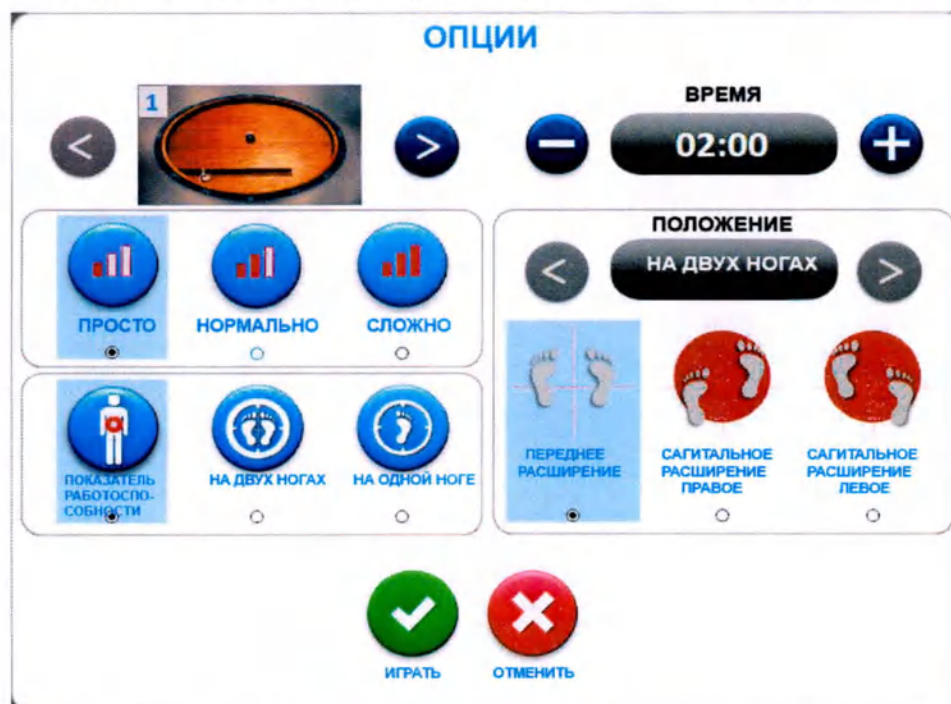


Рис. 7. 3 Экран «Опции» игры «Полет»

С клинической точки зрения, применение через С.О.Р. может быть многосторонним. Ниже приведены некоторые примеры:

- Выполнение упражнения с вытянутыми коленями,
- Выполнение упражнения с согнутыми коленями,
- Выполнение упражнения в изометрическом приседе,
- Выполнение упражнения в изометрическом приседе с внешней дополнительной нагрузкой (штанга, гиря, медицинский мяч, резинка на ногах),
- Выполнение упражнения с двойными задачами (выполнение основной тренировки, во время выполнения динамических боковых подъемов или, когда пациента просят перечислять дни недели).

С клинической точки зрения, применение с использованием беспроводных проприоцептивных досок может быть многосторонним. Ниже приведены некоторые примеры:

- Поместите проприоцептивную доску под стопу с приложением частичной/уменьшенной массы тела (стопы расставлены фронтально и сагиттально).
- Поместите проприоцептивную доску под стопу с приложением полной массы тела, моноподальное положение (субъект-спортсмен)
- Поместите проприоцептивную доску под стопу с приложением общей массы тела и вставьте пенопласт между доской и полом, чтобы стабилизировать и облегчить выполнение за счет повышения общей устойчивости в моноподальном положении (субъект-спортсмен).
- Поместите проприоцептивную доску под стопу с приложением уменьшенной массы тела, для этого достаточно будет усадить пользователя на стул, таким образом нагрузка от веса тела будет минимальной, и основное внимание будет уделяться контролю движения суставов (активная подвижность суставов и управление мелкой моторикой с обратной связью)
- Поместите моноподальную проприоцептивную доску под ягодицы человека в положении сидя на коробке/стуле. Этот тип тренировки чрезвычайно полезен для всех движений редукции отдела таза, в случае болей в пояснице, и способствует осознанию тела благодаря обратной связи. Терапевт может расположиться близко к человеку, чтобы движения таза еще лучше воспринимались благодаря действиям его рук, расположенных на тазу и/или спине пользователя во время движения.
- Поместите моноподную проприоцептивную доску в руки пользователя как в сидячем, так и в стоячем положении. Его можно использовать с вытянутыми руками или с согнутыми локтями, таким образом обеспечивается двойное преимущество: укрепление мышц верхней конечности благодаря сопротивлению доски гравитации и проприоцепция/контроль плечевого отдела.

Все рассмотренные до сих пор соображения можно применять ко всем играм, предлагаемым D-WALL (кроме «Движение»).

Игры, которые также предполагают использование правой или левой руки (в дополнение к С.О.Р. и платформам) включают: резка фруктов, стрельба, полка, библиотека. Ниже приведен экран параметров игры резка фруктов:



Рис. 7. 4 Экран опций игры «резка фруктов»

С клинической точки зрения хорошо указать, что сегмент руки обнаруживается 3D-камерой во всей рабочей области системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, поэтому пользователь не обязательно должен оставаться неподвижным в одном положении, но может свободно перемещаться в этой области. Эта стратегия становится особенно полезной с прикладной точки зрения в следующих случаях:

- Координация, движение вперед-назад и/или боком во время игры.
- Выполнение вольных упражнений, таких как приседания, статические выпады, попеременные выпады.
- Боковая ходьба в положении на корточках.
- Пребывание в правой моноподальной стойке, используя левую конечность.
- Пребывание в левой моноподальной стойке, используя правую конечность.
- Вставать и садиться (box squat) во время выполнения упражнения конечностью.
- Использование небольших грузов в выбранной руке, такие как: гантель, резинка, флюибол.

Игры «Полка» и «Библиотека» требуют использования двух рук или правой или левой руки (библиотека) для перемещения контрольных целей и хранения их в соответствующих местах, с возможностью перемещаться вбок или вперед по поверхности системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.



Рис. 7. 5 Игра «Библиотека».

MOVE

Игра «Move» позволяет погрузиться в среду виртуальной реальности, позволяя перемещаться в пространстве на 360 ° во всех направлениях.

Нажав на значок «Move», описанный выше, вы переходите на главный экран.

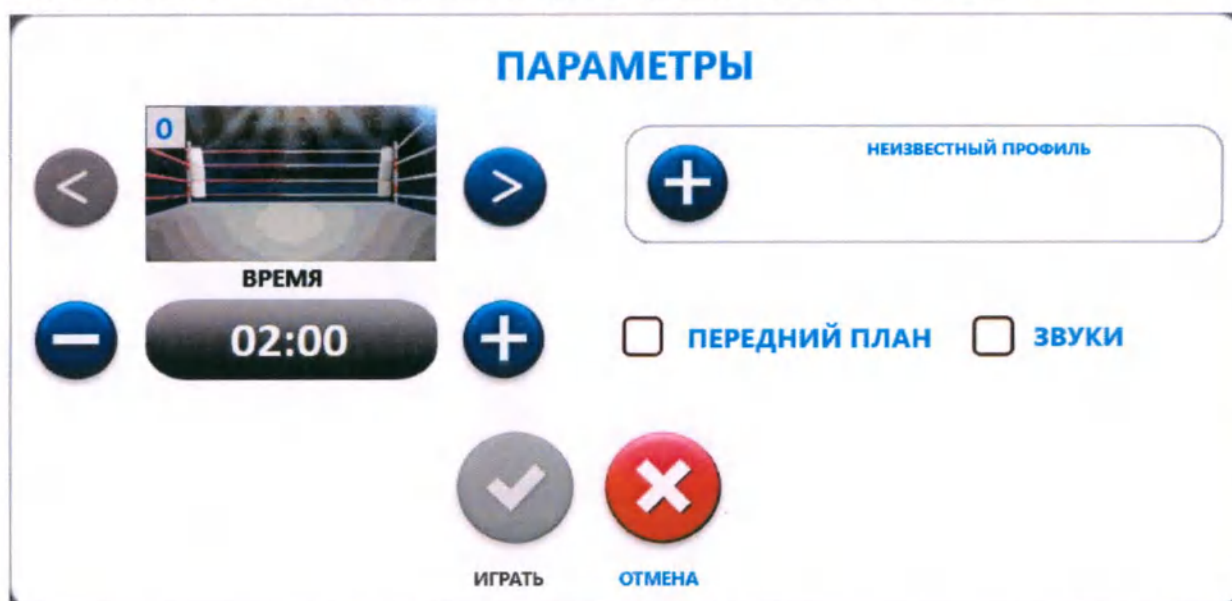


Рис. 7. 6 Move

Предусмотрена возможность установить 8 различных фонов (тренажерный зал, баскетбольная площадка, футбольное поле, поле для регби, рингбокс, теннисный корт, детская площадка, спальня).



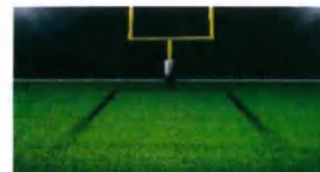
тренажерный зал



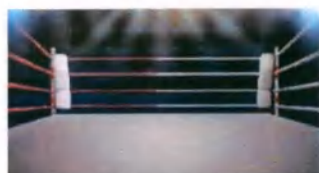
баскетбольная
площадка



футбольное поле



поле для регби



ринг



теннисный корт



детская площадка



спальня

Таблица 7. 1 Конфигурация фонов

Изменение фона также изменит форму динамических мишеней для рук (футбольные и баскетбольные мячи, теннисные мячи).

Достижимые цели могут включать:

- Динамические цели для стоп
- Динамические цели для рук
- Статические цели для рук
- Сферические бомбы, от которых нужно уклоняться или которые надо перепрыгивать
- Бомбы, выходящие из напольного покрытия, от которых нужно уклоняться или которые надо перепрыгивать
- Смешивание двух или нескольких целей

Также можно будет изменить время упражнения, включить вид спереди или звук игры, и, наконец, выбрать игровой профиль, нажав кнопку +.

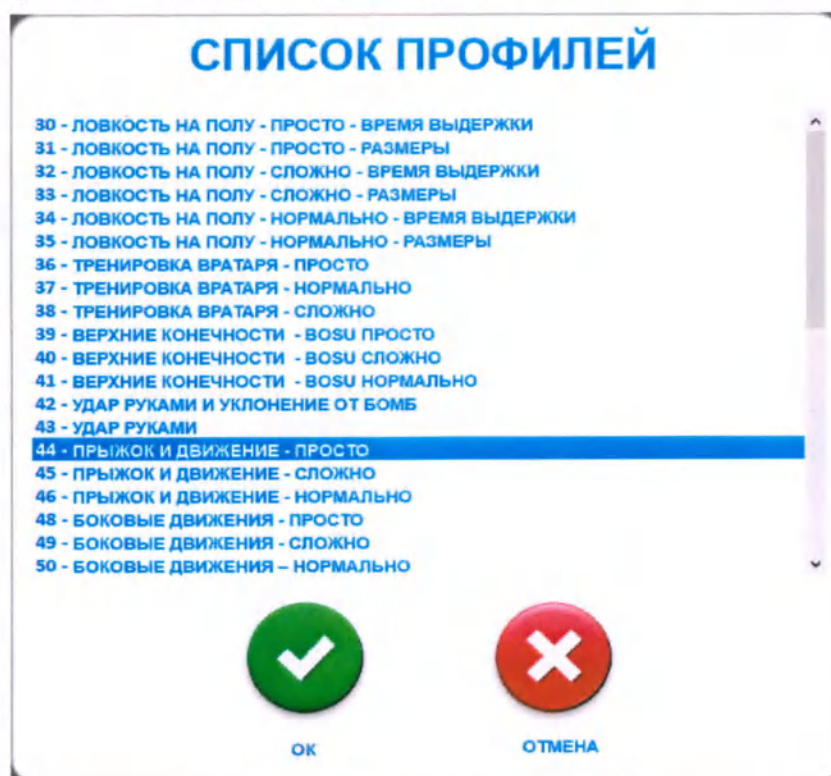


Рис. 7. 7 Перечень профилей игры «Move»

Для каждой цели во время построения нового профиля оператор может настроить следующие параметры, если необходимо создать новое упражнение:

- Контрольный ряд (слева, слева по центру, по центру, справа по центру, справа)
- Контрольная высота (5 различных высот)

- Быстрота (время, с течением которого появляется цель).
- Ожидание (время, в течение которого цель остается достижимой до ее исчезновения)
- Размер цели (3 разных размера)
- Положительный/отрицательный эффект для каждой цели (положительный = +1 балл, отрицательный = -1 балл)
- Возможность смешивания 2 или более одинаковых целей одновременно

Благодаря собственным навыкам, каждый терапевт или тренер сможет оптимизировать свою работу, создав курс тренировок, основанный на потребностях клиента / пользователя. Данный курс может включать как действия по достижению медленно движущихся целей для пациентов, страдающих неврологическими синдромами, так и физические упражнения, адаптированные для пожилых людей, тренировки движений и прыжков, полезные для создания дефицита калорий, способствующего снижению веса, быстро движущихся целей, имитирующих тренировки высокой интенсивности (тренировки ННТ), вплоть до смешанных упражнений, при выполнении которых требуется высокий порог внимания (например, поражение определенных целей и уклонение от бомб).

Каждый терапевт/тренер сможет наилучшим образом объединить эти элементы, создавая новый персонализированный профиль для своего пользователя/клиента в соответствии с конкретной целью, либо использовать в качестве примера упражнения, уже созданные в обширной библиотеке программного обеспечения. Выполнение упражнения одного и того же уровня, но с ограничением достижения целей на земле с прыжками со сведенными стопами или в моноподальной стойке, представляет собой совершенно другой подход к тренировкам.



Рис. 7. 8 Примеры виртуальной реальности

8 ПРИЛОЖЕНИЯ

8.1 ЖЕСТИКУЛЯРНЫЙ КОНТРОЛЬ

Жестикулярный контроль — это функция дистанционного управления, которая позволяет пользователю управлять устройством из центра платформы без необходимости время от времени приближаться к сенсорному экрану для использования функций.

Чтобы запустить режим жестикулярного контроля, просто приложите тыльную сторону руки ко лбу и подождите, пока в раскрывающемся меню не появится полоса загрузки, по крайней мере, в течение 3 секунд.

После активации открывается нижеприведенное меню (экран 8.1), которое позволяет пользователю выбрать персональную программу, предназначенную специально для него, или общую программу, содержащуюся в избранных программах. Для выбора субъект должен переместить курсор, держа ладонь четко видимой, а локоть согнутым, пока не дойдет до значка «Избранные программы» справа или «Персональная программа» слева.

Чтобы открыть одну из двух иконок, просто удерживайте курсор на нужной кнопке, пока не

загрузится значок жеста.

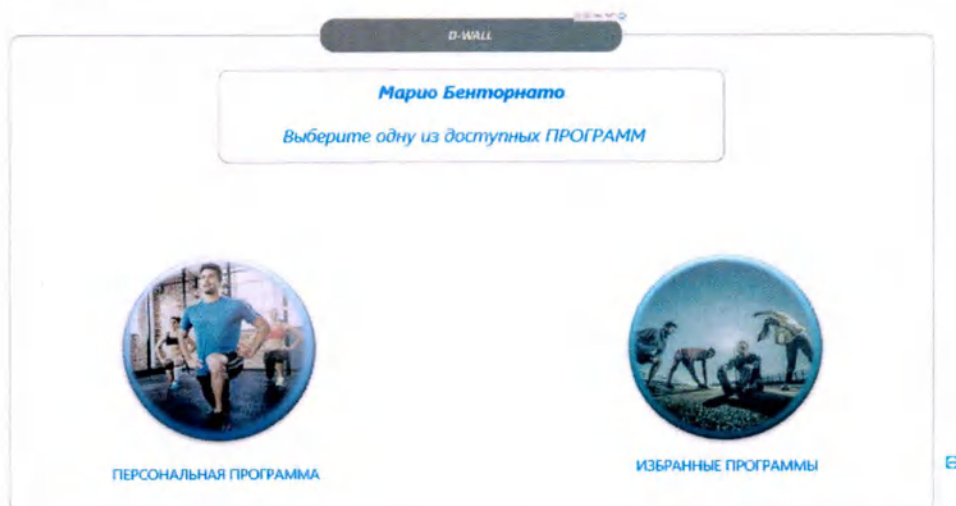


Рис. 8. 1 Доступ к Жестам

Если выбран значок «Персональная программа», появится подробная информация о персональной программе, связанной с пользователем терапевта (см. Параграф «Управление программами», чтобы установить связь), которому будет достаточно воспользоваться жестом для самостоятельного запуска программы,



Рис. 8. 2 Персональная программа на сегодня

Если, с другой стороны, была выбрана иконка избранных программ, пользователь может выбрать программу для независимого запуска с помощью кнопок внизу, а именно «Вперед», «Выбрать» или «Отменить». (см. параграф «Управление программами», чтобы сделать программу избранной)



Рис. 8. 3 Избранные программы

Модуль управления жестами полезен, когда пользователь самостоятельно выполняет программу или в случае обучения в малых группах, во время которого один оператор может управлять несколькими пользователями.



УПРАВЛЕНИЕ
ПРОГРАММАМИ



8.2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММАМИ

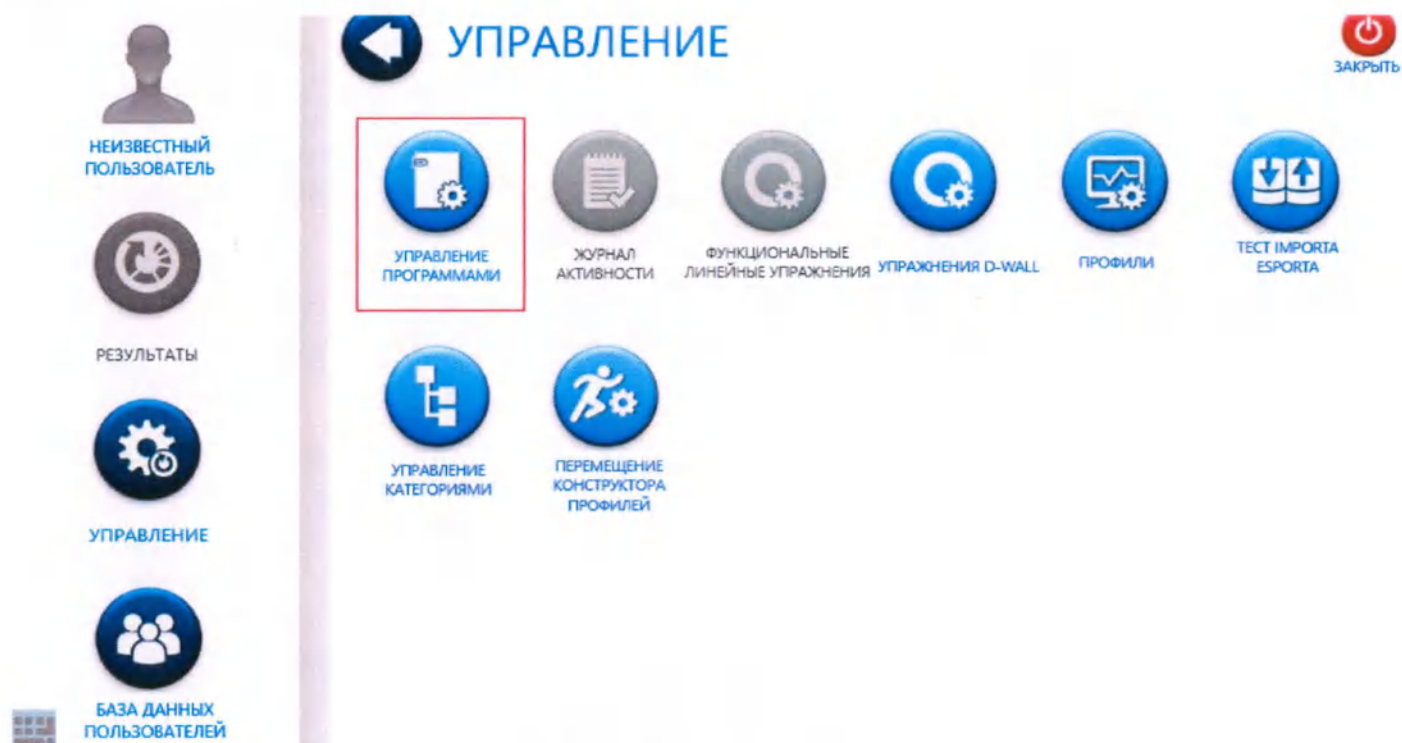


Рис. 8. 4 Управление

В управлении программами вы можете создавать, изменять или удалять программы для конкретного пользователя. В дополнение к этому можно управлять так называемыми модельными программами, но этот момент мы рассмотрим позже.

