

**Лекція: СУЧАСНІ  
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В  
МЕДИЦИНІ І ФІЗИЧНІЙ  
РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ТЕНДЕНЦІЇ  
ЇХ РОЗВИТКУ**

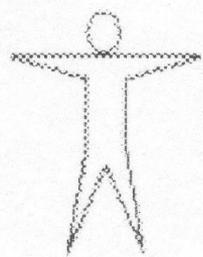
1. Организм человека как информационная система
2. Информационные системы дистанционного получения медицинских услуг (телемедицина)
3. Современные технологии в биопротезировании
4. Нанотехнологии в физической реабилитации и спортивной медицине
5. Экзоскелёты в реабилитации и спортивной медицине
6. Современные диагностические системы в физической реабилитации и спортивной медицине
7. Современные системы в физической реабилитации и спортивной медицине

- <http://www.medicom-mtd.com>[http://www.medicom-mtd.com/html/Home/home\\_products.htm/](http://www.medicom-mtd.com/html/Home/home_products.htm/) 2005/
- [WWW.Tecnor.ru](http://www.Tecnor.ru) 2003.
- <http://www.minzdravrf.ru/TELMED1.html>. 2008 г.
- <http://www.mfitness.ru/trainers/cardio/trackprof/>. 2009 г.
- <http://www.korabel-sport.ru/trenk01.shtml>. 2006 г.
- <http://www.stormoff.com/foreign/func.htm>. 2007 г.
- <http://www.beka.ru/Pages/D-Thera-vital.htm>. 2008 г.
- <http://www.vasilgym.ru/russian/products/sportsart/>
- Евсеев С.П. Адаптивная физическая культура: цель, содержание, место в системе знаний о человеке // Теория и практика физической культуры. - 1998. - №1.
- Верхало Ю.Н. Тренажеры и устройства для восстановления здоровья и рекреации инвалидов. – М.: Советский спорт, 2004-536 с.
- Мухін В.М. Фізична реабілітація. –К.: Олімпійська література, 2005.С.23-54.
- Физическая реабилитация: учебник для студ. высш. учеб. завед., обучающихся по Государственному образовательному стандарту 022500 "Физическая культ. для лиц с отклон. в сост. здоровья"; (Адаптивная физическая культура)/ ред. С.Н.Попов. - 5-е изд.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - 602 с.
- Здоровьесберегающие технологии, физическая реабилитация и рекреация в высших учебных заведениях: II международная научная конференция (27 ноября 2009 года)/ ред. С.С.Ермаков ; Харьковская ГАДИ. - Белгород ; Красноярск ; Харьков, 2009. - 160 с.
- Физическая реабилитация неврологических больных: учебное пособие/ сост. О.К.Марченко; НУФВСУ. - Киев: Олимпийская литература, 1999. - 56 с
- Петров П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорте: учеб. пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
- Петров П.К., Ахмедзянов Э.Р., Дмитриев О.Б. Практикум по информационным технологиям в физической культуре и спорте: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
- Федоров А.И. Информационные технологии в образовании: теоретико-методологические и социо-культурные аспекты. – Челябинск: УралГАФК, ЧГНОЦ УрО РАО, 2004. – 224 с.
- Воронов И.А. Воронов И.А. Информационные технологии в физической культуре и спорте / Серия: Библиотека Гуманитарного университета Воронов И.А. Информационные технологии в физической культуре и спорте / Серия: Библиотека Гуманитарного университета. – СПбГУП, 2007 г. – 148 с.– ISBN 978-5-7621-0189-9.

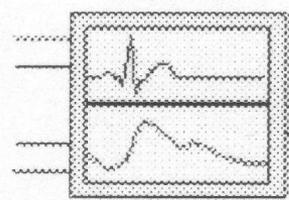
# Организм человека как информационная система.

- Прежде всего что такое «информационные технологии»? Под этим термином следует понимать любую совокупность методов **получения, обработки, преобразования, передачи и предоставления информации**. На практике (особенно в медицине) этот термин используют в более узком смысле, подразумевая использования некоторой компьютерной системы для решения определенных задач. В настоящее время такая компьютерная система, как правило, включает в себя **компьютер, программу** (или комплекс программ) осуществляющую регистрацию, обработку и предоставление информации врачу, **базу данных**, хранящую информацию о проведенных обследованиях, **средства приема и передачи** накопленной информации другому пользователю.