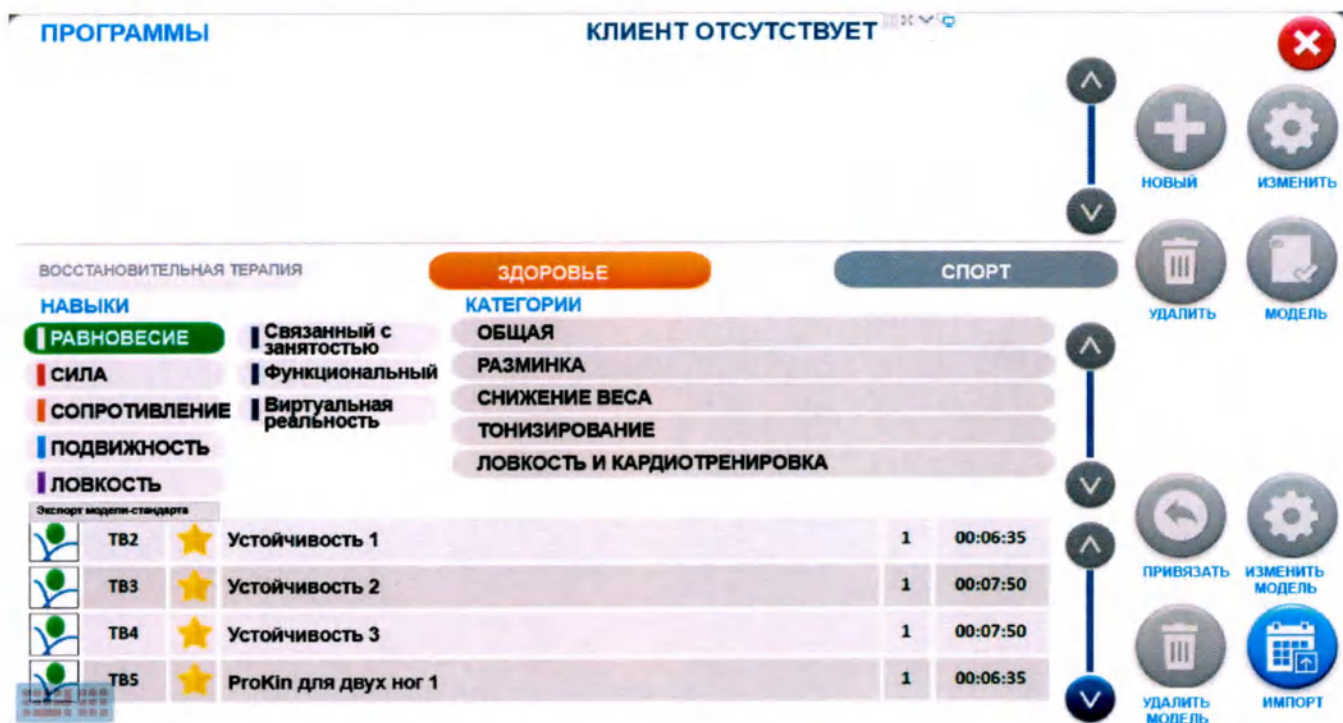


Рис. 8.5 Управление программами

НОВАЯ ПРОГРАММА

ИМЯ ПРОГРАММЫ

ОПИСАНИЕ

ОПЕРАТОР

☐ Модельные программы

☐ Избранные

☐ Ограниченные

☐ Программирование сессиями

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ

ЗДОРОВЬЕ

СПОРТ

НАВЫКИ

РАВНОВЕСИЕ | Связанный с занятостью

СИЛА | Функциональный

СОПРОТИВЛЕНИЕ | Виртуальная реальность

ПОДВИЖНОСТЬ

ЛОВКОСТЬ

КАТЕГОРИИ

ОБЩАЯ

РАЗМИНКА

СНИЖЕНИЕ ВЕСА

ТОНИЗИРОВАНИЕ

ЛОВКОСТЬ И КАРДИОТРЕНИРОВКА

НОВАЯ

ОБНОВИТЬ

ОТМЕНИТЬ

Рис. 8.6 Создание новой программы

Чтобы создать программу, нажмите «НОВАЯ», в окне 8.6 вы можете задать имя, описание, вы можете выбрать оператора, который будет управлять пользователем во время его обучения, у вас будет возможность выбрать, моделировать ли программу и делать ли ее доступной для нескольких сеансов, вы можете выбрать, следует ли привязать программу к определенному D-

Wall (если у вас их несколько), вы можете сделать так, чтобы ваша избранная программа сразу отображалась в быстром меню домашней страницы «ИЗБРАННЫЕ ПРОГРАММЫ», кроме того, ей может быть назначен целый ряд фильтров, которые затем облегчат ее поиск в библиотеке программ.

Подтвердив нажатием кнопки **НОВАЯ**, откроется экран календаря, где вы можете выбрать день для вставки запланированной тренировки:

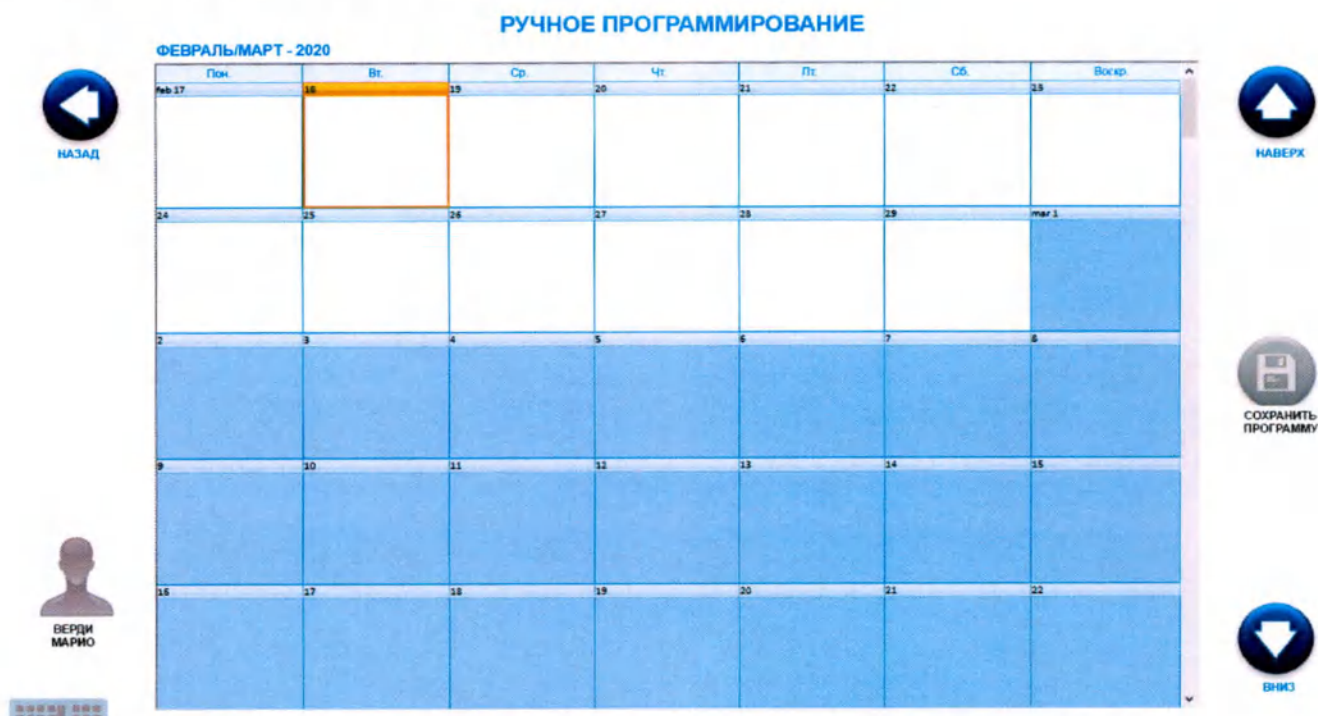


Рис. 8. 7 Ручное программирование

Если щелкнуть день по вашему выбору, отобразится панель, на которой будут перечислены тренажеры, принадлежащие к цепи TescnoBody, при этом тренажеры, выделенные серым цветом, отсутствуют в текущей конфигурации системы.

Чтобы добавить упражнения на тренажере из имеющихся, нажмите кнопку «+». В данном случае интересующим тренажером является D-Wall, поэтому обратитесь к выделенной строке.

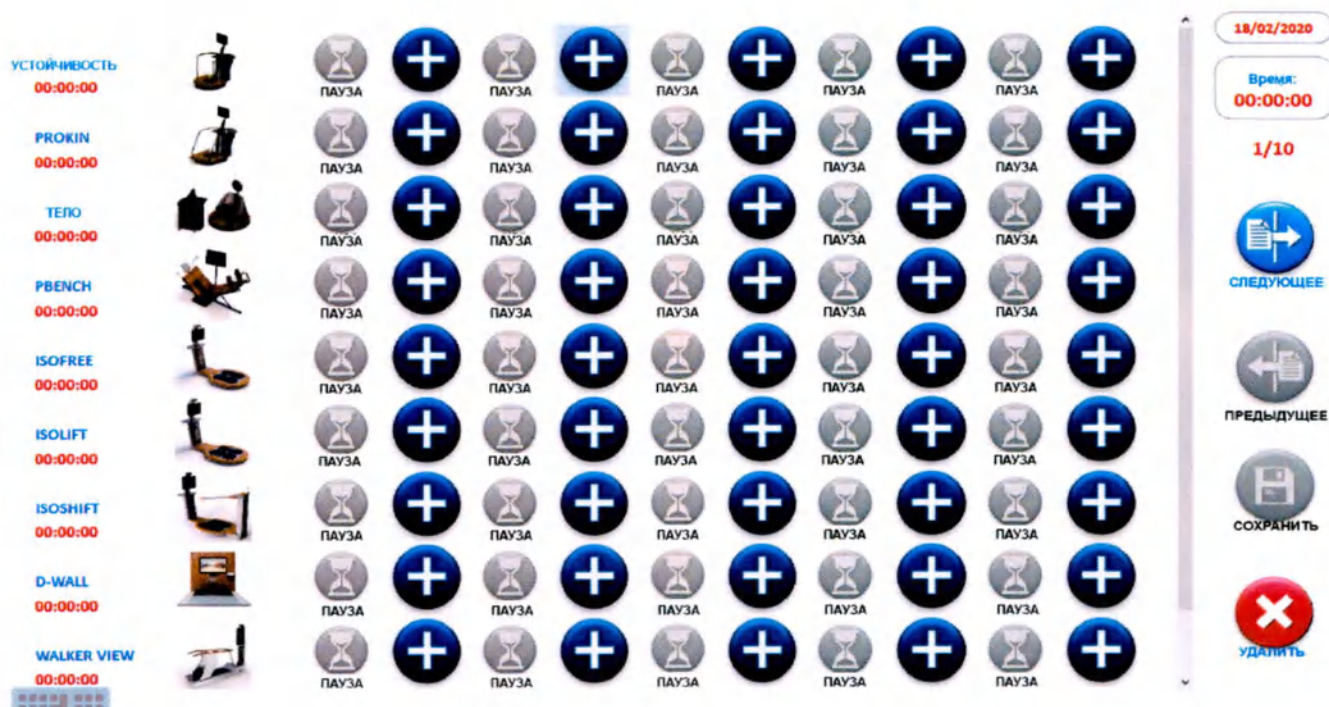


Рис. 8. 8 Панель программирования

Откроется панель, где вам сначала нужно выбрать систему реабилитации клиническую с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, на котором вы хотите установить упражнение программы, и инструмент, который будет использоваться, чтобы начать фильтрацию доступных упражнений для этой категории.

После подтверждения вы перейдете в Экран 8.9, где будут отображены все упражнения и игры, доступные для добавления в программу:



Рис. 8. 9 Экран выбора Упражнений

При выборе упражнения будут отображены его параметры конфигурации, что сделает все легко настраиваемым (для настройки см. Главу 6):

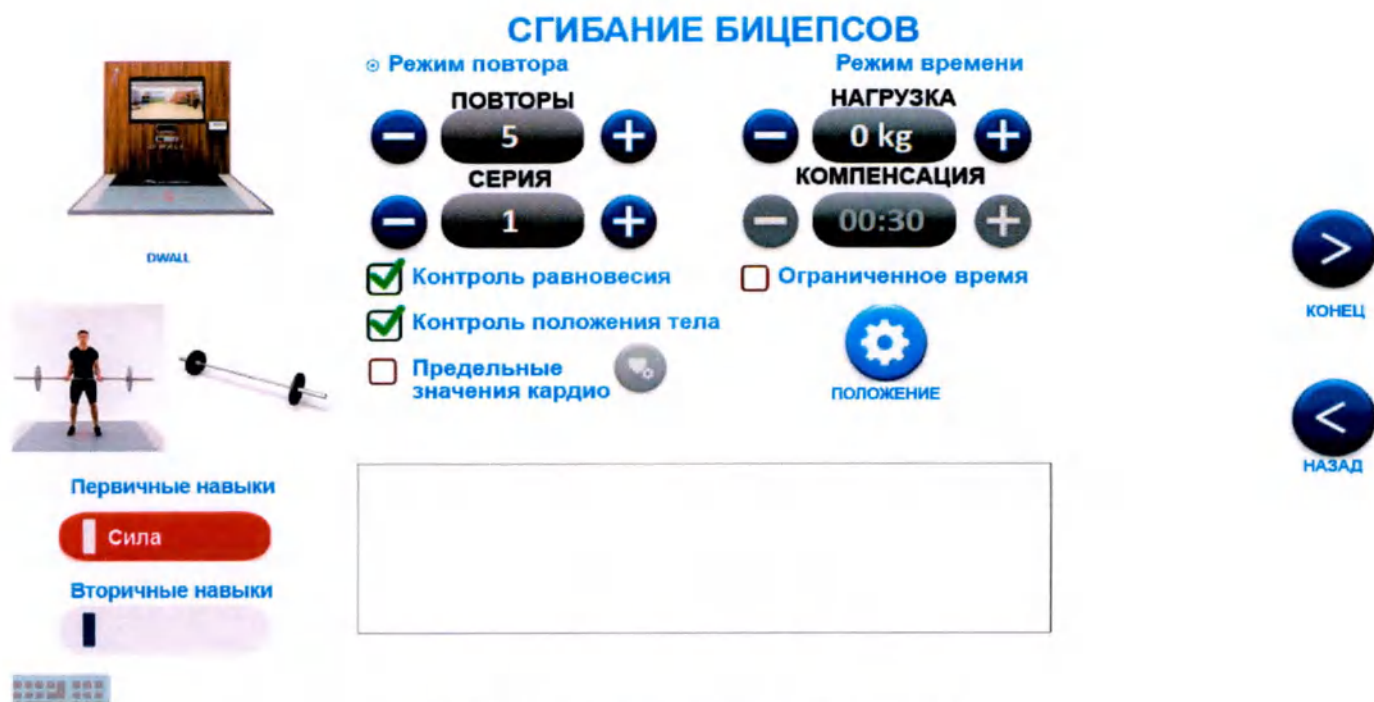


Рис. 8. 10 Панель настройки упражнения

Такая же логика сохраняется и для игр:



Рис. 8. 11 Панель настройки игр

Чтобы узнать о параметрах, которые можно настроить для различных тренировок и игр, см. соответствующие главы.

В середине каждой тренировки или игры можно вставить время восстановления, которое по умолчанию, если не введено, оно составляет 5 секунд:

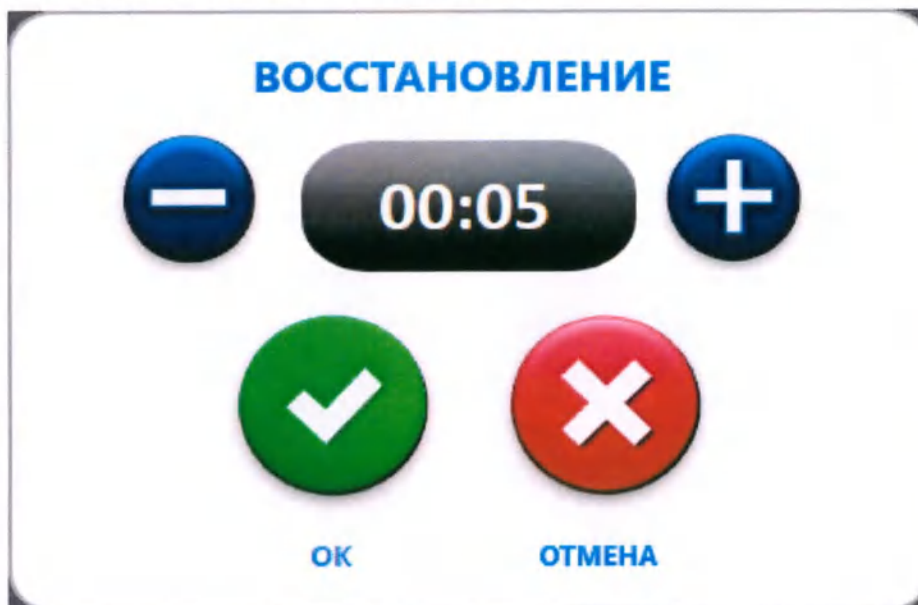
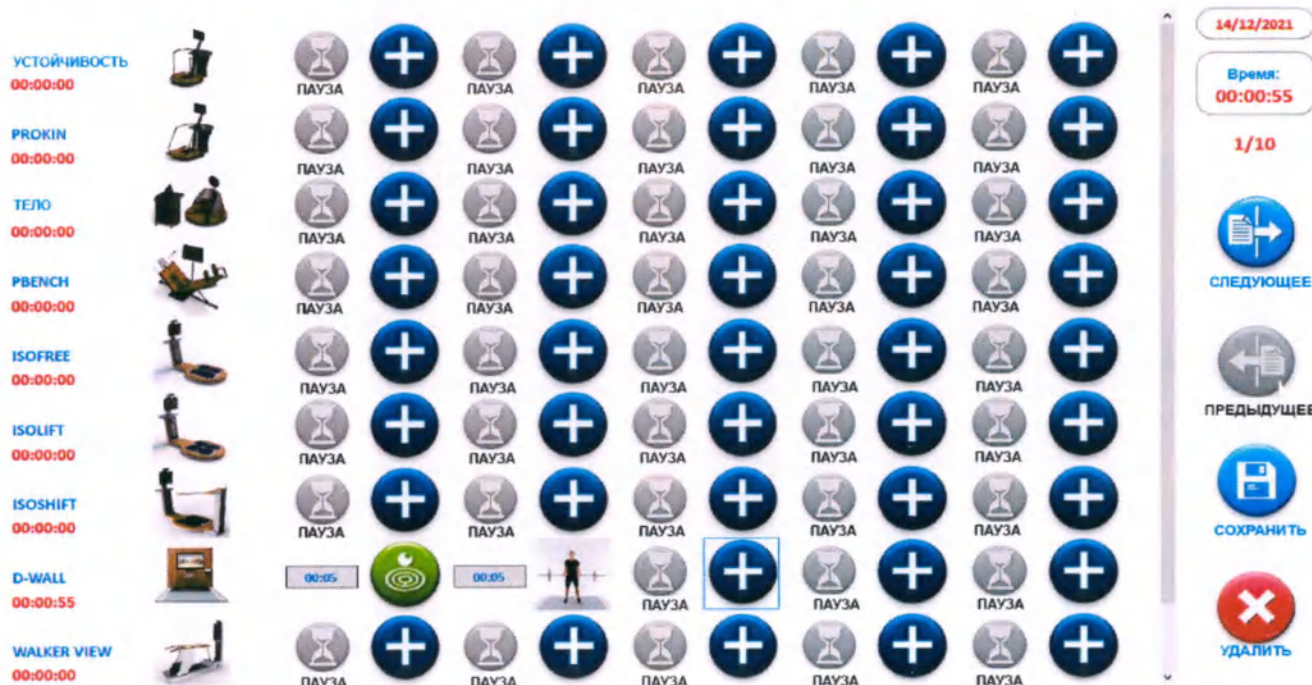


Рис. 8. 12 Панель настройки времени восстановления

На изображении ниже показан пример программы с тренировочным упражнением и игрой:



Экран 8. 25 Панель программирования, вставлены два упражнения

Если вы хотите изменить упражнение, уже добавленное в сетку, просто щелкните по нему. Появится следующая панель, на которой доступны различные параметры:



Рис. 8. 13 Панель упражнений

Процедура добавления упражнений на другие тренажеры такая же. Как только закончите, нажмите «СОХРАНИТЬ», а затем, вернувшись на экран календаря, вы сможете выполнять различные операции.

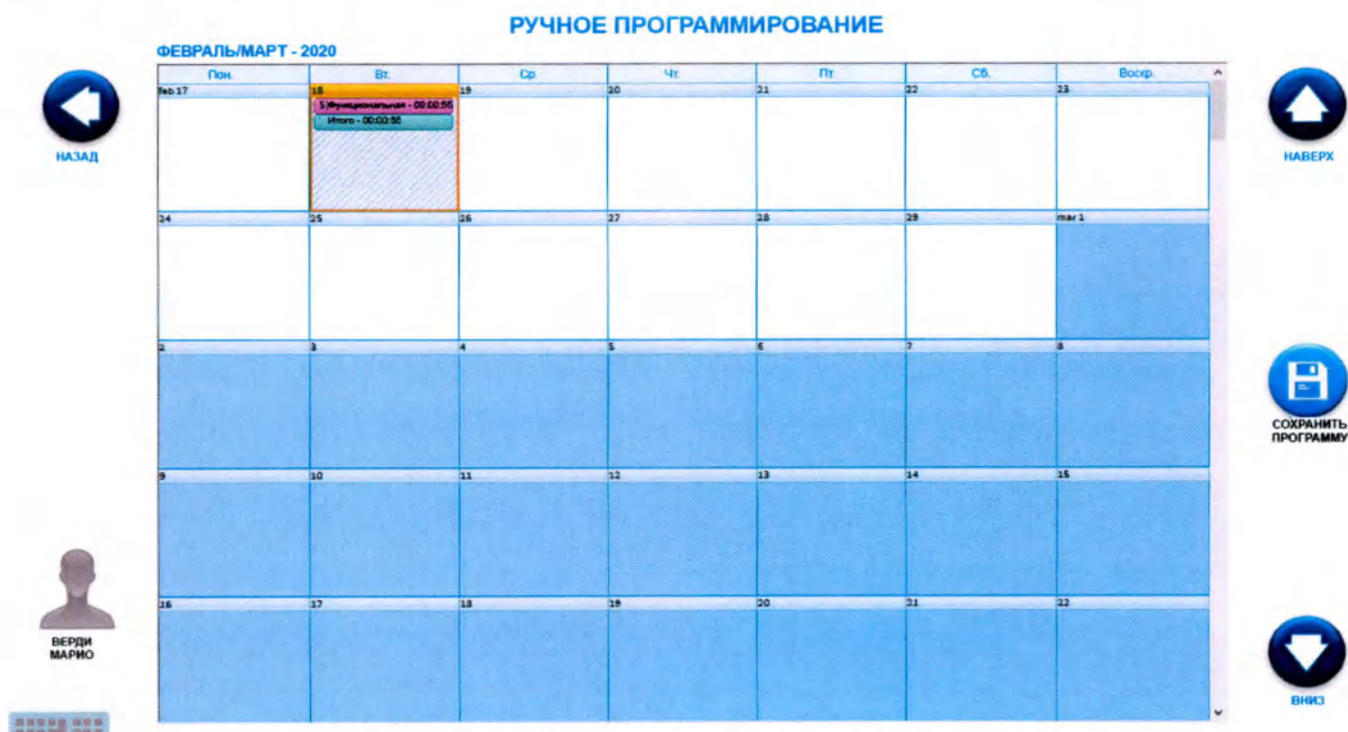


Рис. 8. 14 Панель программирования, созданная программа

При щелчке правой кнопкой клавиатуры или при длительном нажатии на созданную дневную программу появится экран, показанный ниже, с помощью которого можно будет изменить дневную программу, скопировать эту программу, чтобы вставить ее позже в другой день, программировать тесты, удалить программы, содержащиеся в выбранном дне, переместите всю

дневную программу на другой, вернуться к предыдущему экрану и отменить действие.

По окончании операций для сохранения изменений необходимо нажать на «СОХРАНИТЬ ПРОГРАММУ».



Рис. 8. 15 Панель редактирования программы

Программа появится в списке программ, связанных с пользователем, а если вы ранее установили ее в качестве шаблона, то также в списке шаблонных программ. Таким образом ее смогут повторно использовать в будущем, возможно, даже другие пользователи. Также предусмотрена возможность просмотреть упражнения, составляющие программу, выбрав ее и нажав на «i» рядом с названием программы:

ПРОГРАММЫ **ВЕРДИ ЛУКА**

U	%	ПРОГРАММА	20/10/2021	24/10/2021	i
U163	0 %	ПРОГРАММА ВЕРДИ ЛУКИ	20/10/2021	24/10/2021	i
U162	29 %	ПРОГРАММА ВЕРДИ ЛУКИ	19/10/2021	24/10/2021	i
U154	100 %	ПРОГРАММА ВЕРДИ ЛУКИ	02/10/2021	03/10/2021	i
U75	100 %	ПРОГРАММА ВЕРДИ ЛУКИ	18/06/2021	20/06/2021	i

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ **ЗДОРОВЬЕ** СПОРТ

НАВЫКИ **КАТЕГОРИИ**

- РАВНОВЕСИЕ** (Selected)
- СИЛА
- СОПРОТИВЛЕНИЕ
- ПОДВИЖНОСТЬ
- ЛОВКОСТЬ

- Связанный с занятостью
- Функциональный
- Виртуальная реальность

- ОБЩАЯ
- РАЗМИНКА
- СНИЖЕНИЕ ВЕСА
- ТОНИЗИРОВАНИЕ
- ЛОВКОСТЬ И КАРДИОТРЕНИРОВКА

Экспорт модели-стандарта

ТБ	Устойчивость	1	00:06:35
ТБ2	Устойчивость 1	1	00:06:35
ТБ3	Устойчивость 2	1	00:07:50
ТБ4	Устойчивость 3	1	00:07:50
ТБ5	ProKin для двух ног 1	1	00:06:35

Buttons on the right: **НОВЫЙ** (New), **ИЗМЕНИТЬ** (Edit), **УДАЛИТЬ** (Delete), **МОДЕЛЬ** (Model), **ПРИВЯЗАТЬ** (Attach), **ИЗМЕНИТЬ МОДЕЛЬ** (Change Model), **УДАЛИТЬ МОДЕЛЬ** (Delete Model), **ИМПОРТ** (Import).

Рис. 8. 16 Панель создания программы, ассоциированная программа

ТеспоBody предоставляет возможность использовать модели программ, уже присутствующие в библиотеке программного обеспечения, а также импортировать их, если они доступны для загрузки.

Чтобы применить шаблонную программу к пользователю, просто выберите желаемую программу и нажмите «Привязать».

Чтобы вместо этого сделать программу избранной, чтобы она отображалась прямо на домашней странице в разделе ИЗБРАННЫЕ ПРОГРАММЫ, просто нажмите кнопку в форме звезды.

Шаблоны, предоставленные ТеспоBody, нельзя изменять или удалять, в то время как шаблоны, созданные пользователем, можно.

Чтобы выполнить эти действия, выберите желаемую программу и щелкните «Изменить модель» или «Удалить модель» соответственно.

Наконец, чтобы импортировать загруженный шаблон, нажмите «Импорт», затем выберите нужный файл .zip и нажмите «Открыть», программа будет автоматически добавлена в библиотеку.

После того, как программа будет привязана к пользователю, для ее выполнения необходимо выбрать этого пользователя из списка быстрого выбора и нажать «ОК» (или аналогичным образом, если пользователь привязан к ключу RFID, просто вставьте его в соответствующий слот):

После этого кнопка «Персональная программа» на главном экране станет интерактивной, что сделает программу доступной для запуска.



Рис. 8. 17 Главный экран

При нажатии на кнопку «Программа» вам будет предоставлен общий обзор упражнений, которые будут выполняться, а при нажатии кнопки «Начать» запустится программа:



Рис. 8. 18 Выполнение выбранной программы.

8.3 УПРАЖНЕНИЯ D-WALL

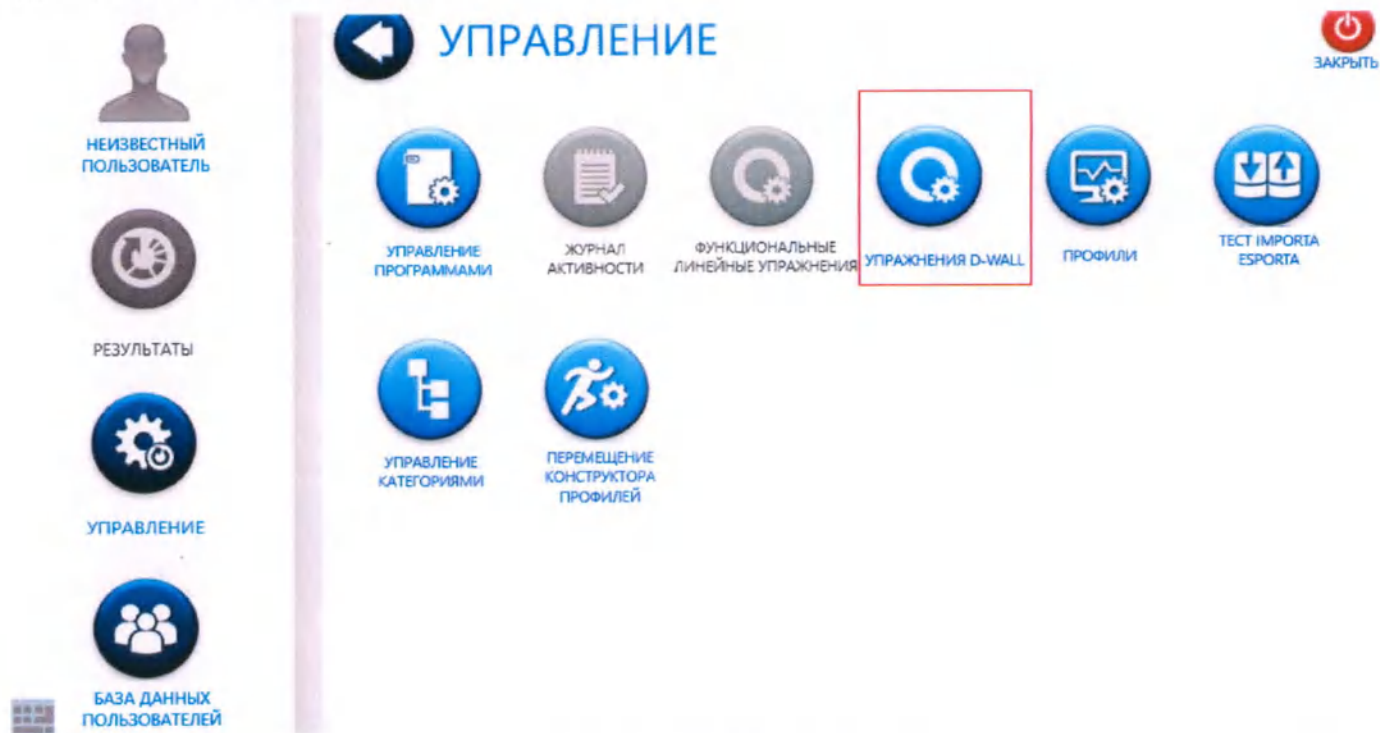


Рис. 8. 19 Управление

Модуль конструктора — это полноценный инструмент, с помощью которого пользователь может создавать собственные упражнения, чтобы увеличивать свой архив без ограничений.

Созданные упражнения можно использовать как в режиме произвольной тренировки, так и для составления тренировочной программы.

Меню управления упражнениями состоит из двух макро-областей:

Боковые кнопки: они позволяют создавать новое упражнение, изменять и исключать конкретное упражнение или выбранную категорию, и представляют собой реальную область конструктора.

Область поиска: как и на главном экране в разделе «Training», этот интерфейс позволяет найти упражнения, относящиеся к выбранным категориям.



Рис. 8. 20 Конструктор упражнений системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall

Интерфейс конструктора

Интерфейс предлагает множество функциональных возможностей для создания упражнения или изменения какой-либо конкретной области.

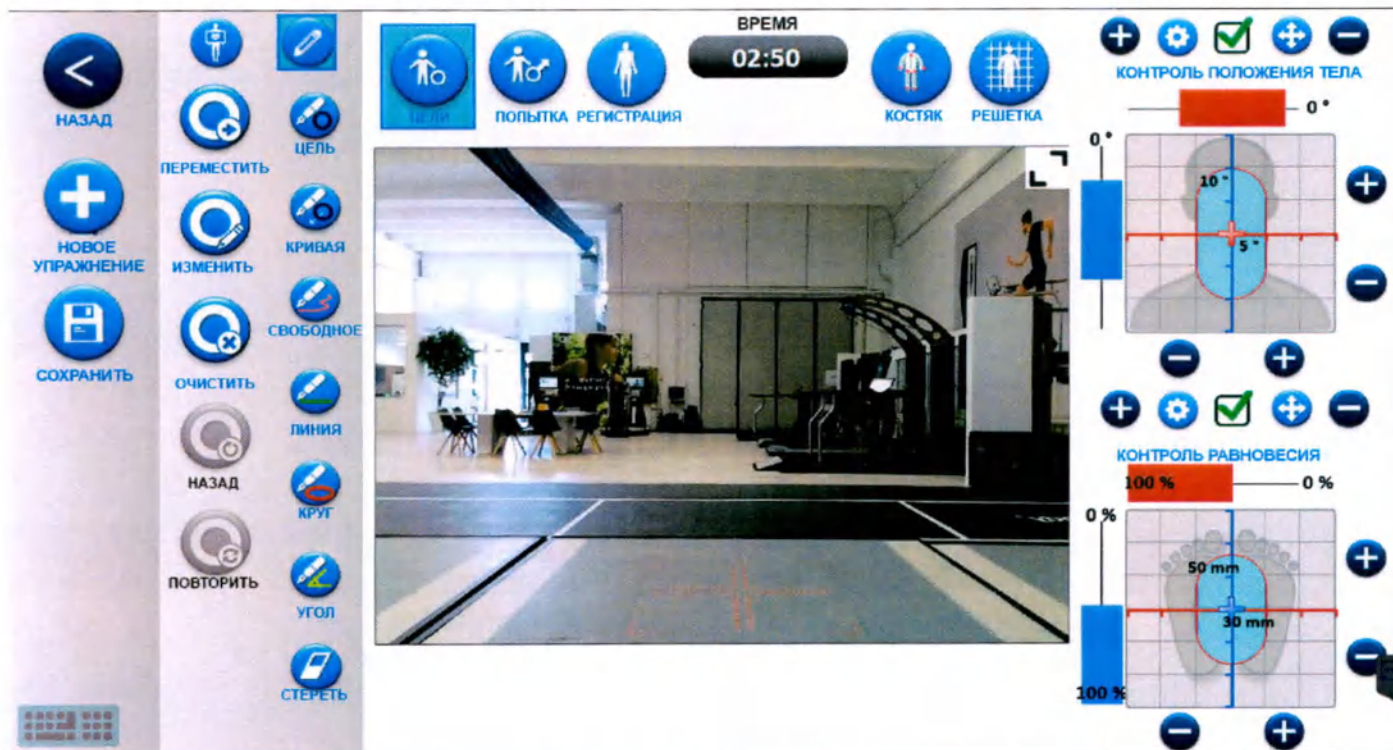


Рис. 8. 21 Интерфейс конструктора упражнений

В частности, он состоит из следующих объектов:

Боковая панель инструментов



Кнопка «Назад» позволяет выйти из модуля и вернуться к окну поиска.

Кнопка «Новое упражнение» удаляет создаваемое в настоящее время упражнение и восстанавливает исходную ситуацию.

Кнопка «Сохранить» инициирует процедуру сохранения текущего упражнения.

Рис. 8. 22 Боковая панель инструментов

Панель инструментов рисования



Эта панель содержит функции рисования, позволяющие пользователю составить графическую часть упражнения.

Вы можете создавать интерактивные цели и связывать их с траекториями, чтобы графически облегчить пользователю выполнение.

Допускается (как в модуле монитора) добавлять в графическую часть упражнения также не интерактивные компоненты, такими как свободный рисунок, прямые линии, круги и углы.

Кроме того, пользователь может перемещать, изменять и удалять любой вставленный графический объект, а также легко перемещаться по истории операций.

Рис. 8. 23 Панель инструментов рисования



Рис. 8. 24 Опции Цели

Каждый графический объект можно изменять и переносить по желанию. В частности, цели обладают специфическими свойствами, которые позволяют лучше построить упражнение.

Выбирая цель в режиме редактирования, пользователю предоставляется панель опций, в которой можно изменить **конечность**, которая попадет в цель, порядок расположения цели в последовательности, изменить **размер** цели (малый, средний, большой, огромный), **время ожидания** и **время удержания**.

Панель инструментов для расчета анатомических углов



Функция данной панели заключается в предоставлении пользователю инструмента для оценки анатомических углов пользователя в режиме реального времени или во время анализа после выполнения упражнения.

Голова, туловище, плечи, локти, бедра и колени — это анатомические части, которые можно оценить во фронтальной, сагиттальной и поперечной плоскостях.

Одновременно можно измерять до 4 анатомических областей.

Рис. 8. 25 Панель анатомических областей

Центральная область

Это основная область интерфейса, она показывает, что 3D-камера кадрирует или записывает видео упражнения. Данная область позволяет выполнять проектирование. По мере введения форм вы сможете объединять реальность с целями упражнения.

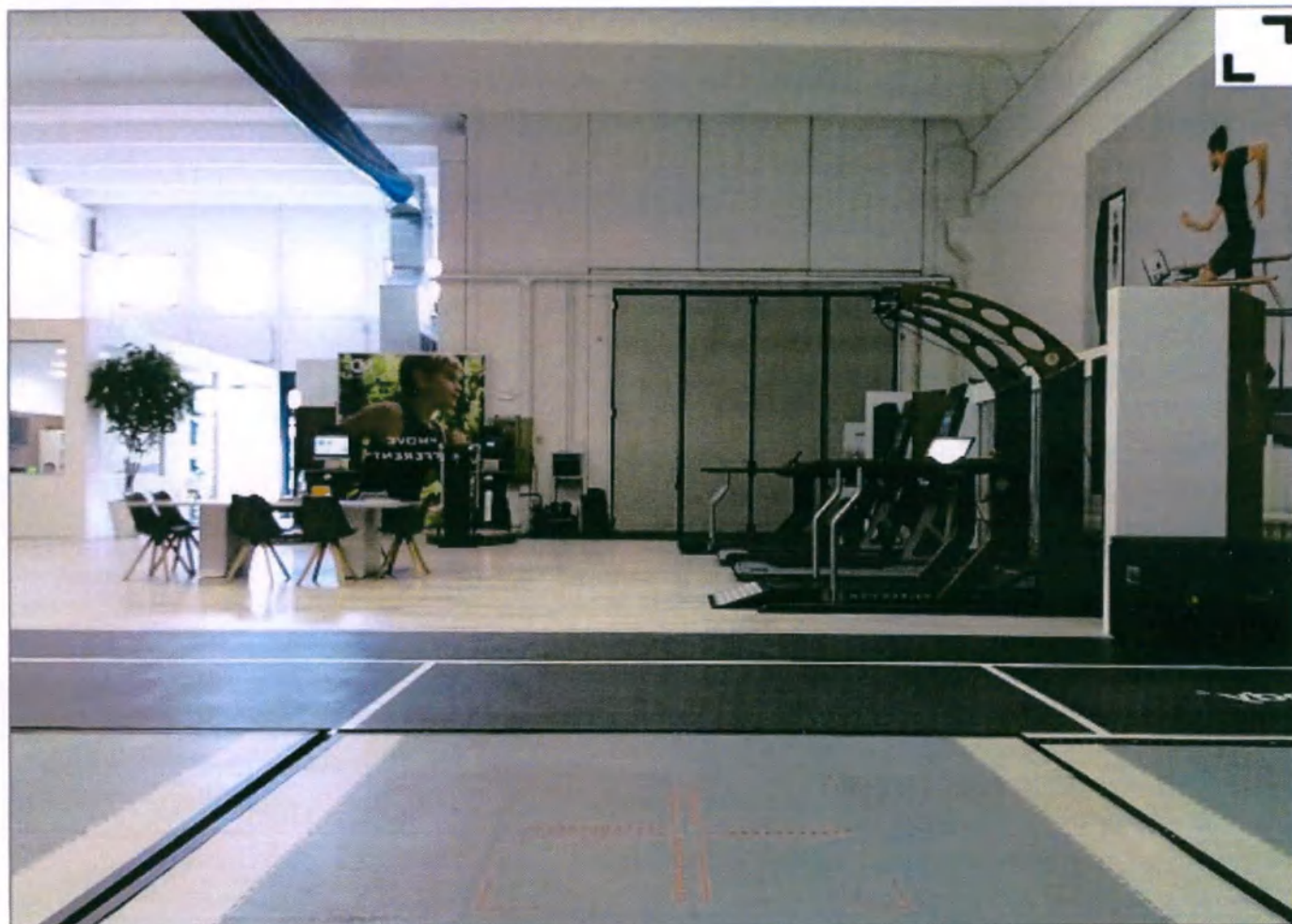
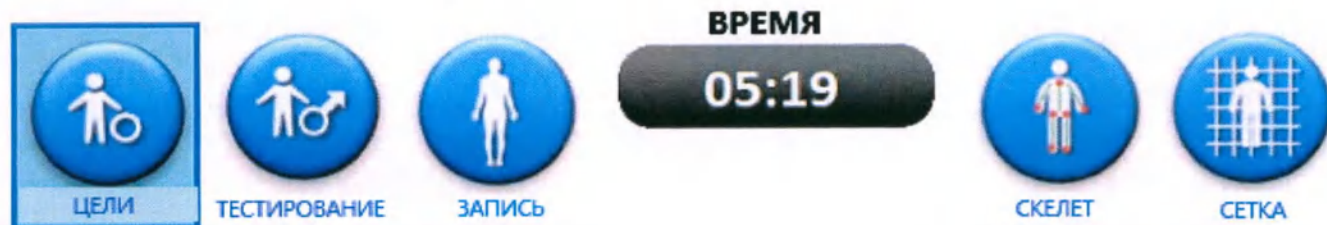


Рис. 8. 26 Центральная область



Рис. 8. 27 Кнопка «Цели»

Активирует режим проектирования.

Активировав этот режим, вы сможете составить упражнение.



ТЕСТИРОВАНИЕ

Рис. 8. 28 Кнопка «Тестирование»

Активирует режим Тестирования.

Режим тестирования используется для тестирования упражнения и проверки его выполнимости (время удерживания, логическая последовательность, размер и т.д.) в любой момент времени в течении конструирования.



ЗАПИСЬ

Рис. 8. 29 Кнопка «Запись»

Активирует режим Записи.

Позволяет записать видео, которое будет показано во время выполнения упражнения.

В режиме записи система записывает до 1 минуты видео. Режим записи доступен только в системах, оснащенных 3D-камерой.

ВРЕМЯ

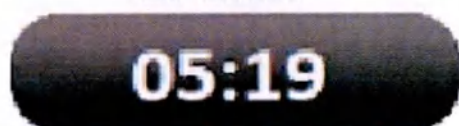


Рис. 8. 30 Время

Указывает на прошедшее время.

Таймер перезапускается каждый раз при запуске другого режима.



СКЕЛЕТ

Рис. 8. 31 Кнопка «Скелет»

Изменяет отображение скелета, нарисованного на пользователе. Существует 3 варианта:

1. Полный скелет.
2. Частичный скелет, на лице отсутствует сегмент.

Вид CoG. Рисуется только центр масс пользователя.

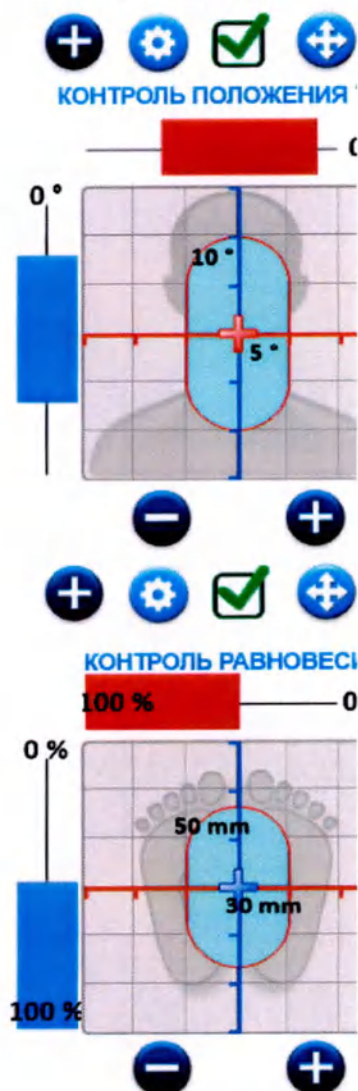


СЕТКА

Рис. 8. 32 Кнопка «Сетка»

Включает и выключает перспективную сетку. В процессе создания упражнений она служит полезным инструментом для правильного позиционирования левой и правой целей на равноудаленном расстоянии.

Элементы управления осанкой



Элементы управления осанкой представляют, как в реальном времени, так и в воспроизведении положение центра давления на платформе и наклон туловища субъекта.

Кроме того, с помощью боковых планок, они позволяют легко понять, есть ли в позе декомпенсация.

Панель кнопок над графиками позволяет включить обнаружение ошибок, изменить масштаб отображения, но, прежде всего, настроить область, в которой должен находиться субъект, чтобы не вызвать ошибку.

Можно работать как с амплитудой области, настраивая как переднезадние, так и среднебоковые движения, так и с исходной позицией. (Более подробную информацию см. в специальной главе, посвященной использованию монитора)

Рис. 8. 33 Данные управления балансом и туловищем

Панель управления видео

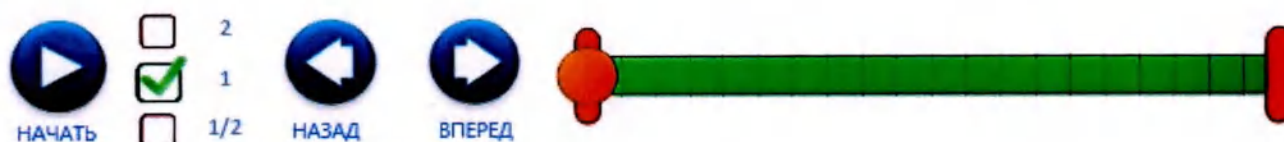


Рис. 8. 34 Временная шкала

Панель управления видео доступна с момента записи видео упражнения.

Команды позволяют просмотреть каждый отдельный кадр движения и выбрать, используя маркеры времени, представленные вертикальными полосами, только ту часть видео, которая будет предложена пользователю во время выполнения упражнения.

Сохранение упражнения

Как только упражнение будет соответствовать потребностям пользователя, его необходимо сохранить, чтобы добавить в личный архив.

Сохранение упражнения также включает статическую фазу.

Чтобы адаптировать упражнение к анатомии субъекта тренировку следует провести на этапе выполнения.

Панель сохранения позволяет ввести Имя, дополнительные примечания, позицию, если используется платформа, и соответствующие фильтры, которые затем будут использоваться для поиска.