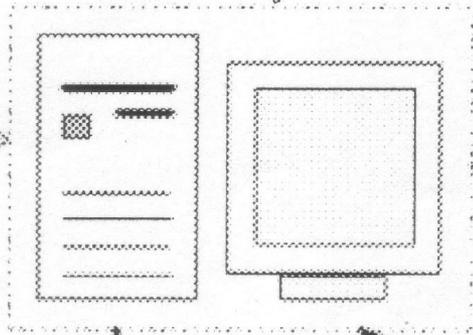
Биообъект



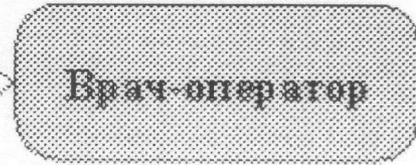
Система  
регистрации



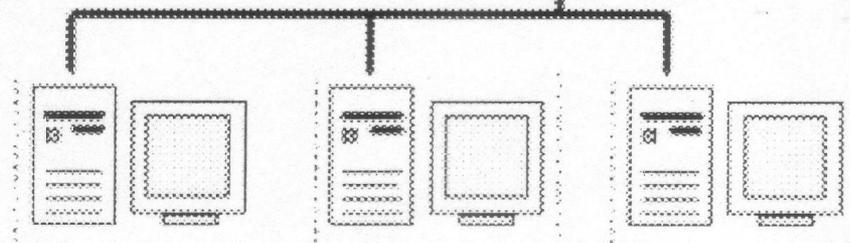
Система обработки



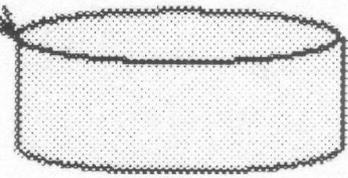
Врач-оператор



Компьютерная сеть



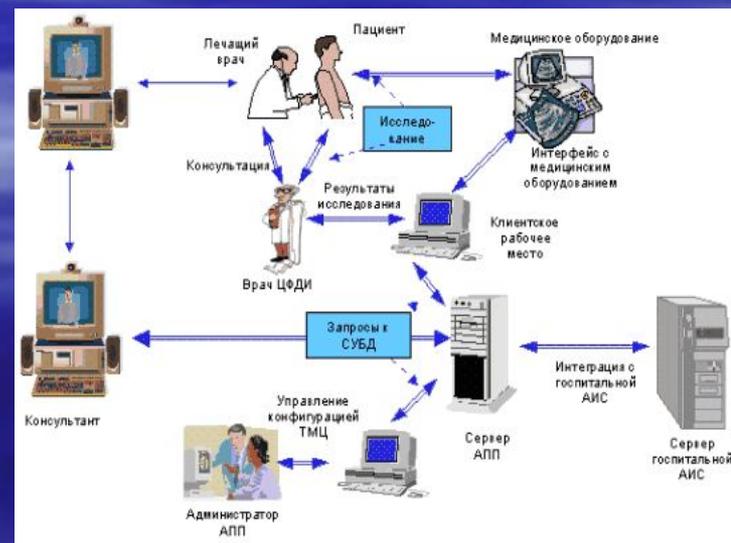
База данных



# Информационные системы дистанционного получения медицинских услуг (телемедицина)

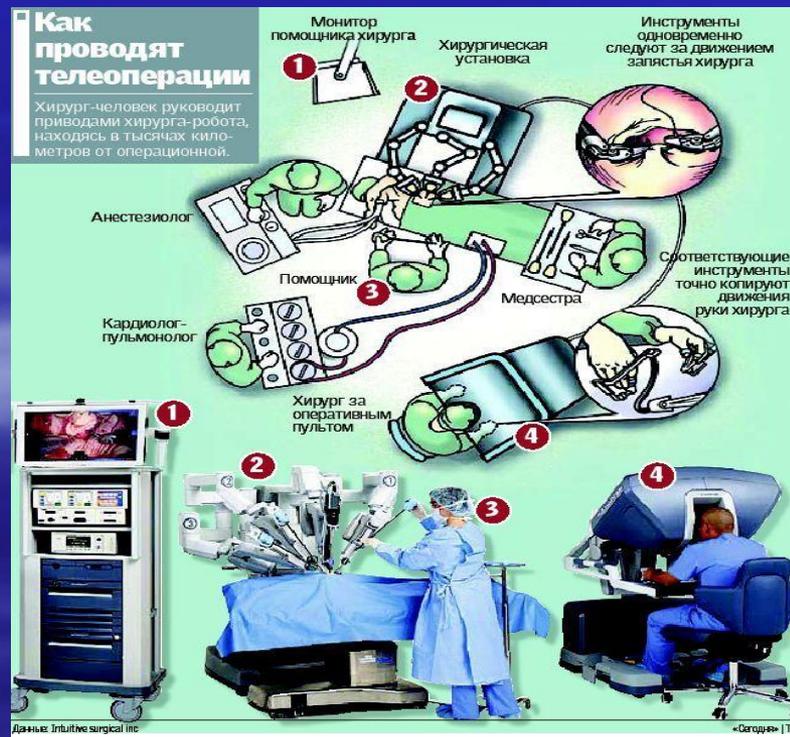
Термин «телемедицина», введённый **R. Mark** в 1974 году в 1974 году (по другим данным, это сделал Thomas Bird в 1970 году в 1974 году (по другим данным, это сделал Thomas Bird в 1970 году), объединяет множество телекоммуникационных и информационных методов, применяемых в

здравоохранении, а также их разнообразные клинические приложения. Прогресс в информационных и телекоммуникационных технологиях создал базу для принципиально нового направления в организации и оказании медицинской помощи населению - телемедицины (ТМ). Одновременно, стратегически важной задачей в условиях реформирования здравоохранения стала организация принципиально нового взаимодействия лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) со специализированными учреждениями здравоохранения путем дистанционного оказания высококвалифицированной помощи населению, используя современные компьютерные технологии и интеллектуальный потенциал лучших клиник в условиях сокращения коечного фонда при одновременном ускорении лечебно-диагностического процесса.



## Основные направления применения ТМ технологий:

- **Телемедицинская консультация / теленаставничество** (связь организуется по схеме "точка - точка", что обеспечивает обсуждение больного лечащим врачом с консультантом / методическую помощь специалиста или преподавателя врачу или студенту).
- **Телемониторинг** (телеметрия) функциональных показателей (связь организуется по схеме "много точек - точка", когда данные многих пациентов передаются в консультативный центр).
- **Телемедицинская лекция / семинар** (связь организуется по схеме "точка - много точек", при которой лектор (преподаватель) может обращаться ко всем участникам одновременно, а они, в свою очередь, могут обращаться к лектору, при отсутствии возможности общаться друг с другом).
- **Телемедицинское совещание / консилиум / симпозиум** (связь организуется по схеме "многоточки" (сети), в результате чего все участники могут общаться друг с другом).