СОХРАНЕНИЕ УПРАЖНЕНИЯ

НАВЫКИ

Первичные навыки

Вторичные навыки

Связанный с занятостью

Функциональный

КАТЕГОРИИ

ВЕРХНИЕ КОНЕЧНОСТИ

НИЖНИЕ КОНЕЧНОСТИ

ТЕЛО

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ

ВСЕ ТЕЛО

ОСНОВНЫЕ СНАРЯДЫ

Вольные упражнения

Платформа для двух ног пассивная

Платформа для одной ноги пассивная

Платформа одноосная пассивная

Гантель

Гантели

Вспомогательные снаряды

Платформа для двух ног пассивная

Платформа для одной ноги пассивная

Платформа одноосная пассивная

Ступень

BOSU

Тренировочный диск

ИМЯ:

ПРИМ.:

ВРЕМЯ ПОВТОРА: 0

ДОБАВИТЬ КАТЕГОРИЮ

ПОЛОЖЕНИЕ

ОК

ОТМЕНА

Рис. 8. 35 Панель сохранения упражнений системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall



БИБЛИОТЕКА ТРЕНИРОВОК



Навык

Равновесие

Сила

Сопротивление

Подвижность

Ловкость

Связанный с
занятостью

Функциональ-
ный

Виртуальная
реальность

Категории

Верхние конечности

Нижние конечности

Тело

Позвоночный столб

Все тело

Снаряды

Вольные упражнения

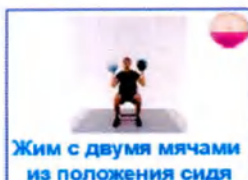
Активные платформы

Пассивные платформы

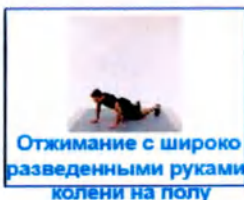
Гантели

Штанги

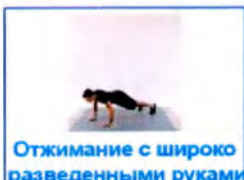
Гири



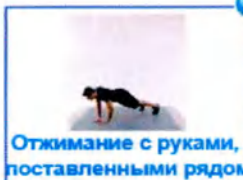
Жим с двумя мячами
из положения сидя



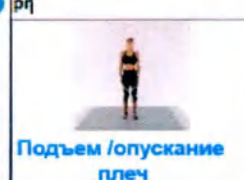
Отжимание с широко
разведенными руками,
колени на полу



Отжимание с широко
разведенными руками



Отжимание с руками,
поставленными рядом



Подъем /опускание
плеч



Попытка



Новый профиль



Попытка BUGGG



Новый профиль BUG
попытка 222



Новый профиль BUG
попытка
попытка

Рис. 8. 36 Библиотека тренировок

После сохранения упражнения его можно будет запускать как в режиме тренировки, так и в режиме программирования, и оно появится в библиотеке тренировок.

СОВЕТЫ:

Невозможно изменить системные упражнения, хотя можно изменить любое упражнение, созданное пользователем. Модификация и создание упражнения также предусмотрены для систем, не оборудованных камерой, но по завершении не будет привязано ни одного видео.

8.4 КОНСТРУКТОР ПРОФИЛЯ «MOVE»

В программе предусмотрен специальный инструмент, который позволит вам создать индивидуальный профиль движений. Чтобы получить доступ к инструменту создания, перейдите к части GESTIONE (УПРАВЛЕНИЕ), затем выберите COSTRUTTORE PROFILI MOVE (КОНСТРУКТОР ПРОФИЛЯ ДВИЖЕНИЙ).

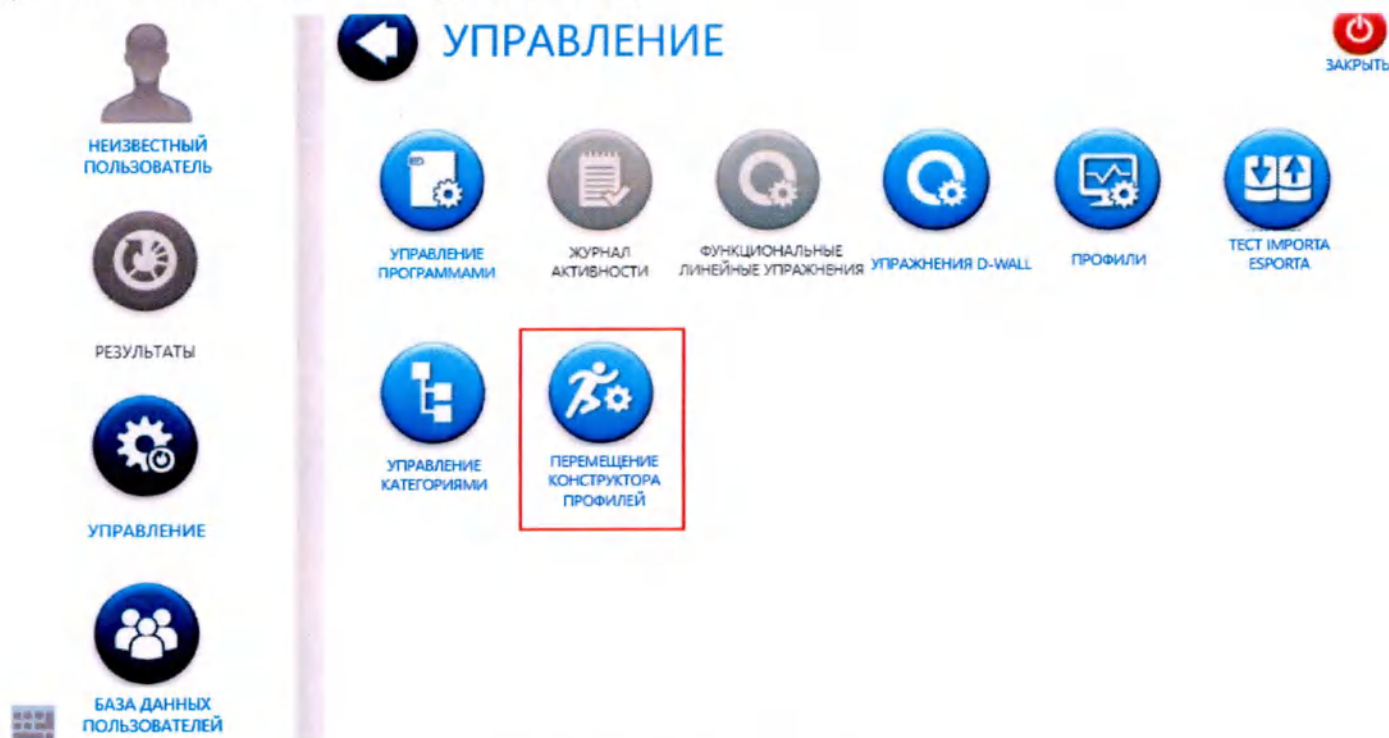


Рис. 8. 37 Экран управления

Далее нажмите на кнопку «NUOVO» в верхнем левом углу.



Рис. 8. 38 Экран «Конструктор профиля MOVE»

Теперь вы можете настроить и создать новый настраиваемый профиль движения. Мы можем напрямую переименовать / перезаписать новый профиль, который мы собираемся создать, набрав выбранное имя с клавиатуры рядом с соответствующим полем «NOME PROFILO» (ИМЯ ПРОФИЛЯ).

Самая важная информация относительно целей:

- Новая цель будет создаваться с каждым прикосновением к конфигуратору справа.
- В правом верхнем углу есть 4 режима отображения, каждый из которых будет соответствовать созданию новой цели, а именно:

Первые два режима отображения относятся к цели «НОГИ», то есть к желтым кнопкам, которые выступают из пола и по которым можно ударить/надавить ногами. При выборе первого режима просмотра камера перемещается в режим съемки от третьего лица. При выборе второго режима отображения рамка камеры перемещается вверх.

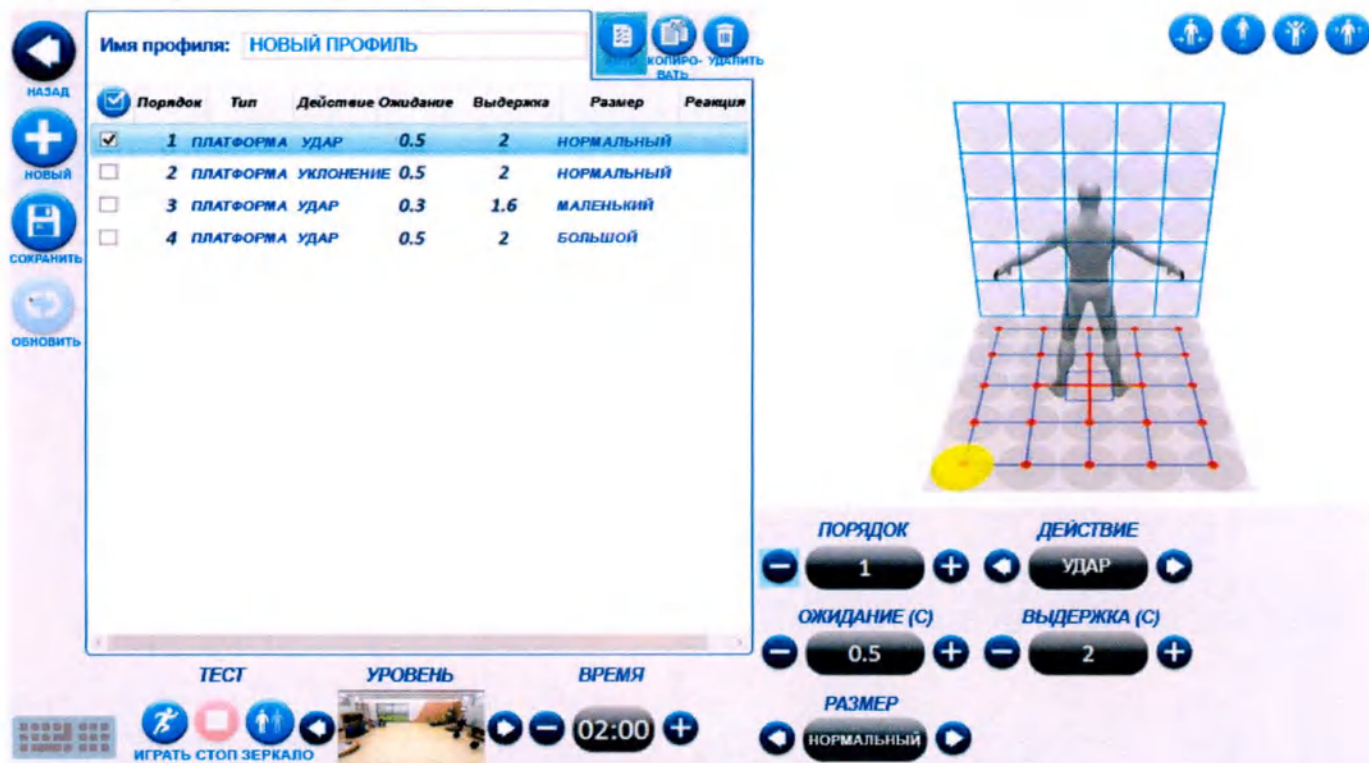


Рис. 8. 39 просмотр аватара от третьего лица, общий обзор.

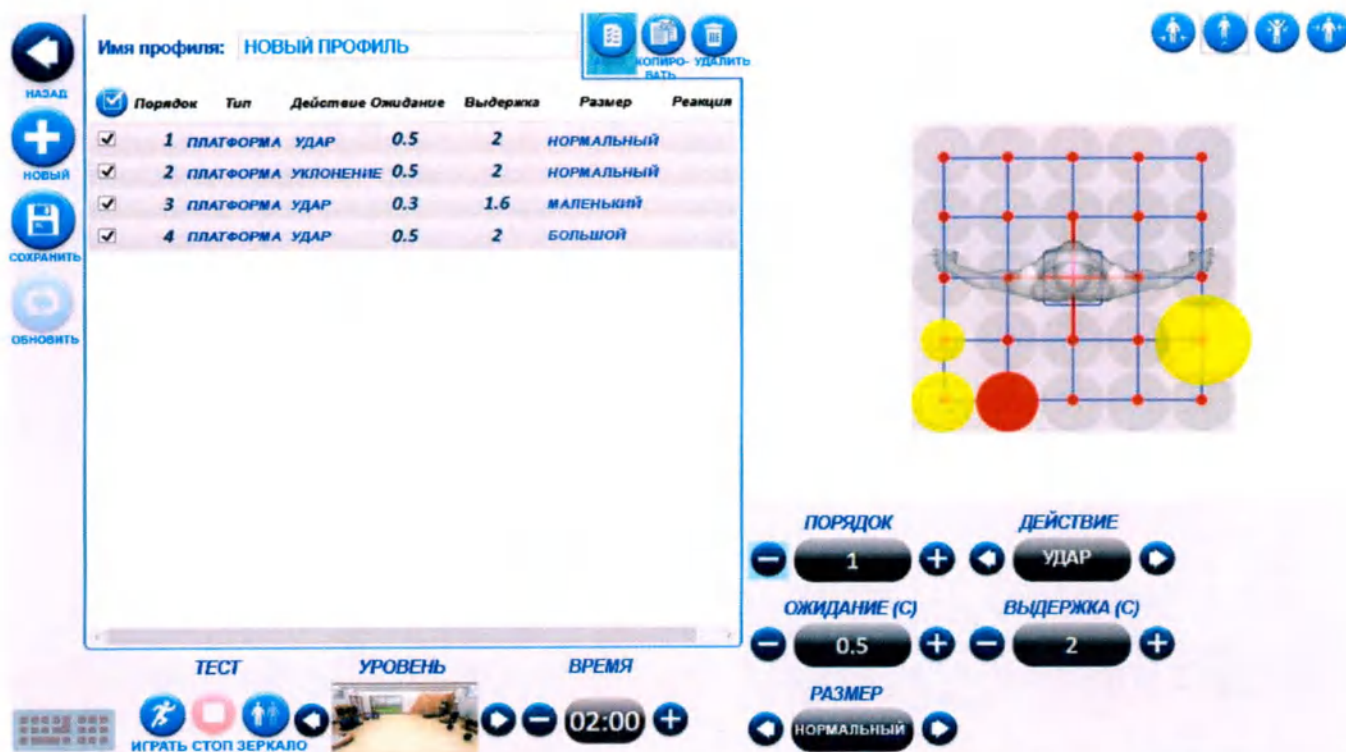


Рис. 8. 40 при просмотре аватара и игровой зоны сверху камера перемещается вверх.

При выборе третьего режима отображения камера перемещается, проецируя экран во фронтальной плоскости перед аватаром. В этом случае мы обнаружим, что выбираем летающие цели, которые направляются к аватару на выбранной высоте и в выбранной области. Каждую цель позже можно изменить на «цель, которую нужно поймать / поразить» или «цель, от которой нужно уклониться / взорвать»).



Рис. 8. 41 камера перемещается, проецируя экран во фронтальной плоскости перед аватаром.

При выборе четвертого режима отображения камера перемещается, проецируя изогнутую стену целей перед аватаром. В этом случае цели будут следовать за аватаром в его движениях в пределах области на земле. Чтобы лучше понять реальное направление целей относительно

аватара, оператор может изменить вид камеры, проведя пальцем влево и вправо, коснувшись белого пространства над головой аватара. Направленность выбранных целей в этом случае может зависеть от диапазона фронтального направления на аватар до максимального бокового положения (сбоку от аватара). Таким образом вы получите три различные выбираемые высоты и 4 направления (для левой/правой стороны), расположенные перед аватаром.



Рис. 8. 42 камера перемещается, проецируя изогнутую стену целей перед аватаром.

- Для каждой цели, выбранной в 4 режимах отображения, предусмотрена возможность выбора 3-х разных размеров: большой, нормальный, маленький.
- Для каждой цели вы можете выбрать эффект: удар (руки и / или ноги), уклонение (прыжок и/или уклонение).
- Для каждой цели можно выбрать время ожидания (секунды), т.е. сколько времени должно пройти между достижением одной цели и появлением следующей.
- Для каждой цели можно выбрать время экспозиции (секунды), то есть максимальное время в секундах, отведенное на, чтобы коснуться определенной цели. Чем короче время экспозиции, тем больше скорость движения, необходимая для достижения цели (т.е. чем выше сложность).

- При последовательном нажатии на цели будет автоматически установлен числовой порядок, начиная с цифры 1, для последовательного увеличения. В любой момент, выбрав строку заранее определенной цели (или несколько строк, поставив галочку слева от порядка целей), возможно изменить порядок целей. Эта функция чрезвычайно полезна для обеспечения того, чтобы можно было захватить или уклониться одновременно от нескольких целей, например, в случае ряда из 4 бомб, выходящих из земли одновременно, у вас есть 4 выбранные цели с одинаковым порядковым номером, например, порядок 2.

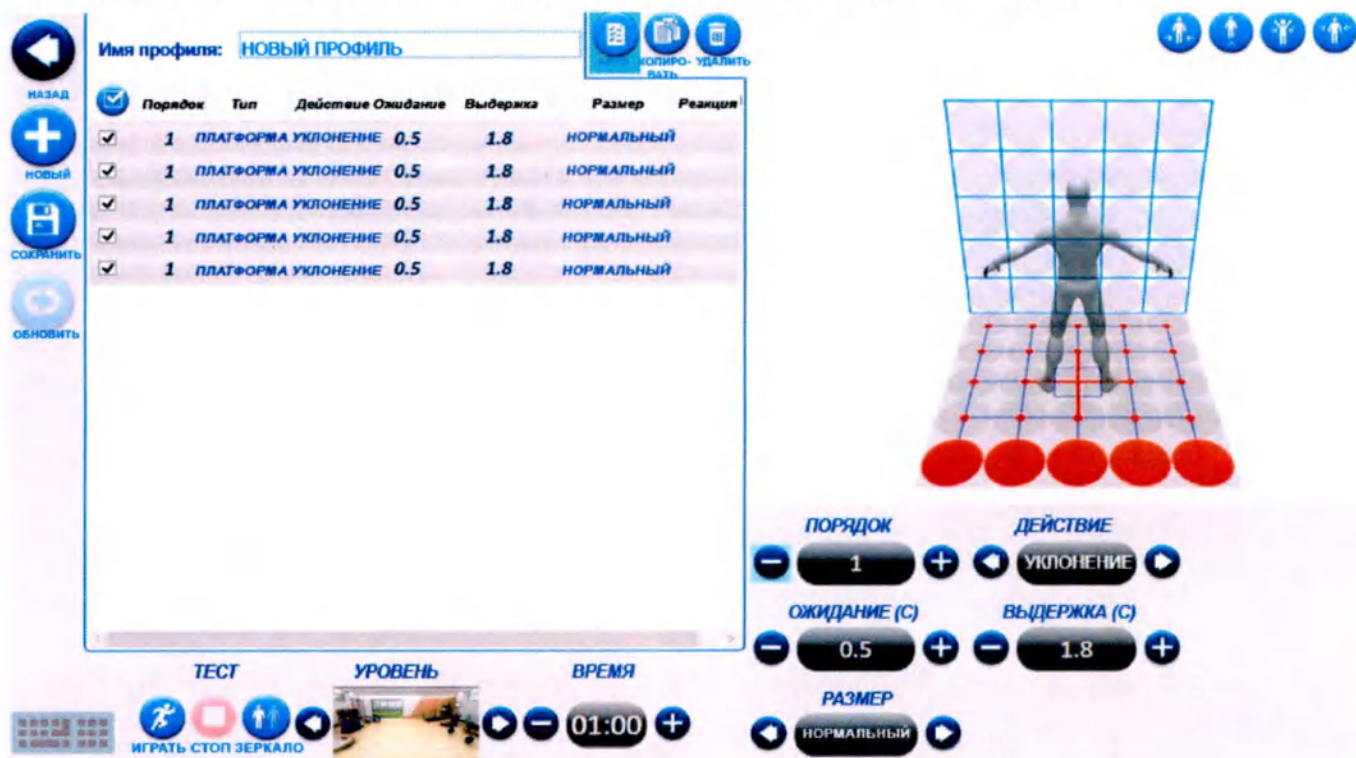


Рис. 8. 43 наглядный пример 1, пример с рядом из 5 бомб, на которые нельзя наступать, которые появляются одновременно (1).

После правильного выбора/ перемещения/ редактирования последовательности целей для созданного уровня, на экране ниже можно выбрать общее время продолжительности упражнения (если последовательность целей заканчивается до истечения времени, последовательность будет перезапущена с самого начала, пока не закончится общее время). Затем вы можете выбрать обстановку, то есть фон уровня. В любой момент, перед сохранением уровня, можно его протестировать, нажав кнопку «GIOCA», чтобы проверить, логична последовательность или нет. Нажатие красной кнопки рядом с надписью «FERMA» останавливает проверку уровня. Вместо этого в верхнем экране в разделе «NOME PROFILO» можно переименовать / записать имя профиля, который вы хотите сохранить. После завершения и тестирования всех настроек их можно сохранить, нажав кнопку «SALVA».

Откроется следующее окно:

КАТЕГОРИИ	НАВЫК ПЕРВИЧНЫЙ НАВЫК	ОСНОВНЫЕ СНАРЯДЫ	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СНАРЯДЫ
ВЕРХНИЕ КОНЕЧНОСТИ	ЛОВКОСТЬ	ВОЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ	ПЛАТФОРМА ДЛЯ ДВУХ НОГ АКТИВНАЯ
НИЖНИЕ КОНЕЧНОСТИ	ВТОРИЧНЫЕ НАВЫКИ	ГАНТЕЛЬ	ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОДНОЙ НОГИ АКТИВНАЯ
ТЕЛО	-	ГАНТЕЛИ	ПЛАТФОРМА ОДНООСНАЯ АКТИВНАЯ
ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ	ШТАНГА	ПЛАТФОРМА ДЛЯ ДВУХ НОГ ПАССИВНАЯ
ВСЕ ТЕЛО	СВЯЗАННЫЙ С ЗАНЯТОСТЬЮ	ГИРЯ	ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОДНОЙ НОГИ ПАССИВНАЯ
	ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ	МЕДИЦИНСКИЙ МЯЧ	ПЛАТФОРМА ОДНООСНАЯ ПАССИВНАЯ
		ЭЛАСТИЧНАЯ ЛЕНТА	МЯЧ ДЛЯ ФИТНЕСА
		ЭЛАСТИЧНЫЕ ЛЕНТЫ	СТУПЕНЬ
		СКАКАЛКА ДЛЯ ПРЫЖКОВ	BOSSU
		FLUIBALL	БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ ДИСК
		ГРИФ ДЛЯ ТРЕНИРОВОК	МАТ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВЫЙ
			ВОЗВЫШЕНИЕ ОБЫЧНОЕ
			СТУЛ

Рис. 8. 44 Классификация профиля «Move»

Как и при создании и последующем сохранении нового упражнения и/или программы, вы можете выбрать определенные навыки для ранее созданного уровня. В частности, можно найти категории, касающиеся соответствующей анатомической области, навыки, связанные с координационными и условными способностями, основные инструменты, которые можно использовать во время выполнения упражнения, основное оборудование, т.е. то, которое находится под ногами (например, специфическое упражнение по поддержанию равновесия на биподальной доске, при котором верхними конечностями субъект должен на разной высоте и с разной скоростью ударять по мячам, направляющимся к нему).