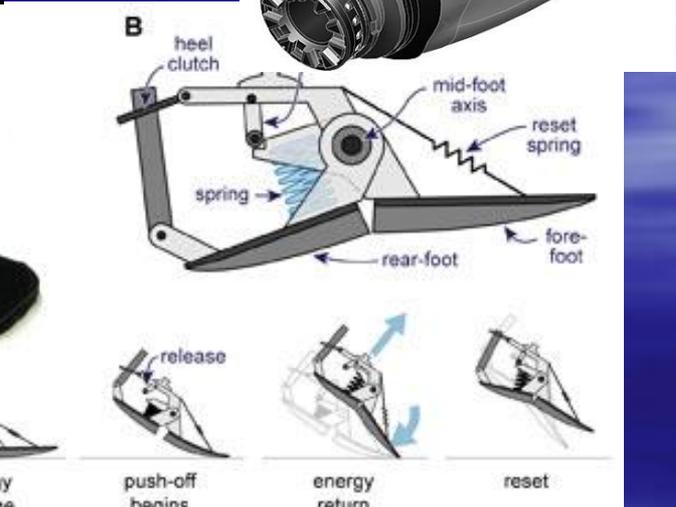
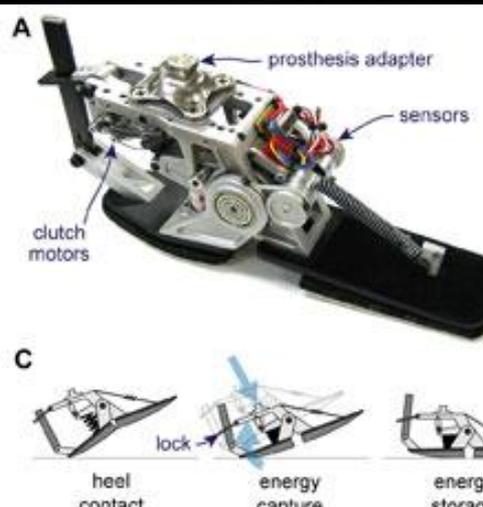
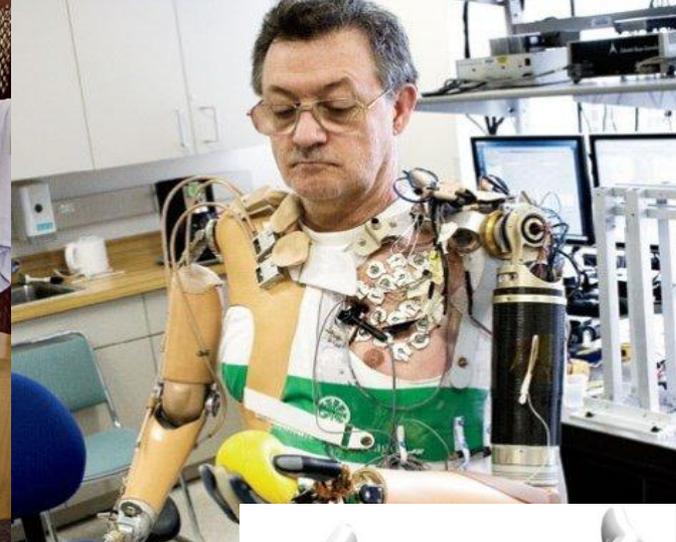


# Современные технологии в биопротезировании

**Протезирование** — замена утраченных или необратимо повреждённых частей тела искусственными заменителями — протезами.

**Биомехатроника** - представляет собой соединение робототехники и нервных клеток человека.

Не столь давно в сфере протезирования появилось такое направление, как "биомехатроника", которое представляет собой соединение робототехники и нервных клеток человека. Задачей научных исследований в этом направлении является разработка искусственных конечностей, которыми можно будет управлять лишь силой мысли, а функциональность будет повторять оную у заменяемой конечности человека с максимальной точностью. Кроме создания роботизированных протезов, способных «вести диалог» с нервной системой, важным направлением является остеоинтеграция, то есть сращивание искусственного модуля и кости, что позволит обойтись без гильзы протеза



## Что умеют биопротезы

Новейшие протезы оснащены сенсорами для передачи тактильных ощущений, а движения корректирует встроенный компьютер

### ЗАМЕНИТЕЛИ РУК

- ✓ Электроды, встроенные в конструкцию, считывают ток, вырабатываемый мускулами при сокращении.
- ✓ Данные передаются на микропроцессор, который, управляя моторами, приводит протез в действие.
- ✓ Протез выполняет функции вращения кистью, захвата и удержания предметов.
- ✓ Современные протезы рук позволяют пользоваться миниатюрными вещами.



### ЗАМЕНИТЕЛИ НОГ

- ✓ Протезы оснащены гидроприводом с электромоторами, управляющими микропроцессорами и батареей.
- ✓ Управление алгоритмом гидросистемы реализуется с помощью микропроцессора, обрабатывающего информацию от сенсора давления, и изменяет параметры работы.
- ✓ Ноги задумываются о том, куда и как поставить искусственную ногу при ходьбе, способны передвигаться со средней «прогулочной» скоростью и даже позволяют езду на велосипеде.



## Инвалидный спорт

Паралимпийские игры (параолимпийские игры) — международные спортивные соревнования для инвалидов (кроме инвалидов по слуху). Традиционно проводятся после главных Олимпийских игр, а начиная с 1988 — на тех же спортивных объектах; в 2001 эта практика закреплена соглашением между МОК и Международным паралимпийским комитетом (МПК). Летние паралимпийские игры проводятся с 1960, а зимние паралимпийские игры — с 1976.

Возникновение видов спорта, в которых могут участвовать инвалиды, связывают с именем английского нейрохирурга Людвига Гутмана, который, преодолевая вековые стереотипы по отношению к людям с физическими недостатками, ввёл спорт в процесс реабилитации больных с повреждениями спинного мозга. Он на практике доказал, что спорт для людей с физическими недостатками создаёт условия для успешной жизнедеятельности, восстанавливает психическое равновесие, позволяет вернуться к полноценной жизни независимо от физических недостатков, укрепляет физическую силу, необходимую для того, чтобы управляться с инвалидной коляской.





# Нанотехнологии в физической реабилитации и спортивной медицине

**Наномедицина — слежение, исправление, конструирование и контроль над биологическими системами человека на молекулярном уровне, используя наноустройства и наноструктуры** В апреле 2006, по оценке журнала [Nature Materials](#) было создано порядка 130 лекарств и средств доставки лекарств на основе нанотехнологий.

## Медицинский наноробот

Предполагается, что типичный медицинский наноробот будет иметь микронные размеры, позволяющие двигаться по [капиллярам](#), и состоять (на базе нынешних взглядов) из углерода. Углерод и его производные выбираются по причине высокой прочности и его химической инертности. Конструкции нанороботов ещё не разработаны и находятся в стадии проектирования. Их использование, порядок, время работы и вывода из организма будут зависеть от конкретных задач. Проблема биосовместимости решается за счёт выбора оптимального материала и размеров наноробота. В качестве основных источников энергии предполагается использовать локальные запасы глюкозы и аминокислот в теле человека.

Лечение будет заключаться во введении нанороботов в человеческое тело для дальнейшего анализа ситуации и принятия решения о выборе метода лечения. Врач управляет нанороботами, получая информацию от активных нанороботов.

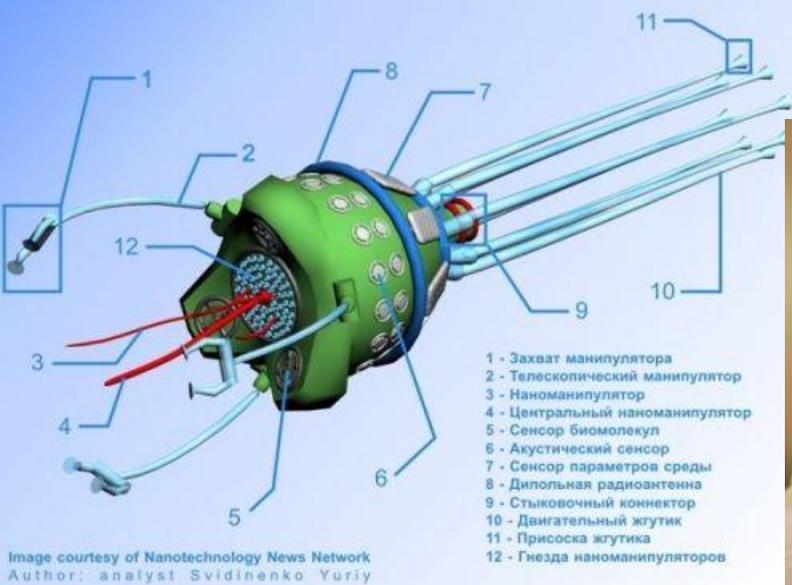


Image courtesy of Nanotechnology News Network  
 Author: analyst Svidinenko Yuriy

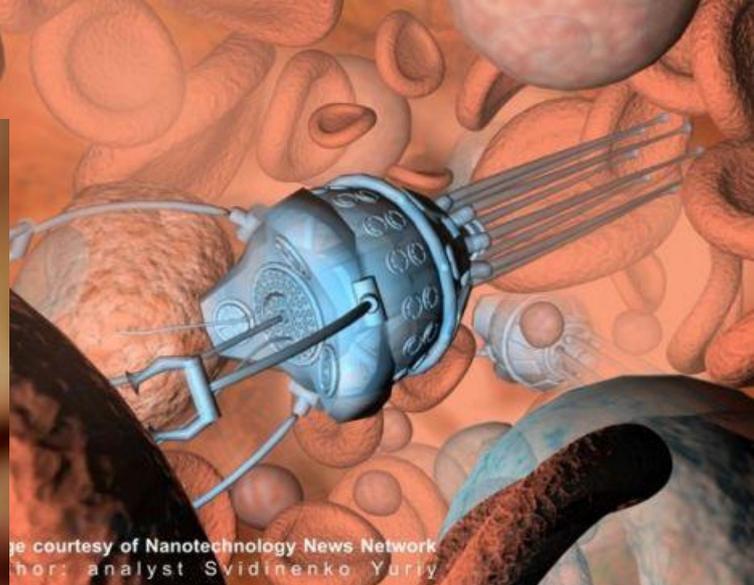
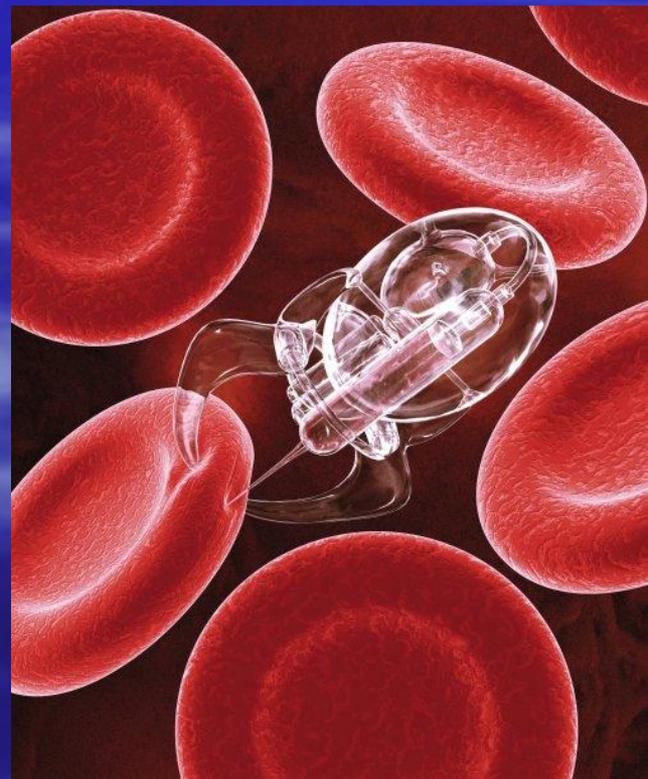
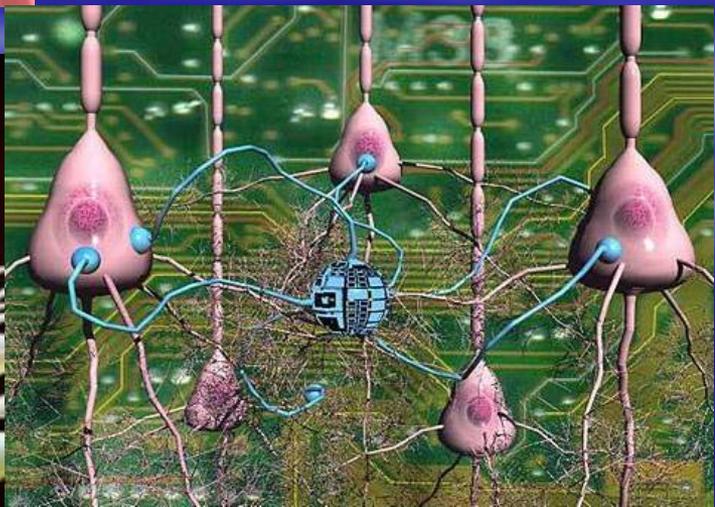


Image courtesy of Nanotechnology News Network  
 Author: analyst Svidinenko Yuriy



# Экзоскелеты в реабилитации и спортивной медицине

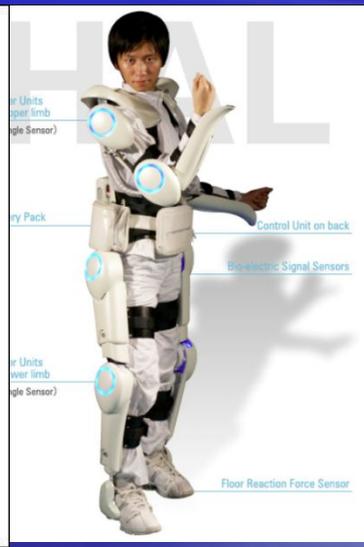
**Экзоскелёт** (от греч. έξω — внешний и σκελετος — скелет) — устройство, предназначенное для увеличения мускульной силы человека за счёт внешнего каркаса. Может использоваться как устройства для людей с проблемами опорно-двигательного аппарата.