8.5 КЛЮЧИ RFID и USB

Для обеспечения безопасности и соблюдения конфиденциальности тренажер оснащен специальной системой управления данными о пользователях. Предоставляемые RFID и USB ключи обеспечивают выборочный доступ к содержащейся в них информации в соответствии с определенным уровнем авторизации оператора.

	СЕРЫЙ RFID-КЛЮЧ RFID ключ, который авторизованный оператор центра может привязать, сделав его «администратором». (имя будет выделено красным, и оператор сможет получить доступ к конфиденциальным данным)
	БЕЛЫЙ RFID-КЛЮЧ RFID ключ, который оператор центра свяжет с клиентом в списке пользователей. После его вставки клиент будет автоматически распознан.
	СЕРЕБРИСТЫЙ USB-КЛЮЧ USB-ключ с правами техника/администратора, обеспечивает те же функции, что и серые ключи RFID. ПО ОКОНЧАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВСЕГДА ВЫНИМАЙТЕ ЕГО ИЗ ТРЕНАЖЕРА.
	ЗОЛОТИСТЫЙ USB-КЛЮЧ USB-ключ с функциями резервного копирования. Он всегда должен быть вставлен в устройство. Процесс резервного копирования запускается автоматически при выключении программного обеспечения. Всегда оставляйте ключ вставленным в устройство.

Таблица 8. 2 Ключи USB и RFID

USB-ключи необходимо использовать в качестве резервных ключей, а для технического/административного ключа следует рассмотреть вариант нормального

использования.

Хотя настоятельно рекомендуется использовать ключи RFID, как серые ключи оператора, так и белые, они должны быть привязаны к каждому отдельному пользователю.

Ниже приведена процедура привязки каждого ключа:

Когда не вставлен ни один ключ:

если в устройстве нет ключа, нет возможности выбрать пользователя и даже нет возможности запустить какие-либо тесты.

В любом случае устройство можно использовать как в режиме монитора, так и в режиме тренировки, а также для использования в играх, но при этом результаты отдельных тренировок или игр не будут сохранены, поскольку не выбран ни один пользователь.

По завершении использования тренажера оператором, всегда рекомендуется полностью удалить ключи RFID, чтобы сохранить все конфиденциальные данные в базе данных.



Рис. 8. 45 Не вставлен ни один ключ

При вставке серого ключа RFID:

При вставке одного из 3 серых ключей, которые поставляются с каждым тренажером, изделие автоматически предоставит доступ с правами оператора, поэтому у оператора есть возможность выбрать любого пользователя, сохраненного в базе, для проведения с ним обучения или для сохранения проведенных тестов.

Чтобы выбрать пользователя, просто нажмите на имя администратора, после чего откроется окно, в котором вы можете выбрать одно из всех сохраненных имен.

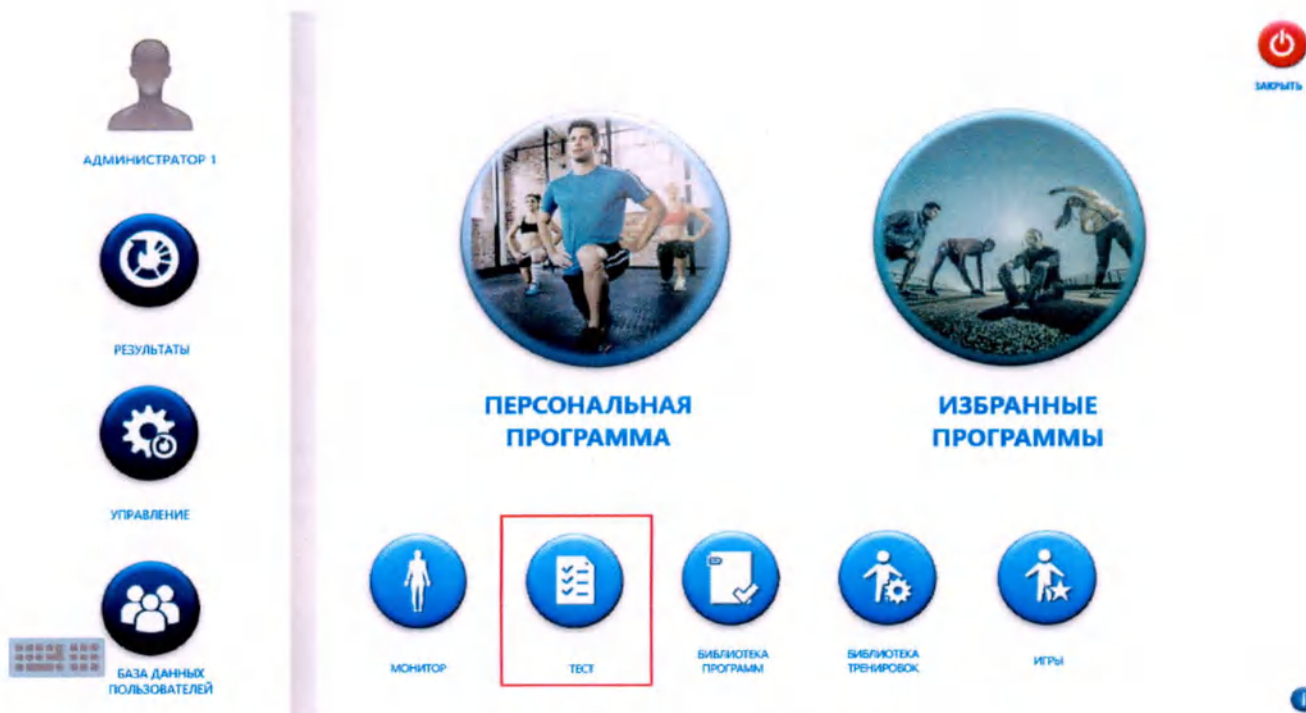


Рис. 8. 46 Серый ключ RFID

При вставке белого ключа RFID:

Если вставленный ключ уже привязан к пользователю, изделие распознает пользователя, и можно будет проводить тренировки или игры с сохранением всех результатов на имя пользователя, с которым связан ключ. При повторном использовании ключа RFID можно запустить программу, ранее связанную с этим пользователем.

Если вы хотите выполнить тест с пользователем белого ключа, необходимо удалить его и вставить серебряный ключ оператора, а затем выбрать пользователя и, наконец, запустить тест.

Если ключ никогда не был привязан к какому-либо пользователю тренажера, необходимо выполнить процедуру привязки белых ключей RFID.



Рис. 8. 47 Белый ключ RFID

Привязка ключа RFID:

Чтобы связать ключ с пользователем, необходим серый ключ RFID.

После вставки серого ключа, необходимо открыть панель «база данных пользователей» и выбрать пользователя, к которому вы хотите привязать белый ключ.

После выбора пользователя нажмите кнопку привязки, после чего появится панель:

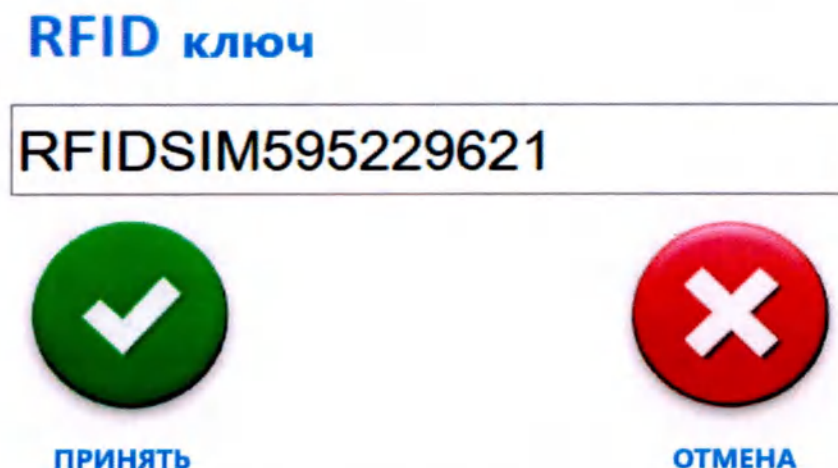


Рис. 8. 48 Привязка ключа RFID

Перед нажатием кнопки привязки убедитесь, что УДАЛИЛИ СЕРЫЙ КЛЮЧ АДМИНИСТРАТОРА и вставьте белый ключ, который будет передан пользователю.

Если ключ уже был ранее привязан к пользователю (или если по ошибке ключ администратора все еще вставлен), появится дополнительное сообщение с запросом подтверждения перезаписи ключа, который уже привязан к кому-то другому.

RFID уже связан с пользователем. Перезаписать?



Рис. 8. 49 Перезапись ключа

8.6 ЛИСТОВКИ

Как уже упоминалось в разделе «Библиотека программ», пул упражнений, созданный группой исследований и разработок, был умело перемешан путем создания:

- 50 программ для семейства «Реабилитация»,
- 61 программ для семейства «Здоровье»,
- 23 программ для семейств «Спорт».

Чтобы упростить чтение программ, содержащихся в устройстве, были созданы листовки, прикрепленные к этому клиническому руководству, в которых объясняется содержание и цели каждой программы. Как показано на изображении ниже, каждая листовка обозначена цветом семейства, к которому она относится: зеленый для семейства «Реабилитация», оранжевый для семейства «Здоровье и Спортивная подготовка» и, наконец, синий для семейства «Спорт». Такие же цвета также используются в библиотеке тренировок и программ.

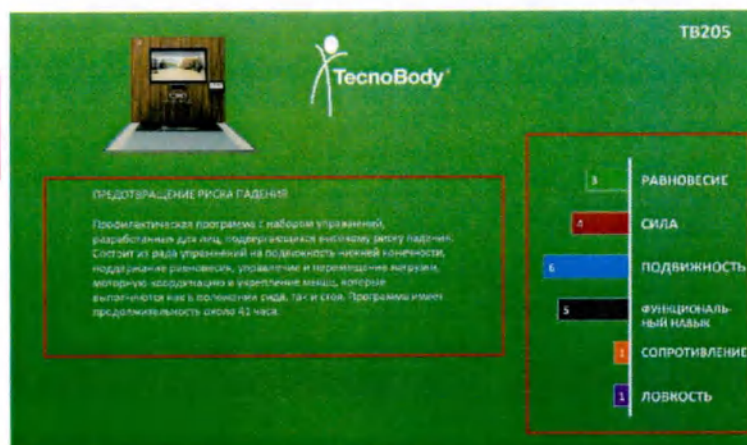


Рис. 8.50 Листовки Реабилитация, Здоровье и спортивная подготовка и Спорт

На изображении 8.51 подробно показаны различные части, из которых состоит листовка:

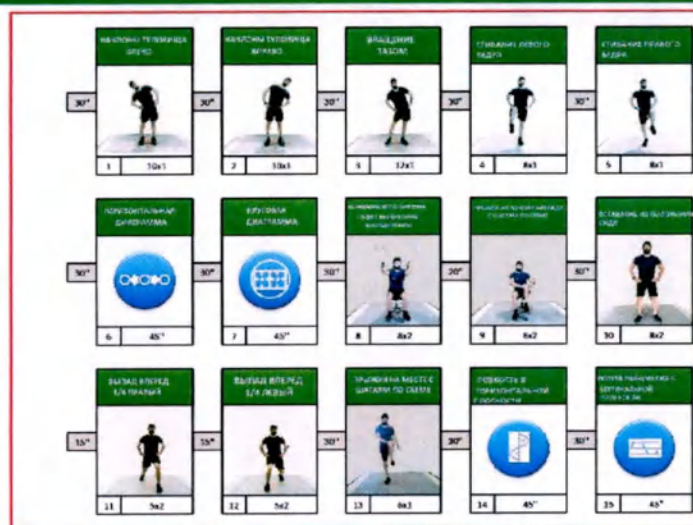
- Название и описание программы
- Гистограмма
- Сетка упражнений

НАЗВАНИЕ И
ОПИСАНИЕ



ГИСТОГРАММА

СЕТКА УПРАЖНЕНИЙ



1/2

Рис. 8. 51 Компоненты листовки

В вырезе мы видим данные названия и краткое описание программы, которое используется пользователем для общего введения о содержании самой программы, используемых инструментах и для кого предназначена тренировка.

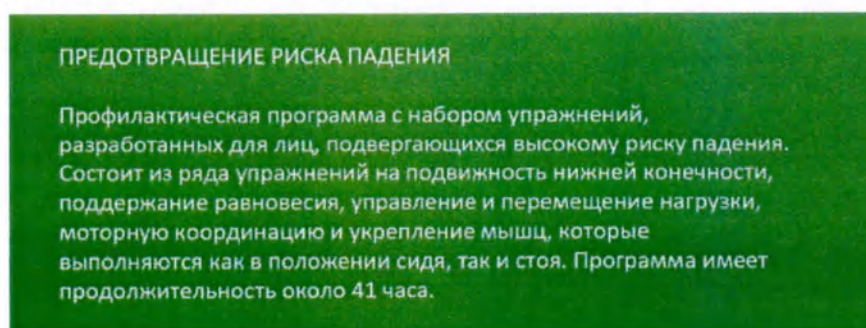


Рис. 8. 52 Данные Названия и описания Листовки

Справа гистограмма содержит список навыков, содержащихся в качестве фильтров в программном обеспечении, таких как Баланс, Сила, Подвижность, Функциональность, Выносливость и Ловкость, а слева наличие этого навыка выражается в баллах от 1 до 10 в рамках этой программы.



Рис. 8. 53 Гистограмма на листовке

В нижней части листовки представлена таблица упражнений (см. Изображение), в которой предоставлена качественная и количественная информация обо всех упражнениях, включенных в программу.

В частности, название упражнения указывается в цветном поле, ниже представлено репрезентативное изображение или значок упражнения, который позволяет просмотреть необходимое для упражнения оборудование.

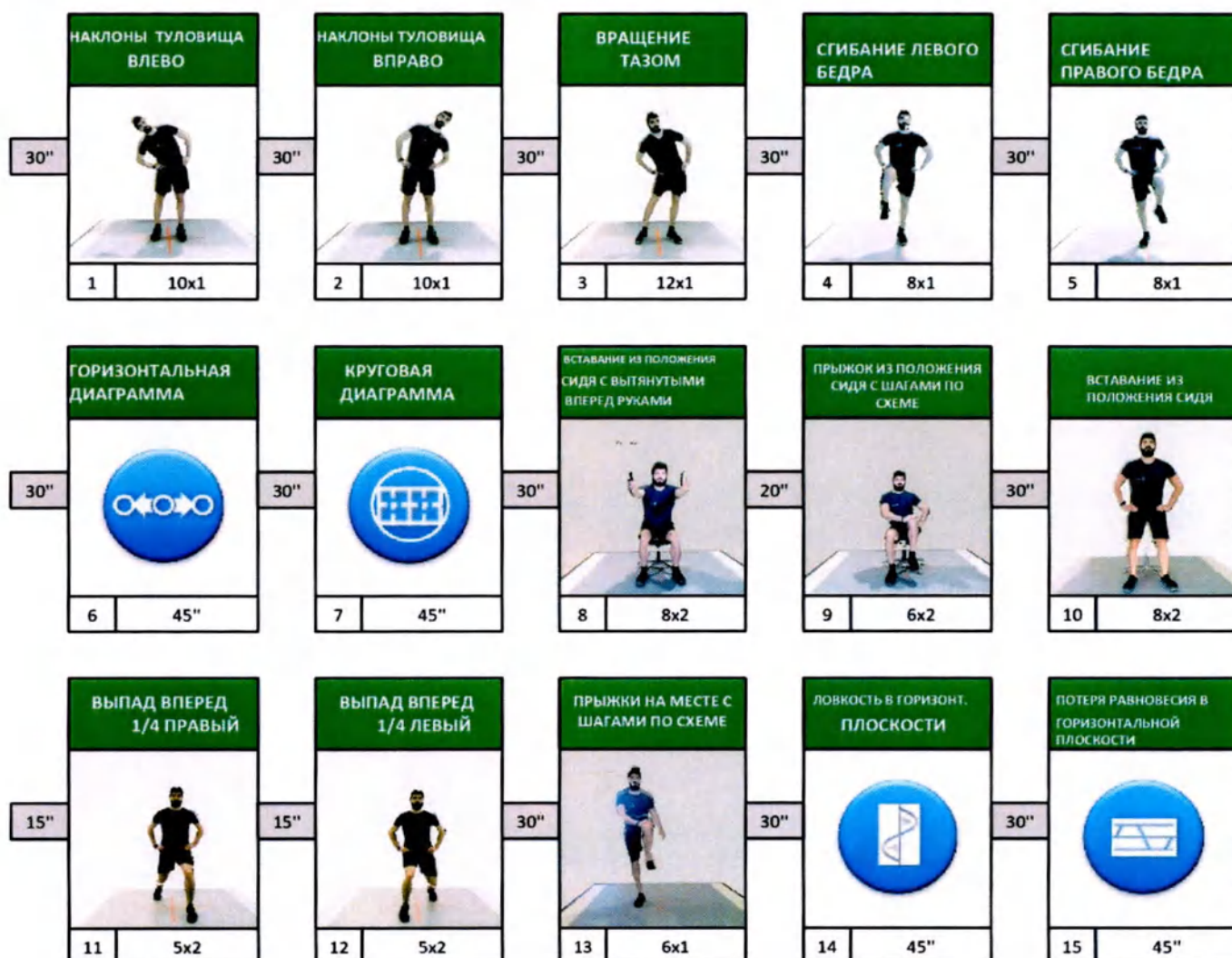


Рис. 8. 54 Сетка упражнений



Наконец, в последних полях указывается информация, относящаяся к следующему:

- Порядковый номер упражнения
- время выполнения или подходы и повторения
- Между упражнениями время восстановления между упражнениями также указано в сером квадрате.

Рис. 8.55 Листовка

При использовании сопряженного ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА могут возникнуть следующие ОШИБКИ:

- Процедурные маршруты, связанные с Программным обеспечением,
- Отображение и интерпретация результатов значений двигательной активности, выполняемой на тренажере.
- Оперативные функции, которые не относятся к функциям тестирования и тренировочной терапии, но необходимы для них.



9 Комплект ACTIVE BALANCE

9.1 Во всех реабилитационных центрах по всему миру можно найти платформы, которые часто используются для постурального контроля перед зеркалами. Комплект для тренировки равновесия — это новый проприоцептивно-постуральный комплект ТесноBody, в который входят три электронные платформы, подключенными по беспроводной сети к цифровому зеркалу системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall. Программное обеспечение проприоцептивных систем оснащено множеством прикладных модулей как оценочного, так и обучающего характера.

Технология проста и непосредственна, но функции программного обеспечения сертифицированы ТесноBody.

Благодаря небольшому кремниевому чипу активная моноподальная платформа комплекта ACTIVE BALANCE, совместимого с системой реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, способна с максимальной точностью определять каждое угловое движение подвижной поверхности.

ПЛАТФОРМА АКТИВНАЯ МОНОПОДАЛЬНАЯ

Система активной моноподальной платформы передает информацию на ПК по беспроводной технологии и, таким образом, подходит для всех применений, предусматривающих перемещение или отсутствие источника питания.

Использование активной моноподальной платформы гарантирует проведение двух специфических тестов:

- Тест на моноподальное равновесие
- Тест на сравнительную проприоцепцию

Кроме того, эту же платформу можно использовать для реабилитации таза и для выполнения упражнений в играх и игровых приложениях системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.

ПЛАТФОРМА АКТИВНАЯ БИПОДАЛЬНАЯ

Благодаря этой платформе можно проводить тест на биподальное равновесие, который позволяет пользователю или спортсмену тренировать баланс и проприоцепцию на системе реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.

Также в этом случае, как и в случае с активной моноподальной платформой, можно использовать биподальную платформу для обучения через множество возможностей, предлагаемых в разделе игр.

ПЛАТФОРМА АКТИВНАЯ ОДНООСНАЯ

Одноосная платформа полезна как для упражнений с ограничением движения пронации-супинации, так и для блокировки движения сгибания-разгибания, что делает платформу чрезвычайно функциональной для проприоцептивных упражнений.

Каждую активную одноосную платформу можно использовать с бесконечными возможностями в тренировочных модулях системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, размещенных на поролоновом матрасе и в сочетании со многими другими функциональными инструментами для тренировки равновесия.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размеры изделия	Настенная часть: В 2450 мм х Д 2600 мм х Ш 180 мм Необходимая рабочая площадь по полу: Д 2000 мм х Ш 2000 мм
Общий вес	250 кг
Подключение к электросети	
Напряжение сети:	230 В переменного тока
Частота сети	50 Гц
Сила тока	2,6 А
Номинальная потребляемая мощность	800 Вт
Режим работы	продолжительного режима работы
Класс защиты	Электрическое изделие класс I; рабочая часть ТИП В
Степень защиты от попадания воды и пыли	IPX0
Яркость, контрастность «Экрана настенного»	Яркость 450 нитов = 450 кд/м ² (кандела на м ²) Контрастность (типичная) 1100:1

Яркость, контрастность «Монитора управления сенсорного»	Яркость (типичная) 187 нитов Контрастный коэффициент (типичный) 600:1
Примечание: Допустимое отклонение от заданных параметров $\pm 10\%$	

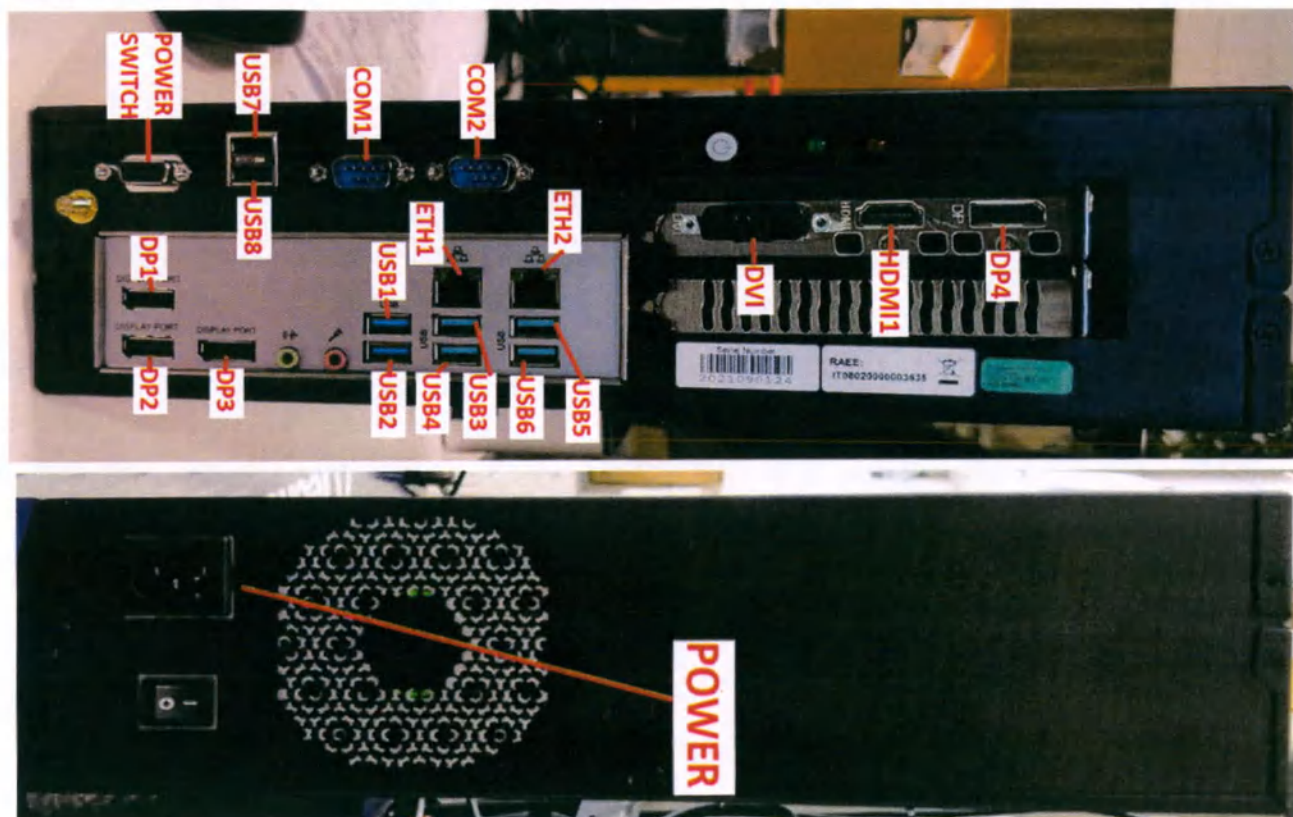
Максимально допустимое время установления рабочего режима, исчисляемое с момента включения – 30 секунд. Плавкий предохранитель: 3,15А, тип Т, скорость срабатывания 0,01-0,1с.

Тренажер состоит из следующих основных элементов:

Объект/Деталь №	Производитель / торговая марка	Тип/модель	Технические характеристики	Стандарт	Знак(и) соответствия
Модуль подачи питания	Schurter Holding AG, Швейцария	CD64.1101.151	Модуль подачи питания + сетевой фильтр 1 – 10А @ Ta 40 °C / 250В переменного тока; 50 Гц	МЭК/UL 60950, МЭК/UL 60601-1, МЭК 60939, UL 1283, CSA C22.2 № 8	VDE UL
Блок предохранителя	Schurter Holding AG, Швейцария	PGZ01	Выдвижной блок для плавких вставок 5x20 мм соотв. 6.3x32 мм	МЭК 60127-6	VDE UL
Предохранитель	Schurter Holding AG, Швейцария	0034.3125	Предохранитель, 5 x 20 мм, Запалывание Т, 3,15А, L, 250 В переменного тока, UL: 115 В - 300 В пост. тока	МЭК 60127-2 UL 248-14 CSA C22.2 № 248.14	VDE UL
Линейный выключатель	Schurter Holding AG, Швейцария		2 полюса без подсветки	МЭК 61058-1	VDE UL
Шнур питания	Lindy Electronics, Германия	30345	Шнур питания с разъемом для устройств МЭК C13, 90°, 10 А/250 В переменного тока; 50 Гц, длиной до 6 м.	МЭК 60320-1 МЭК 60320-3 UL498 CSA C22.2	Протестировано в приборе
Трансформатор напряжения	ТЕСТОР, Италия	4753-04	Кольцевой трансформатор 230В/230В 800VA 115/115-115/115	EN 61558	Протестировано в приборе
Источник питания переменного/постоянного тока	MEANWELL, Тайвань	ET-GST40A-24P1J	Вход от 90 до 264 В переменного тока, от 127 до 370 В постоянного тока Выход 24 В	UL62368-1, EN62368-1, BSMI CNS14336, CCC GB4943, PSE J60950-1, BIS IS13252, AS/NZS 60950.1KC K60950-1...	TUV Rheinland EN 60950-1
Кнопка включения питания	TE Connectivity Ltd.	AV1910P612 Q 04	Напряжение переключения: 250В переменного тока макс/20В пост. тока макс. 3А макс.	МЭК/UL 60950	Протестировано в приборе

Монитор управления сенсорный	Elo Touch Solutions Taiwan Ltd, Тайвань	ET1502L	Безкорпусный сенсорный монитор и емкостная сенсорная панель 1920 x 1080 Full HD Ввод тактильной информации P-Cap с 10 точками касания: HDMI + VGA 100-240 В переменного тока, 50-60 Гц	IEC60601-1	Протестировано в приборе
Экран настенный	Philips S.p.A., Италия	D-line Display 65" Signage Solutions	Профессиональный монитор – LED 65" Full HD Вход: HDMI + VGA + Дисплейный порт 220-240 В переменного тока 50-60 Гц	EN60950 IEC60601-1	Протестировано в приборе
Компьютер с управляющим ПО	WINBLU	49.9446	ЦПУ: Intel Core i3-7100 RAM: DDR4 PC4-8GB HD: 1TB Видео: Asus GT1030	EN60950 IEC60601-1	Протестировано в приборе
Камера 3D функцией захвата движения	Microsoft	Azure Kinect DK	Камера TOF 424x512 Px Инфракрасный датчик, 1920 x 1080 Px Датчик цвета	EN60950 IEC60601-1	Протестировано в приборе

Компьютер с управляющим ПО подключается с помощью кабелей, поставляемых с тренажером, согласно следующим данным:



ПОРТ НА КОМПЬЮТЕРЕ	Что подключается CABLE FUNCTION / CONNECTED TO	Название кабеля CABLE LABEL
Power	Электропитание (на задней панели)	Кабель PC
Power switch	Кнопка включения (на передней панели)	Кабель COM2
COM1	Не используется	Не используется
COM2	Стабилометрическая платформа	Кабель COM2
DP1	Не используется	Не используется
DP2	Не используется	Не используется
DP3	Не используется	Не используется
DP4	Монитор на пульте оператора Monitor touch	Кабель DP4
HDMI1	Экран ТВ	Кабель HDMI1
DVI	Не используется	Не используется
USB1	Клавиатура	Кабель USB
USB2	Функция Полар (считывание ЧСС)	Кабель USB
USB3	Ключ RFID	Кабель USB
USB4	Сервис	Кабель USB
USB5	Не используется	Не используется
USB6	Камера 3D	Кабель USB
USB7	Блок Bluetooth	Кабель USB
USB8	Управление монитором управления сенсорным	Кабель USB
ETH1	Интернет Ethernet	Кабель ETH
ETH2	Не используется	Не используется
-	Антенна Wifi	Кабель L

Использование принадлежностей, преобразователей и кабелей, не указанных в перечне, за исключением преобразователей и кабелей, поставляемых изготовителем в качестве сменных частей для внутренних деталей, может привести к эмиссии помехоустойчивости.

Изготовитель по запросу предоставляет электрические схемы, спецификации на компоненты, инструкции по калибровке и другие сведения, необходимые обслуживающему персоналу для замены тех частей изделия, которые определены изготовителем как заменяемые обслуживающим персоналом.

Подсоединение электрических изделий к многорозеточному сетевому соединителю фактически приводит к созданию системы, что в результате может снижать уровень безопасности.

Многорозеточный сетевой соединитель не поставляется с тренажером.

Многорозеточный сетевой соединитель не должен находиться на полу.

Дополнительный многорозеточный сетевой соединитель или удлинительный шнур не должен подсоединяться к системе реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.

Многорозеточный сетевой соединитель, должен использоваться только для питания изделий, входящих в состав тренажера.

Использование принадлежностей, преобразователей и кабелей, не указанных в перечне, за исключением преобразователей и кабелей, поставляемых изготовителем в качестве сменных частей для внутренних деталей, может привести к эмиссии помехоустойчивости.

ОСТОРОЖНО! Во избежание риска поражения электрическим током изделие должно присоединяться только к сетевому питанию, имеющему защитное заземление.

Подключение тренажера осуществляется в перчатках.

ВНИМАНИЕ! Модификация изделия не допускается. Соединять нужно только изделия, которые определены выше как часть медицинского изделия. Многорозеточный сетевой соединитель должен находиться внутри системы реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, после подключения, закрывается крышкой, доступа к нему нет.

Покрытие двухслойное толщиной 35 мм



Компоненты

- Двухслойное покрытие толщиной 35 мм
- Защитная рама

Размеры	Д:2600 мм x Ш:3750 мм x В:35 мм (допустимое отклонение $\pm 10\%$)
Контактный слой	Нескользящая и износостойкая плитка из ПВХ толщиной 5 мм (DIN 51130-2014-02) с классом огнестойкости согласно стандарту EN ISO 11925-2: 2010
Амортизирующий слой	Резиновые плиты толщиной 30 мм Сопротивление по EN 13893-3:2002 твёрдость по Шору А Воспламеняемость согласно стандарту EN1021-1 EN-1021-2

Платформа силовая с 4 датчиками веса

Компоненты

- Двухслойная поверхность
- Силовая платформа



Двухслойная поверхность	
Размеры	Д:2600 мм x Ш:3750 мм x В:35 мм

Контактный слой	Нескользящая и износостойкая плитка из ПВХ толщиной 5 мм (DIN 51130-2014-02) с классом огнестойкости согласно стандарту EN ISO 11925-2: 2010
Амортизирующий слой	Резиновые плиты толщиной 30 мм Сопротивление по EN 13893-3:2002 - твердость по Шору А
Силовая платформа	
Размеры	Д:1000 мм x Ш: 1000 мм x 35 мм – вес: 100 кг
Частота выборки	100 Гц
Разрешающая способность	150 кг
Коммуникация	Через порт RS232 D-WALL
Максимальная измеряемая нагрузка	500 кг
Максимальная применимая нагрузка	800 кг
Питание	Источник питания 24 В постоянного тока от D-WALL
Примечание: Допустимое отклонение от заданных параметров $\pm 10\%$	

Комплект ACTIVE BALANCE



Состав:

- Тележка опорная
- Платформа активная биподальная
- Платформа активная моноподальная
- Платформа активная одноосная
- Подушка балансировочная
- Диск балансировочный
- Полусфера Bosu

Размеры	Тележка опорная Д x В x Ш 1700 x 1500 x 600 мм Вес 95 кг Толщина деревянной 2,5 см стенки тележки имеет 4 опоры на колеса Диаметр колёс - 8 см. имеется тормоз Платформа активная биподальная Диаметр 520 мм Вес 4.8 кг Платформа активная моноподальная Диаметр 390 мм Вес 2.8 кг Платформа активная одноосная Д x Ш 450x450 мм Вес 4.6 кг Подушка балансировочная Д x Ш 405x495 мм
---------	--

	Вес 0,5 кг Диск балансировочный Диаметр: 320 мм Вес 0,6 кг Полусфера Bosu Диаметр 530 мм Вес 3 кг (без упаковки)
Измерение/разрешающая способность	Платформа активная биподальная Углы +/- 12° (разрешающая способность 0,1°) Платформа активная моноподальная Углы +/- 15° (разрешающая способность 0,1°) Платформа активная одноосная Углы +/- 15° (разрешающая способность 0,1°)
Частота выборки	100 Гц
Максимальная применимая нагрузка	150 кг
Коммуникация	Беспроводное устройство Bluetooth на D-WALL
Питание платформ	Аккумуляторы 3,7 В / зарядное устройство В маленьких платформах, которые размещаются на подставке Active Balance (входят в комплект Active Balance) установлены литиевые батареи (по 1 на каждую платформу). Замена батареи только специализированным персоналом Tescnobody. Внутри самой подставки (тележки) батареи нет, а установлено зарядное устройство (1 для всех 3 платформ). На задней стенке крепится блок питания-зарядка и проложены провода до гнезд заряда платформ, которые вешаются на стойку.
Зарядное устройство	Размеры аккумулятора д62мм. ш41мм. в15.2 мм. Тип GST25A05P1J Мощность 25 Вт Выходное напряжение 5В Входное напряжения 220 В Размеры 93*56*36 мм. дшв Вес 209гр. Тип подключения электропитания IEC320-14 Тип коннектора выходного напряжения P1J
Аккумулятор	LiPo - литий полимерный Номинальная мощность 4200 mAh Номинальное напряжение 3.7V
Примечание: Допустимое отклонение от заданных параметров ±10%	

!!! Предупреждение: замена аккумулятора-батареи НЕ специализированным персоналом TecnoBody может привести к ОПАСНОСТИ (такой как повышение температуры, возгорание или взрыв).

Комплект ACTIVE BALANCE предназначен для тренировки равновесия. Принципе действия описан в Руководстве по эксплуатации.

Тип плавкого предохранителя: ненаполненный миниатюрный в стеклянной трубке 5x20 мм с плавкой вставкой, с задержкой по времени, разрывная мощность 160А, 250В переменного тока.

Усилие, необходимое для передвижения комплекта Active Balance не должно превышать 12.5 кг.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение было разработано для управления системой ЛФК (Medical Fitness), предоставления визуальной обратной связи в реальном времени, проведения кинезиологического тестирования, демонстрации упражнений и сохранения всей информации в файле данных пациента.

Она всегда обозначается как «TecnoBody Medical Fitness Software» и полностью разрабатывается в TecnoBody с привлечением собственного персонала.

Она выпускается с ноября 2019 года.

Программное обеспечение:

Version (версия): 3.5.0.0

Framework (фреймворк): 2.4.0.0

Firmware main (прошивка): 1.0.8

Copyright© 2012-2020 (знак охраны авторского права).

Уровень безопасности – класс безопасности

Управляющее программное обеспечение системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall — это программное решение, которое ограничивается только системами мониторинга D-Wall, и позволяет собирать в режиме реального времени значения, измеренные системами D-Wall. При любом способе работы программного обеспечения в системе реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall происходит изменение и физическая модификация контролируемой системы.

Системы D-Wall при любых настройках и размещении служат лишь в качестве указателей и всегда могут быть вручную занесены в архивы программного обеспечения.

Такой подход значительно снижает общий уровень риска, присущий двустороннему циклу между ПК/программным обеспечением <-> системой D-Wall.

Остаточный риск связан с возможными ошибками толкования данных, выявляемыми подсистемой программного обеспечения.

По этим причинам программное обеспечение D-Wall относится, согласно МЭК 62304, к: **КЛАССУ А: Травмы и ущерб для здоровья невозможны.**

Структурная функция

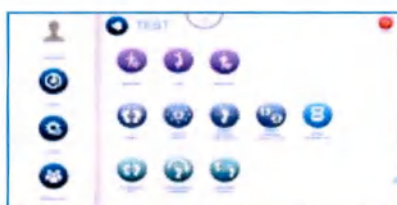
Программное обеспечение системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall является частью программной среды для ЛФК от TecnoBody. Это программное обеспечение - единственное решение, которое может управлять всеми функциями, необходимыми для работы с системой D-Wall.

Структура:

ГЛАВНАЯ ПАНЕЛЬ: ГЛАВНОЕ МЕНЮ, МЕНЮ ТЕСТИРОВАНИЯ, МЕНЮ ТРЕНИРОВКИ, МЕНЮ ИГР



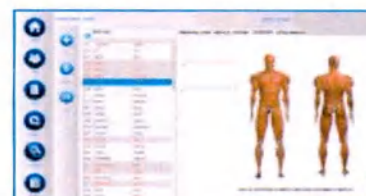
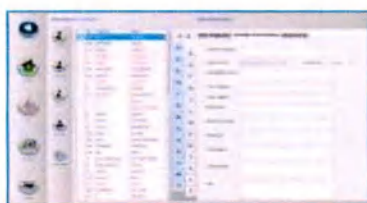
ТЕСТЫ: АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ, ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРИСЕДАНИЙ С ПРЫЖКАМИ, ТЕСТИРОВАНИЕ РАВНОВЕСИЯ, ТЕСТ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ



ТРЕНИРОВКИ: ПРОГРАММЫ ТРЕНИРОВОК – ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ– МОНИТОРИНГ ТРЕНИРОВОК - ИГРЫ



ДАННЫЕ О ПАЦИЕНТАХ, РЕЗУЛЬТАТЫ и ПРОГРАММЫ ТРЕНИРОВОК



МОНИТОР (АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ)

Применение
Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall
Описание

Программа MOTION ANALYSIS (Анализ движения) позволяет в реальном времени контролировать физические величины, приложенные к рабочей области системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, с точки зрения нагрузки, совместного Диапазона движения и т. д.

В тренажере предусмотрена функция просмотра в виде реального видео, через 3D аватар, а также предусмотрены различные элементы управления в реальном времени для контроля всех переменных значений во время любого движения пользователя.



Функция	Описание функции
Произвольное тестирование или специфическое тестирование движение	Выполняет действия, которые не регистрируются в системе, а только отображают в реальном времени динамику измеряемой системы.
Просмотр и печать результатов	Просмотр и печать результатов проведенного теста позволяет выбрать переменные для включения в отчет

Модули ТЕСТИРОВАНИЯ

Применение
Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall
Описание

Модули тестирования для:

- Анализа при выполнении приседаний с прыжками
- Теста на состояние здоровья (подвижность, сила, ловкость, выносливость)
- Теста на спортивную подготовку (подвижность, сила, ловкость, выносливость)
- Статического тестирования равновесия
- Динамического тестирования равновесия

Тестирование при выполнении приседаний с прыжками



Функция	Описание функции
Выполнить один тест и сохранить	Выполнение каждого теста по-отдельности с конкретными измерениями переменных и индекса.
Выполнить ряд тестов и сохранить	Выполнение выбранной последовательности тестов с соответствующими измерениями всех переменных и индекса.
Печать результатов теста	Печать графиков оценок, включая аналитические результаты теста

Модули ТРЕНИРОВОК

Применение
Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall
Описание

Модули ТРЕНИРОВОК для сотен различных тренировок с помощью системы контроля осанки и контроля нагрузки

Мощный программатор специальных программ с полным контролем индивидуальных направлений тренировок по количеству и качеству, а также контролем сердечного ритма.



Функция	Описание функции
Сохранить результаты свободного бега в одиночной тренировке	Выполнить одиночные тренировки с контролем осанки и нагрузки.
Запуск программы тренировки и сохранение результата	Выполнить программы тренировки с контролем осанки и нагрузки.
Печать результатов	Печать результатов тренировки

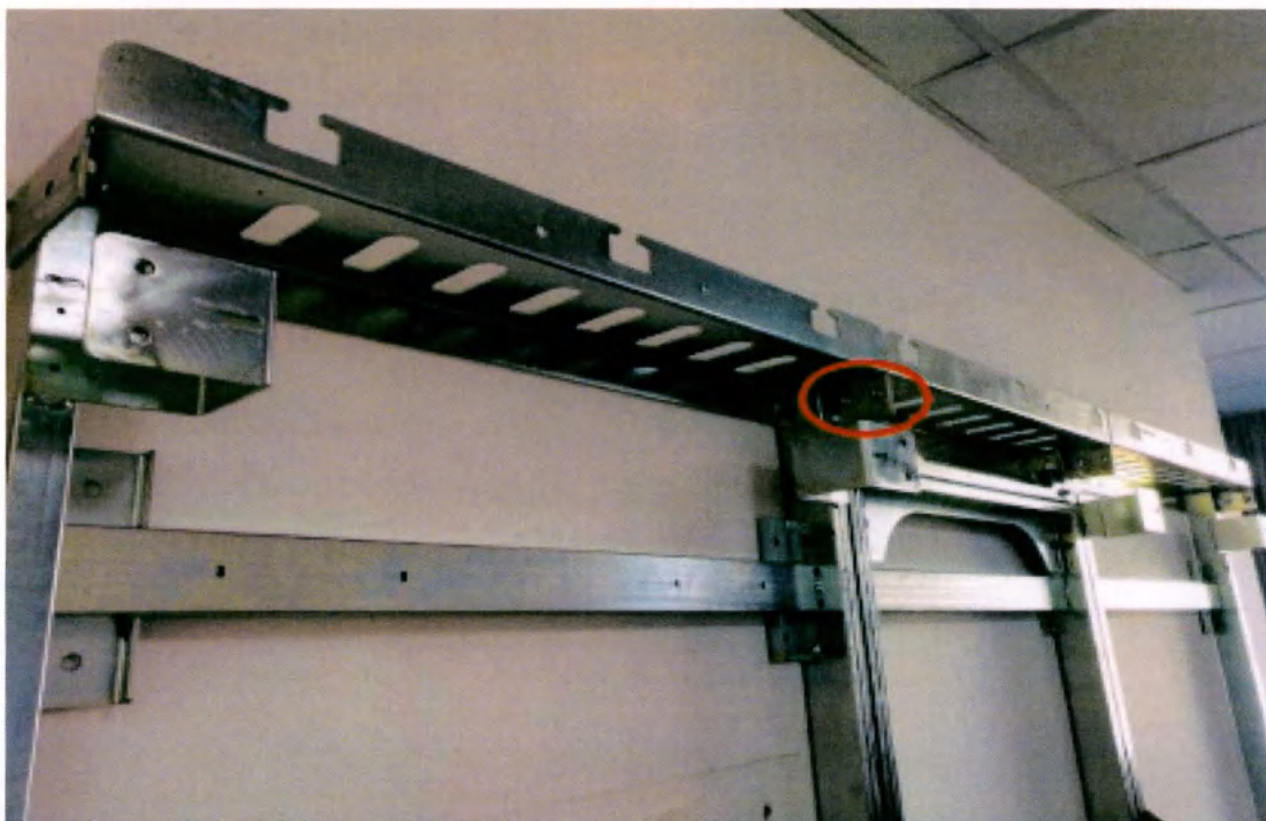
Программу D-Wall и программное обеспечение D-Wall должен использовать только профессиональный персонал, прошедший соответствующее обучение (врач, физиотерапевт, специалист по ЛФК). Тренажер следует использовать с учетом соответствующих клинических рекомендаций, которые следует подобрать под применимый метод реабилитации.