Экзоскелет повторяет биомеханику человека для пропорционального увеличения усилий при движениях. По сообщениям открытой печати, реально действующие образцы в настоящее время созданы в Японии и США. Экзоскелет повторяет биомеханику человека для пропорционального увеличения усилий при движениях. По сообщениям открытой печати, реально действующие образцы в настоящее время созданы в Японии и США. Экзоскелет может быть интегрирован в скафандр.

Главным направлением разработок является военное применение экзоскелетов. Цель — создание брони, которая совместила в себе огневую мощь и бронирование танка, подвижность и скорость человека, и в разы увеличивающей силу того, кто использует экзоскелет.

Другой областью применения экзоскелетов является помощь травмированным людям и людям с инвалидностью. Другой областью применения экзоскелетов является помощь травмированным людям и людям с инвалидностью, пожилым людям, которые в силу своего возраста имеют проблемы с опорно-двигательным аппаратом.

Модификации экзоскелетов, а также отдельные их модели, могут оказывать значительную помощь спасателям при разборах завалов рухнувших зданий. При этом экзоскелет может защитить спасателя от падения обломков.



# Современные диагностические системы в физической реабилитации и спортивной медицине



# Тензодинамометрия

Метод электротензодинамографии позволяет регистрировать и измерять усилия, развиваемые человеком при взаимодействии с опорой и другими объектами окружающей среды, имеющими определенную массу.



**Проведение обследования на тензоплатформе**

# Стабилография

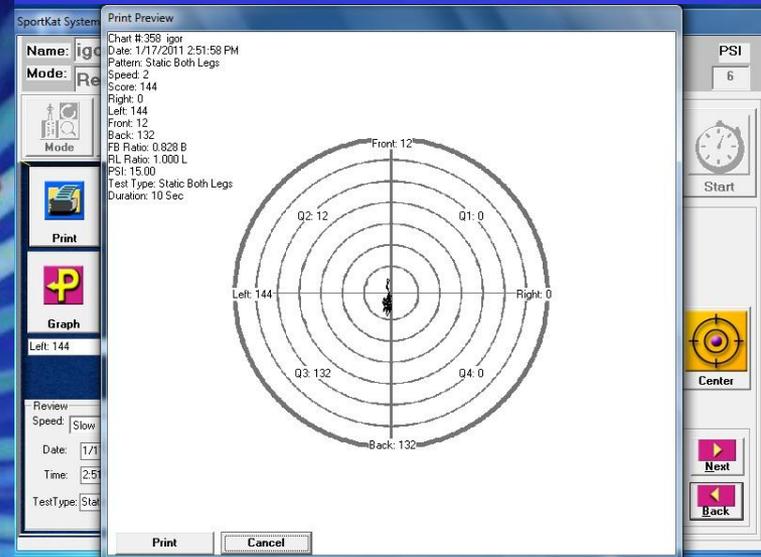
Стабилографические комплексы позволяют изучать биомеханические характеристики вертикальной устойчивости тела человека



Стабилотренажер ST 150 компании  
"MEPA"

# Балансировочная система

Балансировочная система используется для оценки и тренировки динамической устойчивости спортсмена



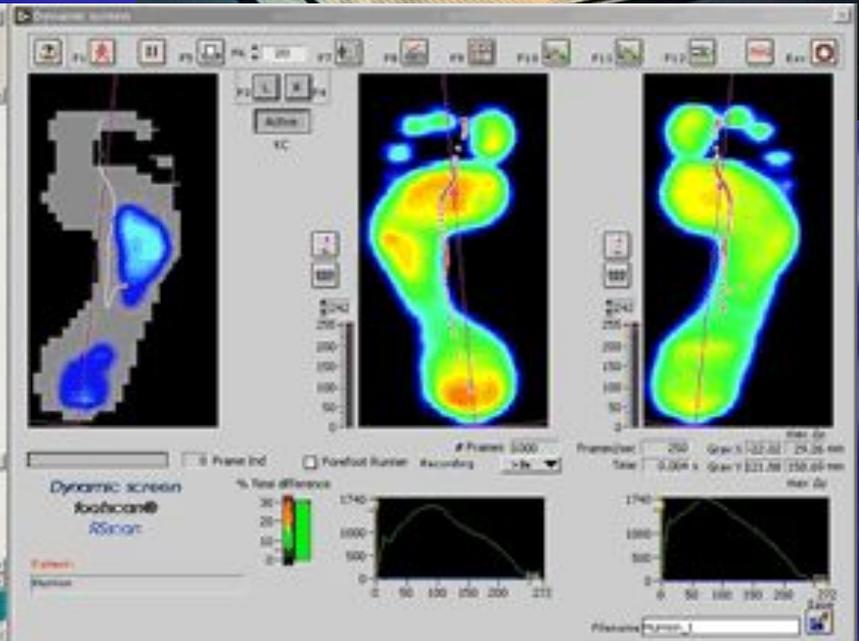
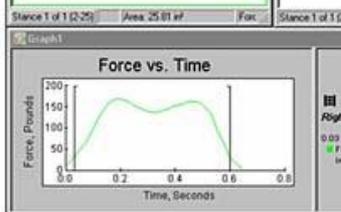
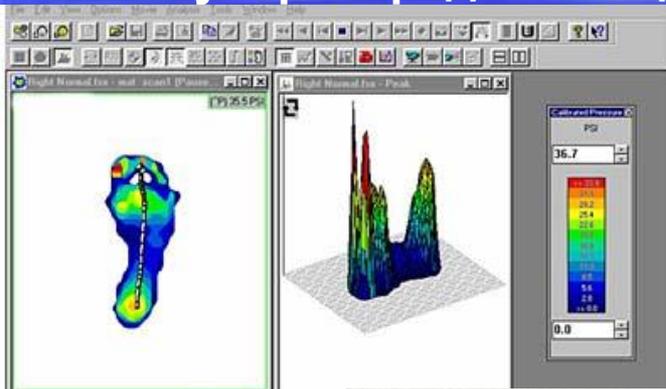
# Виброплатформы

Вибрационная платформа предназначена для проведения лечения широкого спектра проблем: спорта, реабилитации, пожилого возраста, фитнеса и улучшения эстетики тела. Виброплатформа воздействует на: нейромышечную систему, систему кровообращения, хрящевые ткани, костную систему, эндокринную систему, нейротрансмиттеры.