10 ПРОЦЕДУРА СБОРКИ СИСТЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ КЛИНИЧЕСКАЯ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ РАВНОВЕСИЯ И КООРДИНАЦИИ D-WALL

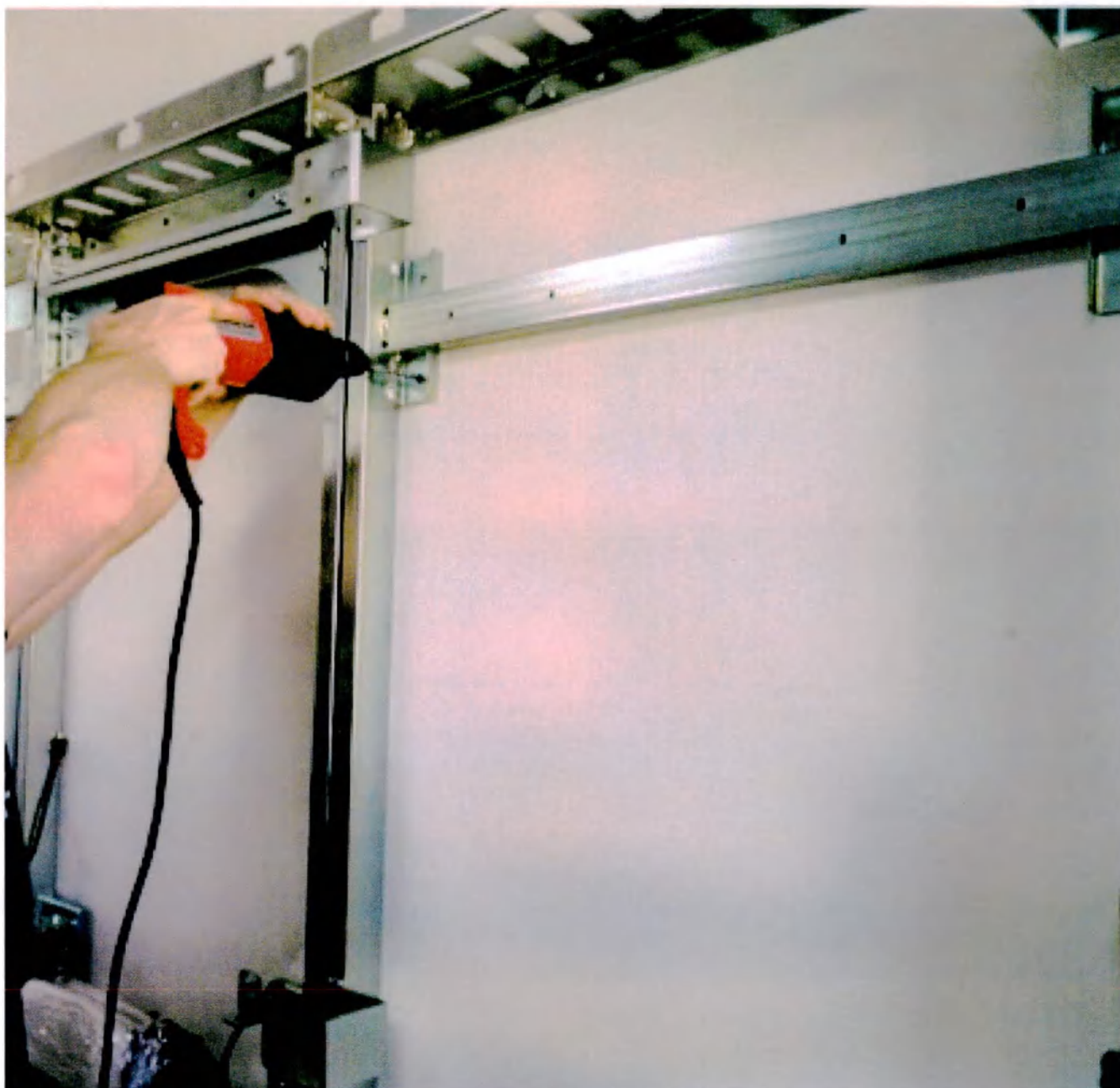
1. Поместите 3 конструктивных элемента у стены.



2. Соедините их вместе, используя 14 винтов (2 сверху, 2 посередине и 3 снизу для каждого соединения).



3. Просверлите стену, используя специальные отверстия (минимум 4, 2 сверху и 2 снизу для каждой секции).



4. Очистите возможную пыль.

5. Установите пластиковые дюбеля и закрепите конструкцию к стене с помощью винтов.



6. Установите крепление для экрана инструктора.

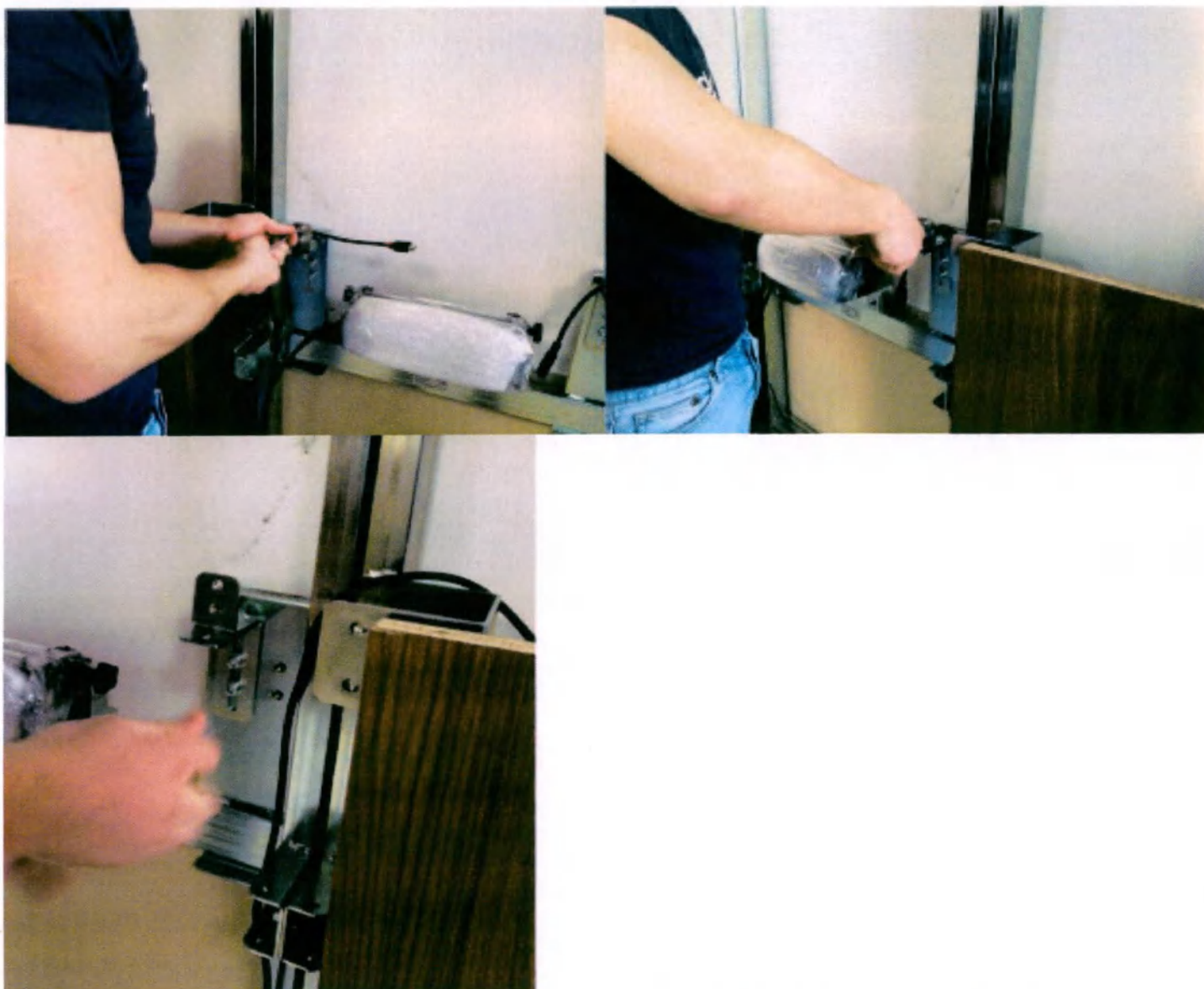


7. Установите деревянные боковые крышки, пластиковые крепления должны совпадать с отверстиями в конструкции.

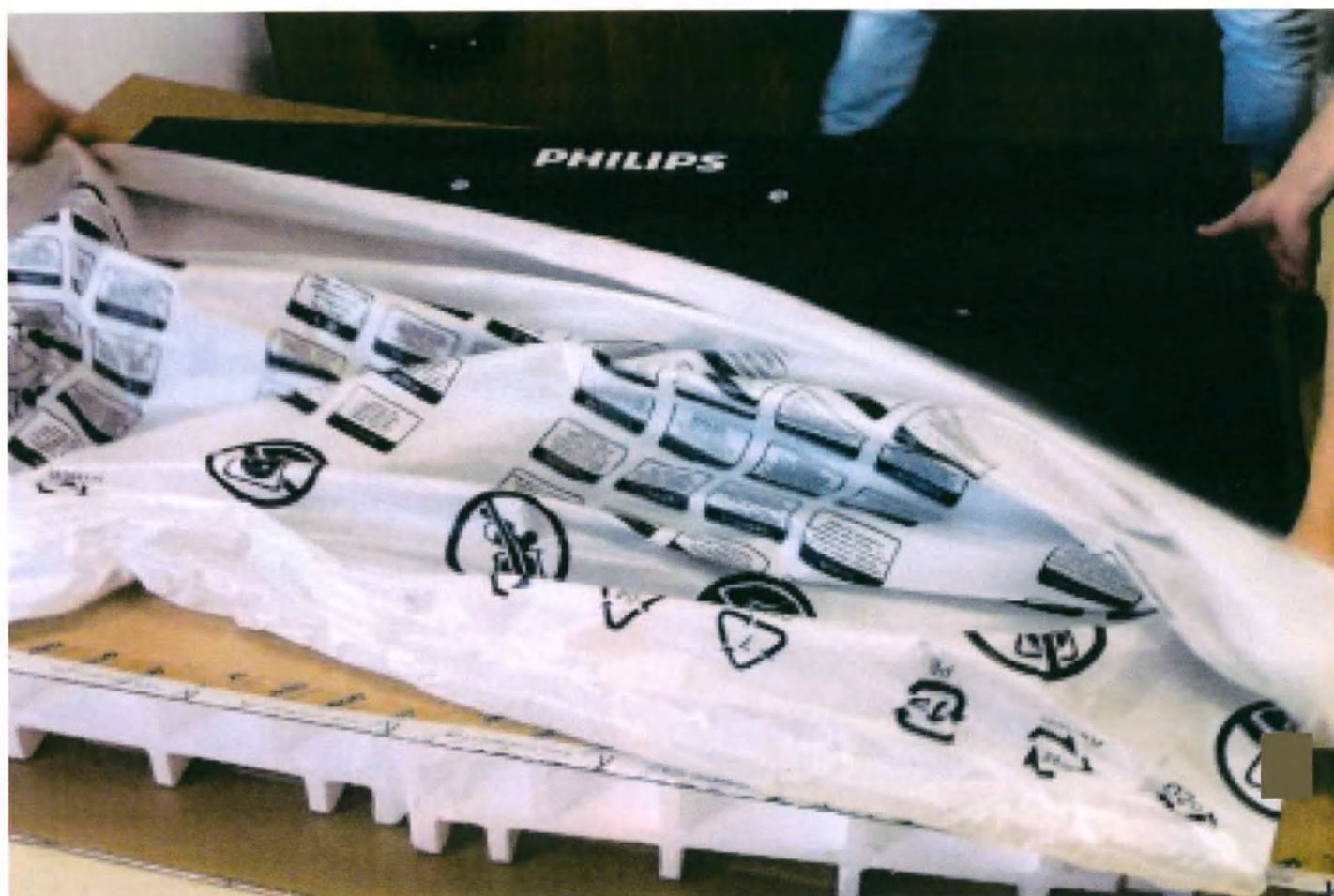


8. Ослабьте крепежные винты на корпусе.





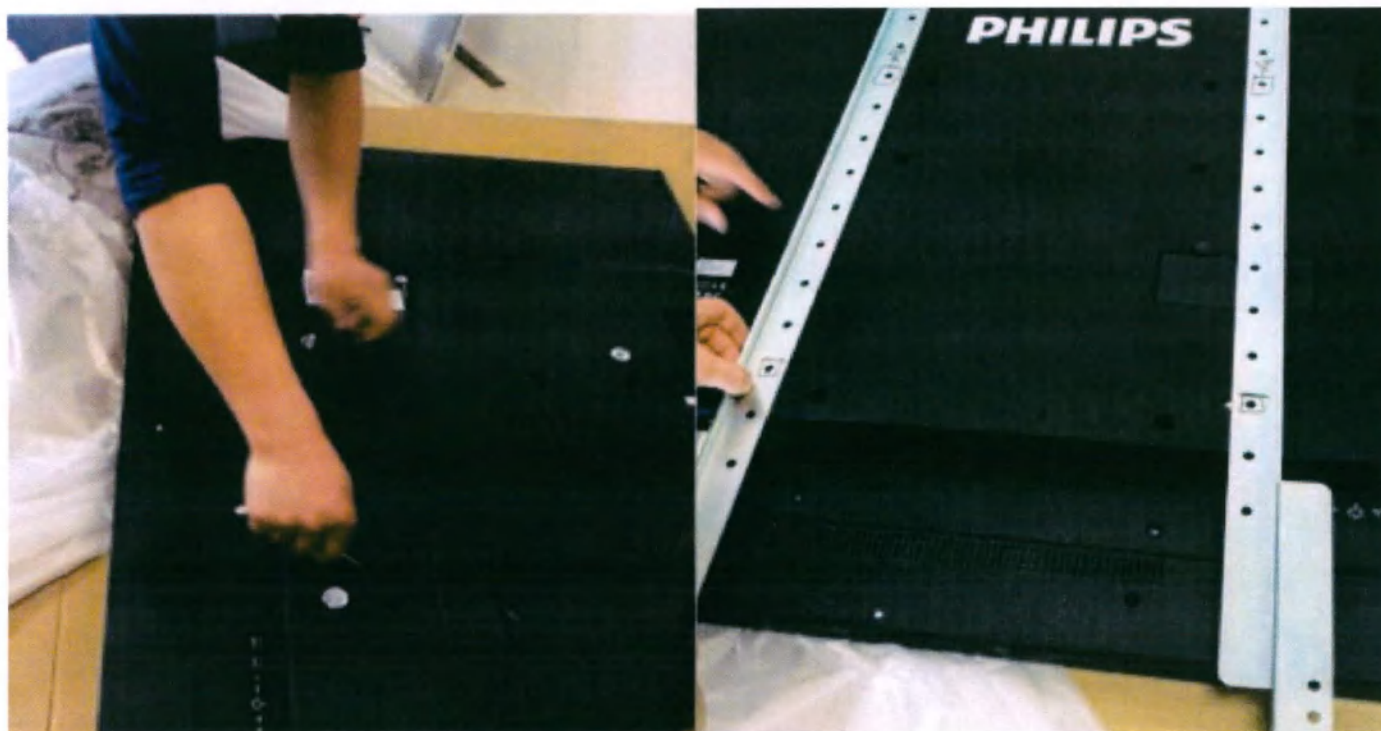
9. Откройте коробку с телевизионной панелью и положите экран на защищенную поверхность.



10. Выверните винты и закрепите 2 опоры в соответствии с указаниями



11. Закрепите телевизор на подставках D-WALL.



12. Установите экран по высоте и глубине.





13. Поместите верхнюю и нижнюю центральные деревянные части, чтобы центрировать

боковые деревянные части рядом с экраном



14. Закрепите боковые и верхние центральные деревянные части. Снимите нижнюю центральную деревянную часть.

15. Подключите кабель питания и кабель HDMI.

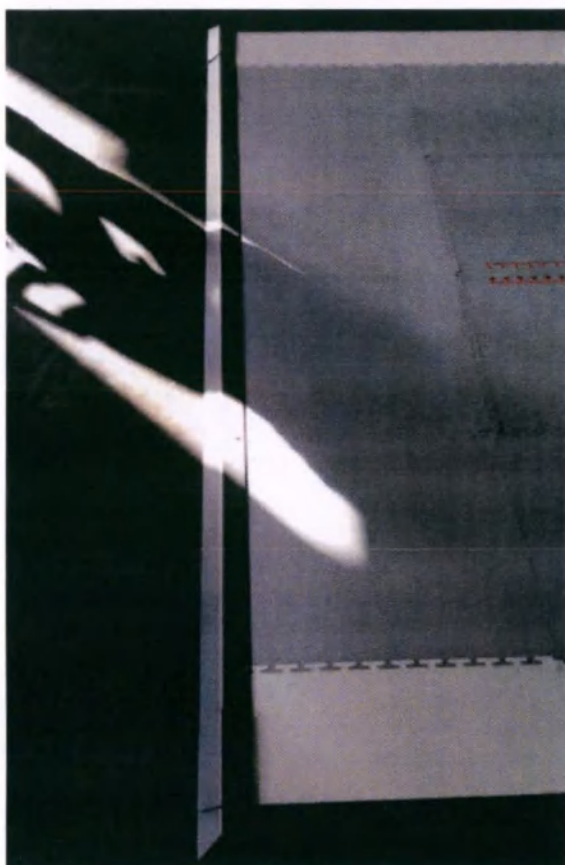
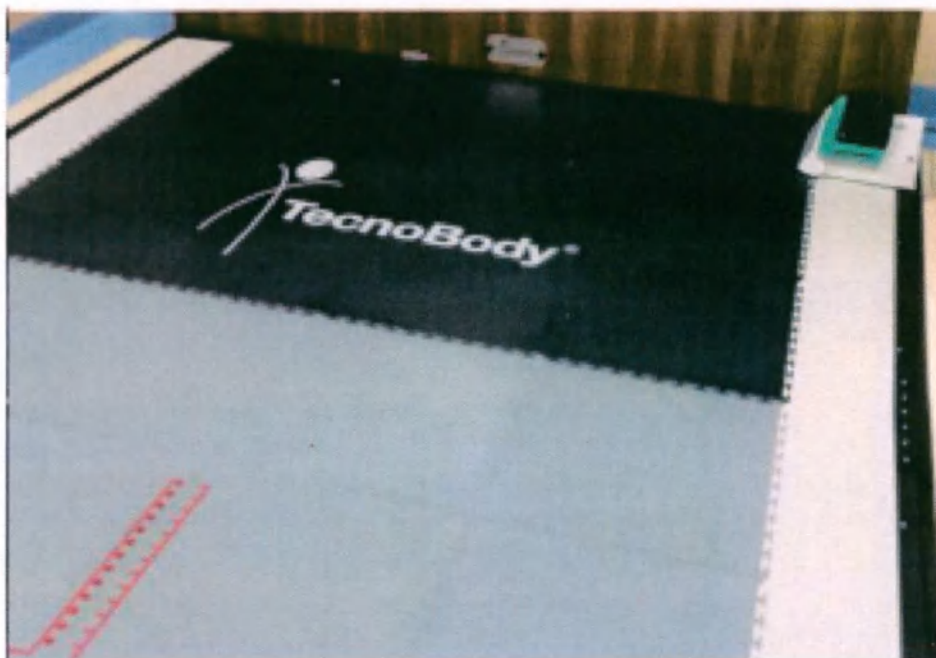


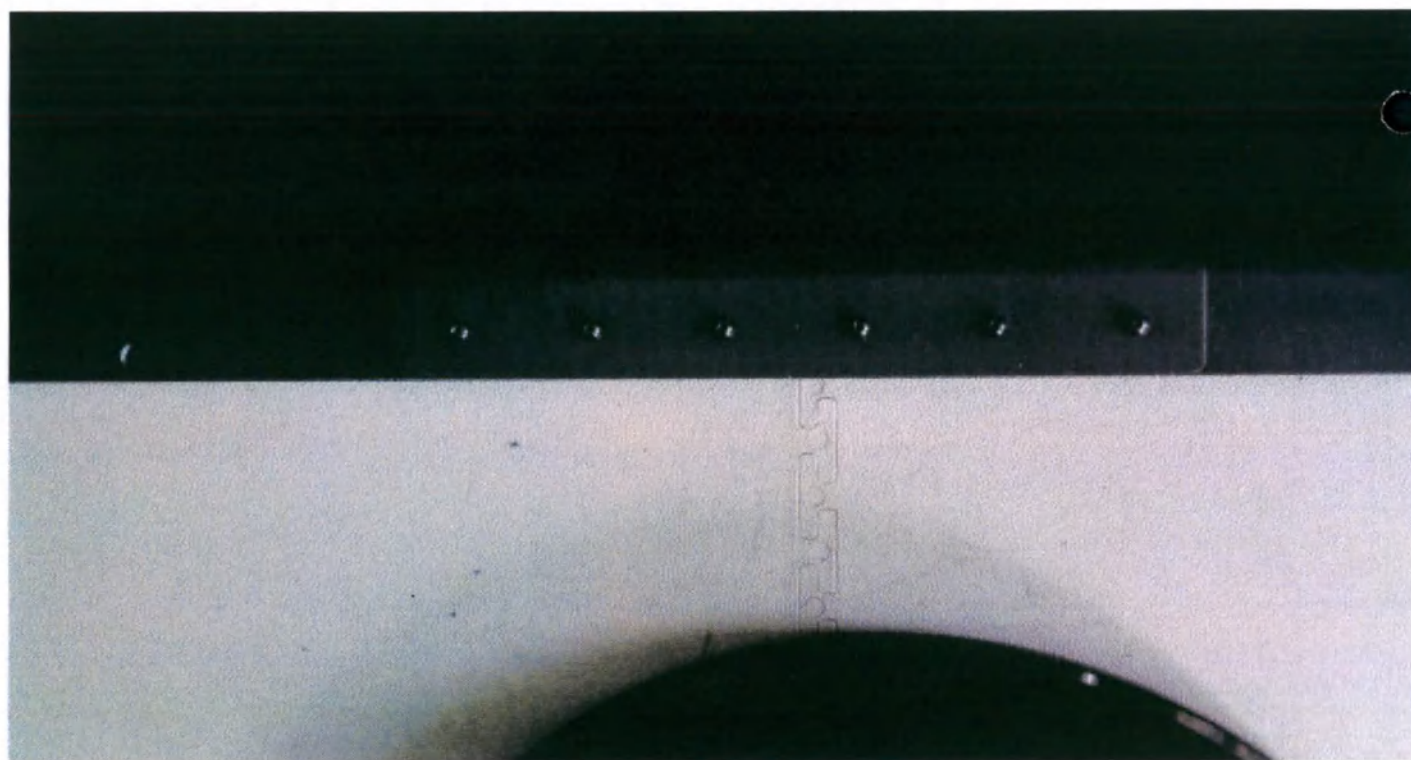
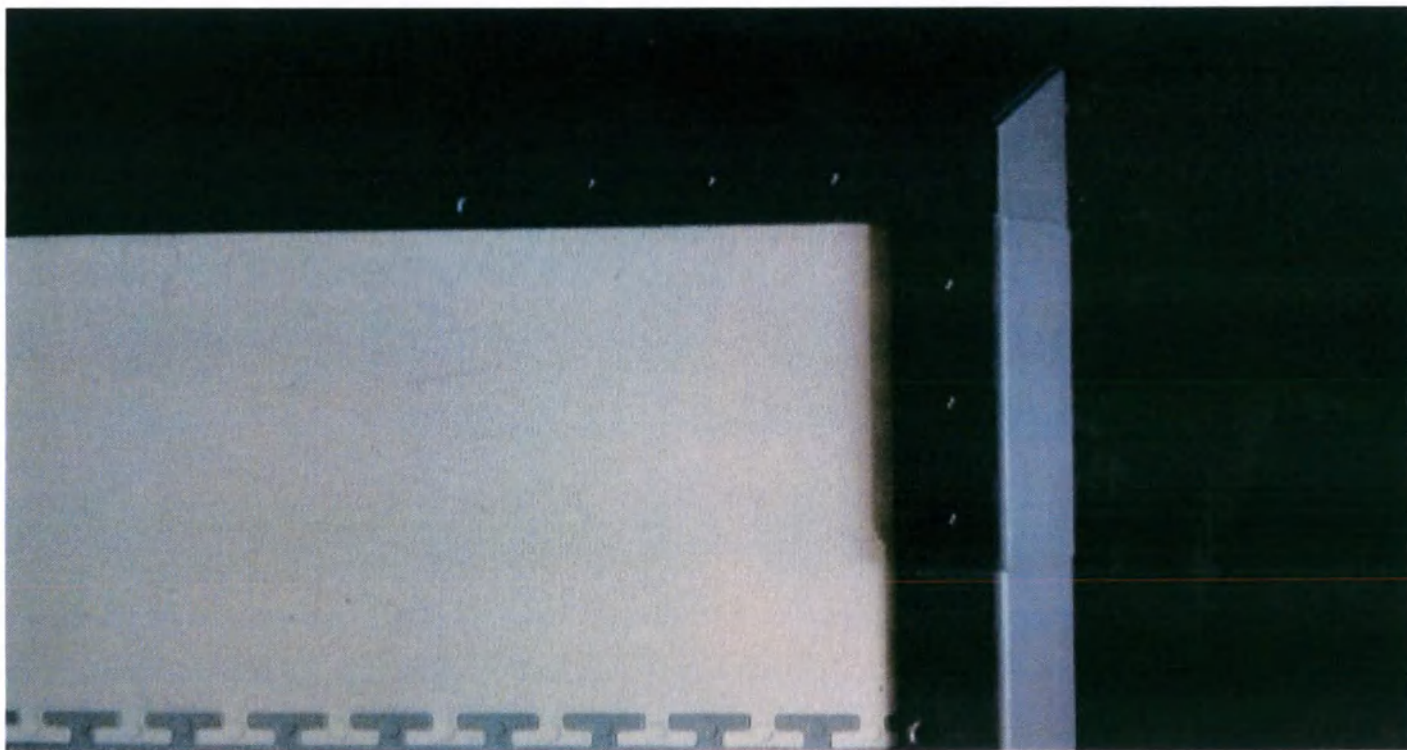
16. Установите экран инструктора.