# Подометрия

Многофункциональные силоизмерительные платформы с емкостными датчиками силы позволяет анализировать статическую и динамическую силу и распределение давления на стопу/обувь в положении стоя и при ходьбе



# Современные системы в физической реабилитации и спортивной медицине

Реабилитация (фр. *rehabilitation* от лат. *re* вновь + *habilis* удобный, приспособленный) в медицине — комплекс медицинских, психологических, педагогических, профессиональных и юридических мер по восстановлению автономности, трудоспособности и здоровья лиц с ограниченными физическими и психическими возможностями в результате перенесённых (реабилитация) или врожденных (абилитация) заболеваний, а также в результате травм.

**Физическая реабилитация** — (англ. *Physical therapy*) это использование с лечебной и профилактической целью физических упражнений и природных факторов в комплексном процессе восстановления здоровья, физического состояния и трудоспособности больных и инвалидов. Она является неотъемлемой составляющей частью медицинской реабилитации и применяется во все её периоды и этапы

**Кинезитерапия** - (*kinesitherapia* - греч. *kinesis* – движение, *therapia* - медицинские заботы, лечение) – лечение активными и пассивными движениями, лечебная гимнастика

**Механотерапия** (от греч. mechane — машина и терапия), метод лечения, состоящий в выполнении физических упражнений на аппаратах, специально сконструированных для развития движений в отдельных суставах. Основателем врачебной **Механотерапия** был шведский врач Г. Цандер (1835—1920). Использование аппаратов различных систем обосновано биомеханикой движений в суставах. При **Механотерапия** движения строго локализованы применительно к тому или иному суставу или группе мышц. Аппараты снабжены сопротивлением (грузом), увеличивая или уменьшая которое, изменяют нагрузку на сустав. При помощи особых устройств можно изменять скорость ритмически производимых движений. Проведение упражнений характеризуется автоматизированностью движений, при этом исключается координирующее влияние центральной нервной системы.



### **Динамический тренажер лестница-брусья DST 8000**

Универсальная система для реабилитации нижних конечностей.

Уникальная гибкость (электронное бесступенчатое изменение высоты ступеней от 0 до 16 см) и простота управления, мобильность, доступность (специальная рампа для входа или въезда на инвалидной коляске)



**Рис. AlterG антигравитационная беговая дорожка**



## **Tergumed 3D**

Комплекс tergumed 3D дает возможность объективно оценить состояние спины (особенно в поясничном отделе). Оценивает силу мышц и диапазон движения позвоночника, т.е. его гибкость. tergumed 3D наглядно показывает дефицит диапазона движения позвоночника во всех трех плоскостях: сгибание и разгибание, вращение (скручивание) и боковые наклоны. Тестирование производится из стандартизированного положения для каждой из трех двигательных плоскостей

## Тренажеры для реабилитации верхних конечностей



Комплекс Armeo позволяет пациентам с гемипарезом, используя остаточные функциональные возможности поврежденной верхней конечности, развивать и усиливать локомоторную и хватательную функции



Комплекс Armeo Spring Pediatric специально разработан и адаптирован для детей с двигательным дефицитом верхних конечностей рук и кистей в связи с неврологическими заболеваниями и травмами.

# Роботизированный реабилитационный комплекс для восстановления навыков ходьбы





Реабилитационный тренажер Kinetec Performa для СРМ-терапии (постоянной пассивной разработки) плечевого, коленного и тазобедренного суставов



Комплекс для тестирования, оценки и реабилитации шейного отдела позвоночника. Работа в режиме реального времени в динамическом режиме и оценка изометрической силы в 3-х плоскостях (сгибание-разгибание, боковые наклоны, вращение).



## **Общий вид электронного программируемого тракционного устройства МР-1**

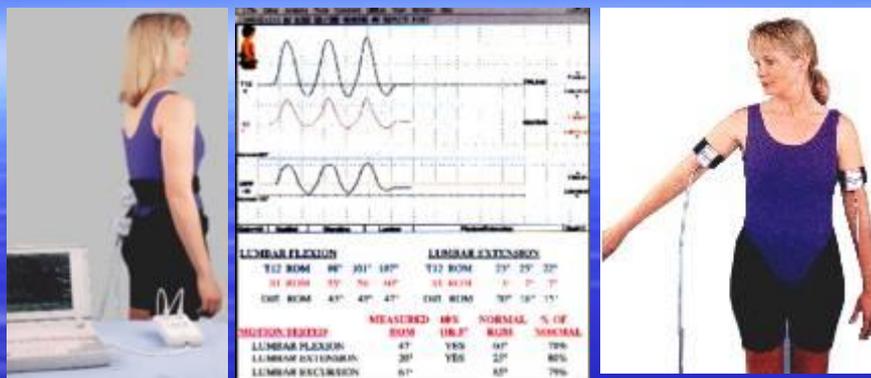
Электронное программируемое тракционное устройство МР-1 в комплекте с аксессуарами. Диапазон изменения тракционной нагрузки 0-100 кг. Возможные режимы трaкции: постоянная, переменная, циклическая. Программируемый модуль устройства позволяет создать и сохранить 10 тракционных программ.



## **Мультисуставный лечебно-диагностический комплекс BIODEX MULTI-JOINT SYSTEM 3**

Позволяет проводить диагностику и лечение суставно-мышечной патологии. Области применения: ортопедия (взрослая и детская), спортивная медицина, производственная реабилитация, профилактика и лечение остеоартритов, геронтология. Принцип действия основан на электронной динамометрии.