17. Разместите пол и стабилометрическую платформу, как показано на рисунке. Помните, что кабели стабилометрической платформы следует прокладывать вдоль края матов основного пола.





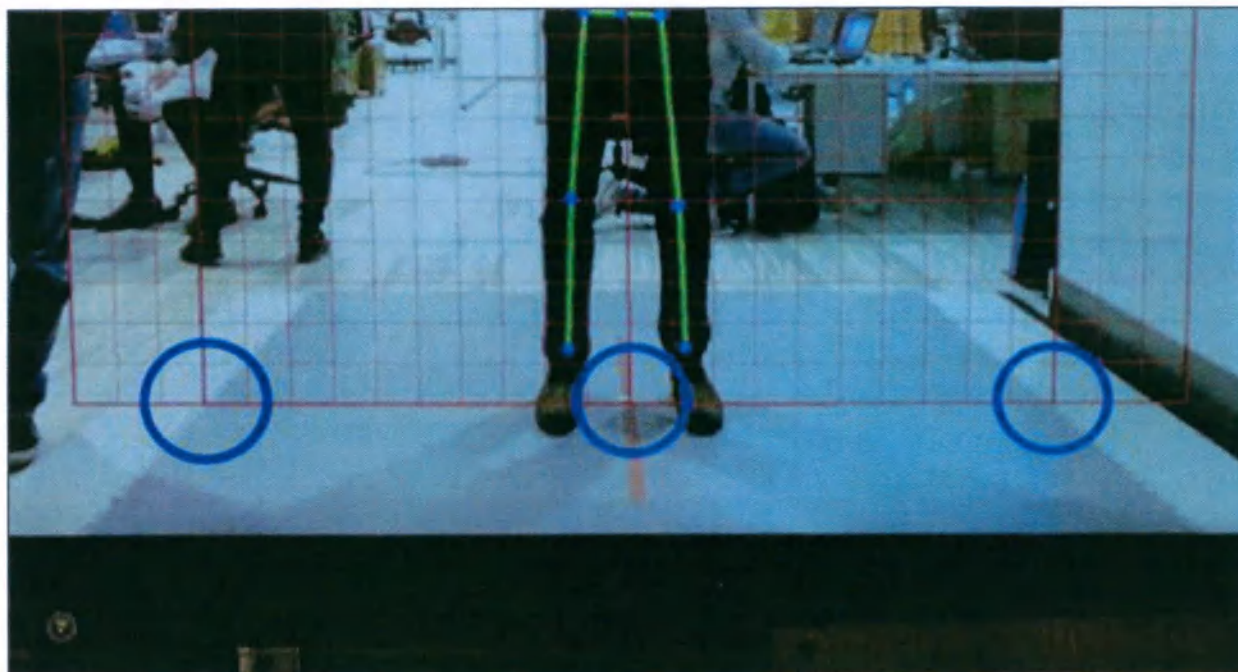




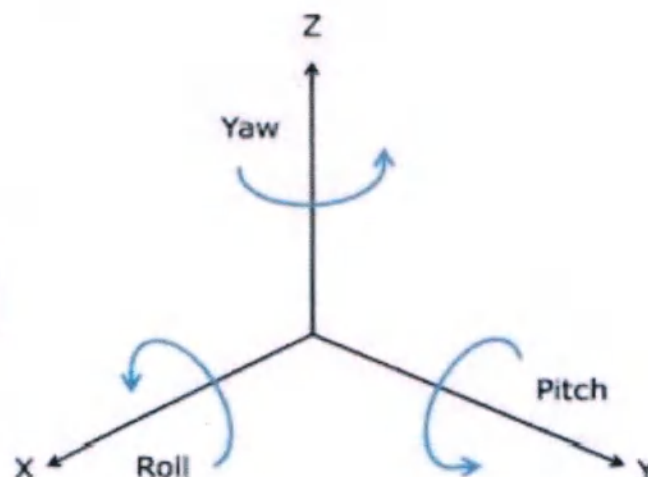
18. Закрепите раму пола, как показано на рисунке; сначала сегментируйте, затем прикрепите всю раму к полу с помощью самонарезающих винтов, поставляемых в коробке Tescnobody.

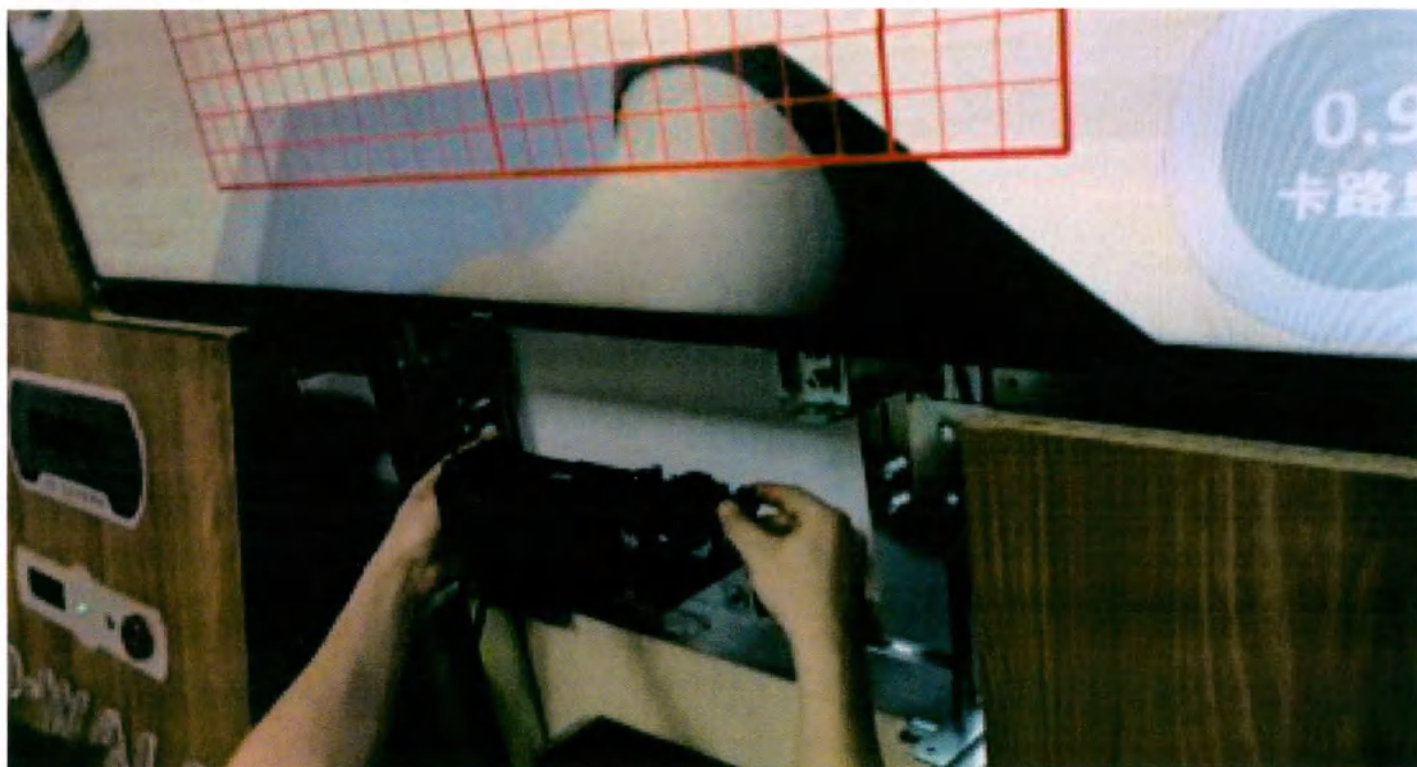
19. Подсоедините кабели к нижней деревянной деке и оставьте ее рядом. Ознакомьтесь с эксплуатационными документами Руководство на изделие «Датчик Kinect Xbox 360», Инструкция по эксплуатации на изделие «Многорозеточный сетевой фильтр», Руководство на изделие «Телевизор Philips 8506 series». Включите систему.

20. Продолжите калибровку камеры.



Нижняя горизонтальная линия должна проходить точно между двумя параллельными линиями центрального креста и должна быть прямой. Вы можете перемещать камеру вручную, чтобы зафиксировать «наклон» и «поворот» оси.





21. После этого боковое положение сетки может быть исправлено программным обеспечением; в функции «Монитор», после нажатия «Пуск», одновременно нажмите «Ctrl» + «k» на клавиатуре и вставьте пароль «prokin254» в пустое поле пароля. Откроется окно инструмента «Положение Kinect», как показано на рисунке:



Обратите внимание, что только «X» может быть изменено. Измените значение и нажмите «Установить», чтобы переместить сетку в поперечном направлении, пока средняя вертикальная линия не окажется посередине двух поперечных вертикальных линий. Как только все будет в порядке, нажмите «Сохранить .INI». Остановите «Монитор», закройте и перезапустите программное обеспечение, чтобы сохранить изменения.

22. Теперь установите виртуальный "разрез" вокруг человека. Откройте функцию "монитор" еще раз и нажмите на кнопку " half-bust" в правом верхнем углу экрана камеры: Закройте программное обеспечение, откройте файл «Config.ini» и найдите выделенный раздел. Измените координаты оси «OffsetUserCutX» и «OffsetUserCutY», чтобы переместить разрез вокруг тела человека, чтобы сделать его максимально точным.


```

FILE  INQUIRE  FORMATS  VISUALIZED  1
ResetMainBeforeConnection=1
;0=main base commands, 1=Complete command
CompleteCommand=1
-----
kinect
-----
;0=kinect not used, 1=kinect used
kinectutilizzato=1
kinectSimulation=0
kinectPositionX=85
kinectPositionY=790
kinectPositionZ=1828
kinectPitch=1230
;Angle at vertex of the lens positioned on kinect - '*10^-2
LensVertexAngle=1100
;1=Background behind the user is visible, 0=No background and mask of 1
platform applied (Platform Mask Points)
BackgroundVisible=1
;offset x of the user cut (with Background visible=0) [pixel]
offsetUserCutX=0
;offset y of the user cut (with Background visible=0) [pixel]
offsetUserCutY=0
;Points used to create a mask over the platform (with Background
visible=0) [pixel]
PlatformMaskPoints=610,868,1368,868,1649,1080,370,1080
;-----;

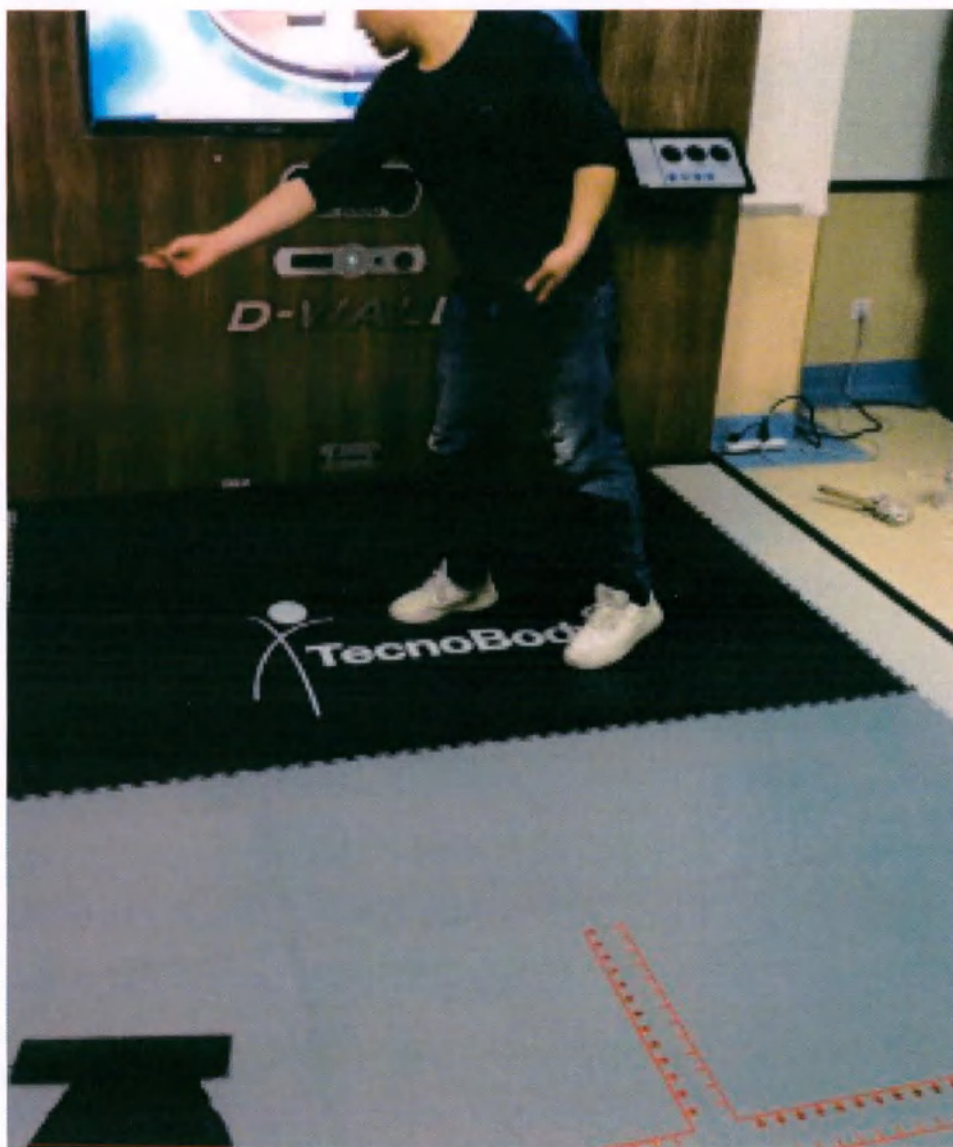
```

23. В главном меню программы «Медицинский фитнес» откройте панель управления, нажав одновременно клавиши «Ctrl» + «р» на клавиатуре, затем вставьте «prokin254» в пустое поле пароля. Затем нажмите «Фоновая маска»



Перемещайте вручную, с помощью сенсорного экрана или с помощью коврика для мыши, синие круги, чтобы разместить их точно на вершинах пола. После этого сохраните и перезапустите программное обеспечение.

24. Закройте нижнюю центральную деревянную панель и выполните другие калибровки и испытания.



25. Установите защиту экрана.







11. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЭМИССИЯ

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall предназначена для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall должен убедиться, что она используется в таких условиях.		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
Радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2004)	Группа 1	Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall использует радиочастотную энергию только для своей внутренней работы. Поэтому его радиочастотное излучение очень низкое и, скорее всего, не вызовет помех в близлежащем электронном оборудовании.
Радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2004)	Класс А	Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall подходит для использования в промышленных зонах и больницах. При использовании в жилых помещениях данное оборудование может не обеспечить надлежащую защиту для служб радиочастотной связи. Пользователю может потребоваться принять меры по смягчению последствий, например,
Гармонические составляющие потребляемого тока по ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEC 61000-3-2:2009)	Класс А Соответствует	
Колебания напряжения и фликер по ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008)	Соответствует	

		переместить или переориентировать оборудование.
--	--	---

12. ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall предназначена для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall должен убедиться, что она используется в таких условиях.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	Полы должны быть деревянными, бетонными или выложенными керамической плиткой. Если полы покрыты синтетическим материалом, относительная влажность должна быть не менее 30%.
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	±2 кВ - для линий электропитания ±1 кВ - для линий ввода-вывода	±2 кВ - для линий электропитания ±1 кВ - для линий ввода-вывода	Качество электропитания сети должно соответствовать типичной коммерческой или больничной среде.
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	±1 кВ - при подаче помех по схеме "провод-провод" ±1 кВ - при подаче помехи по схеме "провод-земля"	±1 кВ - при подаче помех по схеме "провод-провод" ±1 кВ - при подаче помехи по схеме "провод-земля"	Качество электропитания сети должно соответствовать типичной коммерческой или больничной среде.
Провалы, прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	<5% U (провал напряжения >95% U) в течение 0,5 периода 40% U (провал напряжения 60% U) в течение пяти периодов 70% U (провал напряжения 30% U) в течение 25 периодов	<5% U (провал напряжения >95% U) в течение 0,5 периода 40% U (провал напряжения 60% U) в течение пяти периодов 70% U (провал напряжения 30% U) в течение 25 периодов	Качество электропитания сети должно соответствовать типичной коммерческой или больничной среде. Если пользователю системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall требуется

	<5% U (провал напряжения >95% U) в течение 5 с)	<5% U (провал напряжения >95% U) в течение 5 с)	непрерывная работа во время перебоев в электроснабжении, рекомендуется запитать системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall от источника бесперебойного питания.
Магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94	3 А/м	3 А/м	Магнитные поля промышленной частоты должны быть на уровнях, характерных для типичного места в типичной коммерческой или больничной среде.

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall предназначена для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall должен убедиться, что она используется в таких условиях. Оборудование мобильной радиочастотной связи может повлиять на работу медицинского электрического оборудования.

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	10 В в полосе от 150 кГц до 80 МГц	10 В	Переносное и мобильное радиочастотное коммуникационное оборудование не должно использоваться ближе к какой-либо части системы реабилитации

Радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	20 В/м (80 МГц-2,5 ГГц)	20 В/м	клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, включая кабели, нежели рекомендованное расстояние, рассчитанное из уравнения, применимого к частоте передатчика. Рекомендуемое безопасное расстояние $d=1,16 \sqrt{P}$ где d - рекомендуемый пространственный разнос, м; P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот. Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком 
---	--------------------------------	---------------	--

Напряженность поля от стационарных передатчиков, таких как базовые станции для радиотелефонов (сотовых/беспроводных) и наземных мобильных радиостанций, любительское радио, АМ и FM радиовещание и телевидение, теоретически невозможно с точностью предсказать. Для оценки электромагнитной обстановки, обусловленной стационарными радиочастотными передатчиками, следует рассмотреть возможность проведения электромагнитного обследования местности. Если измеренная напряженность поля в месте, где используется система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall, превышает указанный выше уровень радиочастотного соответствия, следует понаблюдать за функционированием, чтобы убедиться в его нормальной работе. Если наблюдается ненормальная работа, могут потребоваться дополнительные меры, например, переориентация и перемещение системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.

Примечание 1- На частотах 80 МГц и 800 МГц применяется более высокий диапазон частот.

Примечание 2-Эти рекомендации могут применяться не во всех ситуациях. На распространение электромагнитного излучения влияют поглощение и отражение от конструкций, объектов и людей.

Рекомендуемые безопасные расстояния между портативным и мобильным оборудованием радиочастотной связи и системой реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall

Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall предназначена для использования в электромагнитной среде, в которой контролируются излучаемые радиочастотные помехи. Клиент или пользователь системы реабилитации клинической с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall может помочь предотвратить электромагнитные помехи, соблюдая минимальное расстояние между портативным и мобильным оборудованием радиочастотной связи (передатчиками) и тренажером, согласно рекомендациям ниже, в соответствии с максимальной выходной мощностью оборудования связи.

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика Р, Вт	Пространственный разнос d, м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = \left[\frac{3,5}{3} \right] \sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = \left[\frac{3,5}{20} \right] \sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = \left[\frac{7}{20} \right] \sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,05
0,1	0,37	0,37	0,16
1	1,17	1,17	0,50
10	3,69	3,69	1,58
100	11,67	11,67	5,00

Для передатчиков с максимальной выходной мощностью, не указанных выше, рекомендуемое безопасное расстояние d в метрах (м) можно оценить с помощью уравнения, применимого к частоте передатчика, где Р - максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) по данным производителя передатчика.

Примечание 1 На частотах 80 МГц и 800 МГц применяется безопасное расстояние для более высокочастотного диапазона.

Примечание 2 Эти рекомендации могут применяться не во всех ситуациях. На распространение электромагнитного излучения влияют поглощение и отражение от конструкций, предметов и людей.

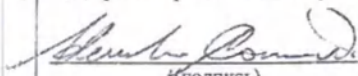
Система реабилитации клиническая с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости и должен быть установлен и введен в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС. Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказывать воздействие на систему реабилитации клиническую с биологической обратной связью для тренировки равновесия и координации D-Wall.

По вопросам качества, а также претензии и сведения о нежелательных событиях, которые имеют признаки неблагоприятного события (инцидента) направлять по адресу:

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОСПЕКТ» (ООО «ПРОСПЕКТ»), юридический адрес: 195112, город Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, дом 16, корпус 1 литер А, квартира 80

Прошито и пронумеровано
количество 250 (двести пятьдесят) лист(ов)

Директор TesnoBody S.p.A. (Технободи С.П.А.)


Алессандро Карминати
(подпись)