Комплекс обеспечивает быструю и точную диагностику, лечение и документирование нарушений, являющихся причиной функциональных расстройств мышц и суставов. Комплекс позволяет проводить мобилизацию суставов в направлении сгибание / разгибание, отведение / приведение и ротация, что необходимо для полноценного восстановления их утраченных функций. В комплектацию входит набор приспособлений для работы с тазобедренным, коленным, плечевым и локтевым суставами, а также с голеностопом и запястьем. Комплекс создан на основе самых современных реабилитационных технологий и позволяет осуществлять комплексный контроль на всех этапах восстановительного лечения



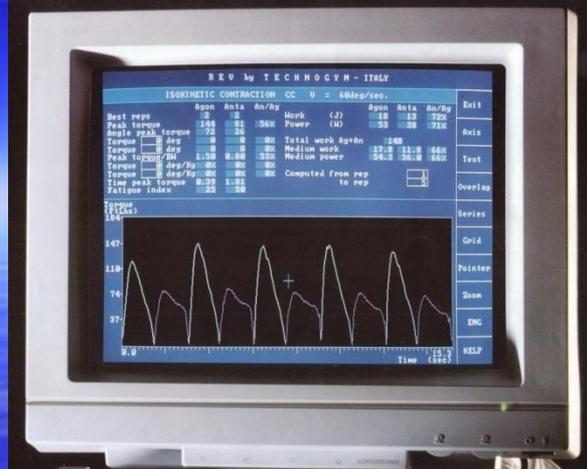
## Аппарат для динамической оценки подвижности суставов NOROTRACK 360

NOROTRACK 360 - система с двумя инклинометрами (датчиками угла). Используется для оценки подвижности суставов при различных нарушениях, определения степени нетрудоспособности и документирования результатов лечения пациентов. Позволяет безошибочно измерять в реальном масштабе времени диапазон движения позвоночника и конечностей. При этом не требуется придерживать датчики на теле пациента и соблюдать неподвижность во время записи данных, как это делается в других статических ROM-системах. Пациент может выполнять неограниченное количество повторов тестовых движений. Norotrack позволяет оценить функцию движения сустава не только в конечных положениях диапазона движения, но и на всем его протяжении. Изменения в характере движения можно наблюдать до и после лечения. Система позволяет врачу качественно и количественно оценить работу суставов пациента и сопоставить ее с "нормой", соответствующей типу движения позвоночника или конечности. Norotrack 360 позволяет: провести функциональную оценку работы суставов; оценить степень потери работоспособности; сравнить результаты с "нормой"; производить отбор персонала при приеме на работу; оценить результаты лечения; проводить независимую медицинскую экспертизу



## **Компьютерный комплекс для реабилитации и оценки двигательных возможностей REV 9000**

С помощью REV 9000 можно точно измерить индивидуальное костное нейромышечное состояние. Система REV 9000 способна оценивать и диагностировать функции систем в норме, а также регистрировать отклонение в состоянии нейромышечной системы относящееся к суставам конечностей и туловища. Затем возможно тестирование спортсменов, предотвращение патологий с возможностью сохранения информации, демонстрация на экране компьютера показателей максимальной силы, скорости. Работы, мощности, оценки утомляемости, разгибателей суставов и данные электромиографии. Это специфическое исследование также важно в медицине.



Использование новейших компьютерных технологий REV 9000 позволяют выполнять тренировочные программы, предназначенные для улучшения показателей силы, мощности и мышечного сопротивления.

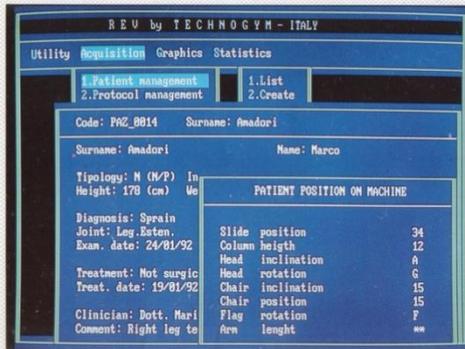
REV 9000 – это результат длительных исследований, анализа биомеханики и физиологии в реабилитации, а также функциональной оценки, совмещенной с новейшими технологиями. REV 9000 использует мировой опыт в применении изокинетических программ. Не только изокинетические, но и изотонические, изометрические и пассивные движения в концентрическом и эксцентрическом режимах.

Изокинетический / движения с постоянной скоростью и изменяемым сопротивлением /

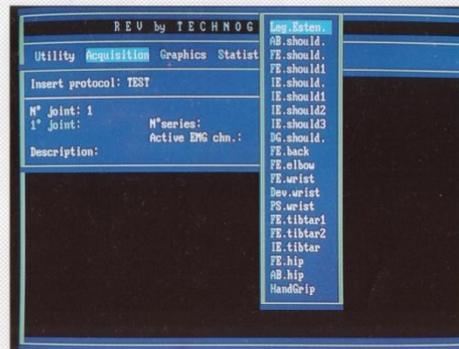
Изотонический / движения с постоянным сопротивлением и меняющейся скоростью /

Изометрический / генерирование силы без движения в суставах /

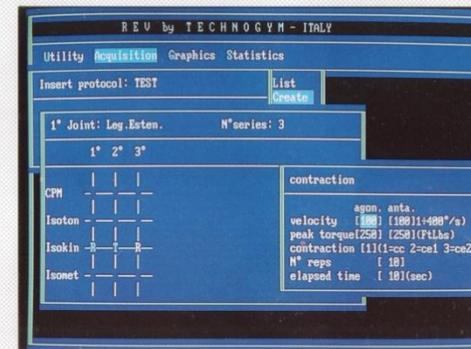
Продолжительная пассивная мобилизация /СРМ/



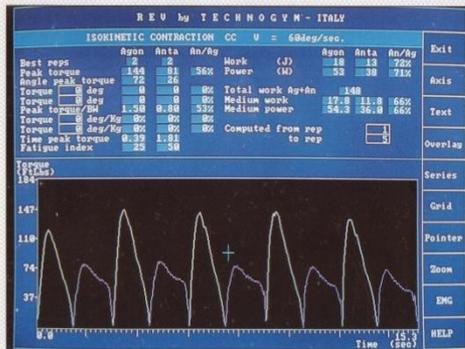
Storage of individual's parameters.



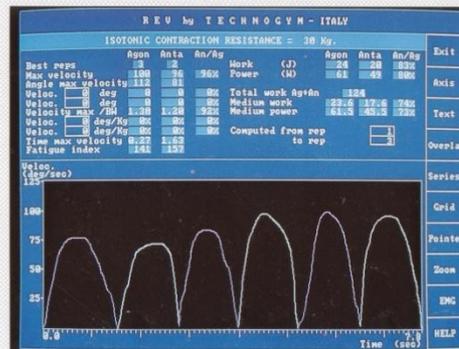
Menu of joints which can be tested.



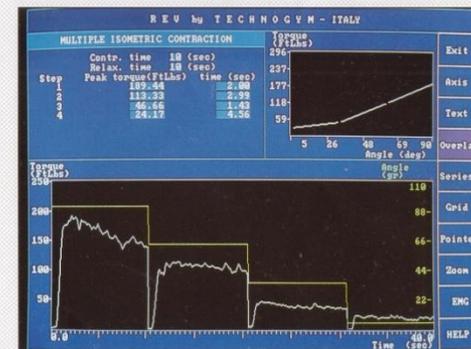
Choice of working mode and protocols.



Graphic analysis of isokinetic contraction.

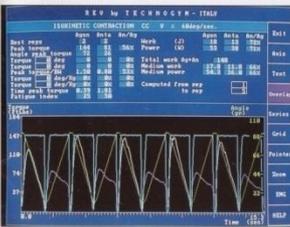


Graphic analysis of isotonic contraction.

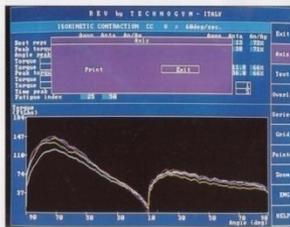


Graphic analysis of isometric contraction.

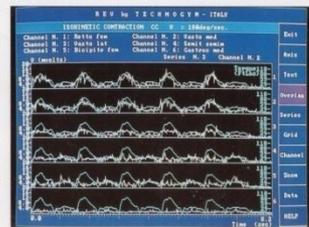
Все динамические упражнения могут быть выполнены в концентрическом и эксцентрическом режимах. REV 9000 измеряет максимальную силу, скорость, работу, мощность, оценивает утомляемость, разгибание сустава и электромиографический сигнал, а также комбинацию всех перечисленных факторов путем специальной синхронизации. С помощью REV 9000 эти виды движений могут выполняться на всех суставах тела, с возможным добавлением электромиографии.



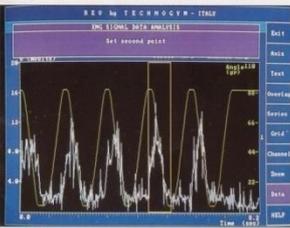
Overlapping of torque, speed and extension curves.



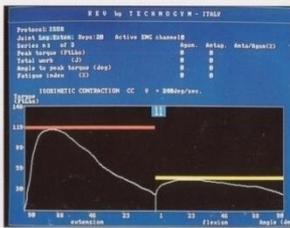
Overlapping of torque curves of single repetitions.



Overlapping of torque curves with EMG signals.



Combination of EMG signal and joint position.



Visual biofeedback for rehabilitation.



Statistical analysis of the tests performed.

**Основные биомеханические характеристики, которые регистрирует исследовательский комплекс REV 9000:**

- а/ Максимальный момент силы – до 600 Н/м;
- б/ Угол проявления максимального момента силы – в градусах.
- в/ Время достижения максимального момента силы – в секундах.
- г/ Индекс утомления.
- д/ Скорость двигательных действий – до 400 0/с.
- е/ Работа – джоули.
- ж/ Мощность – ватты.
- з/ Амплитуда движений – для любого сустава индивидуально.

# REV<sup>®</sup> 9000

## A MULTIJOINT SYSTEM.

### HIP

- 1 Flexion/Extension
- 2 Abduction/Adduction
- 3 Intra/Extra rotation

### KNEE

- 4 Flexion/Extension in seated position
- 5 Flexion/Extension in prone position
- 6 Intra/Extra rotation of tibia

### ANKLE

- 7 Dorsal/plantar flexion in prone position with knee extended
- 8 Dorsal/plantar flexion in supine position with knee extended
- 9 Dorsal/plantar flexion in supine position with knee flexed
- 10 Inversion/eversion

### SHOULDER

- 11 Flexion/Extension
- 12 Abduction/Adduction
- 13 Abduction/Adduction on the horizontal plane
- 14 Intra/Extra rotation standing with arm abducted to 45°
- 15 Intra/Extra rotation sitting with arm abducted to 45°
- 16 Intra/Extra rotation sitting with arm abducted to 90° abducted on horizontal plane by 15°/30°
- 17 Diagonal plane

### ELBOW

- 18 Flexion/Extension

### WRIST

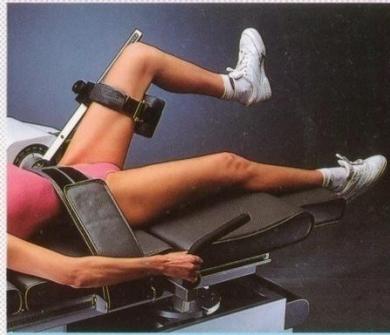
- 19 Flexion/Extension
- 20 Radial/ulnar deviation
- 21 Pronation/Supination

### TRUNK

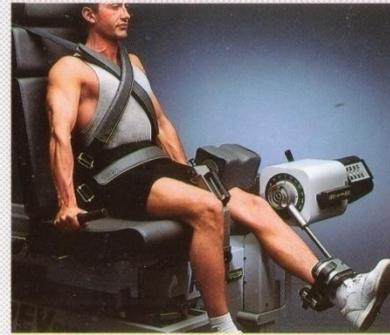
- 22 Flexion/Extension in sitting position
- 23 Flexion/Extension standing

### HAND

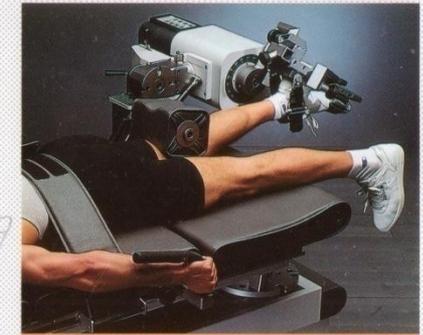
- 24 Prehension (optional)



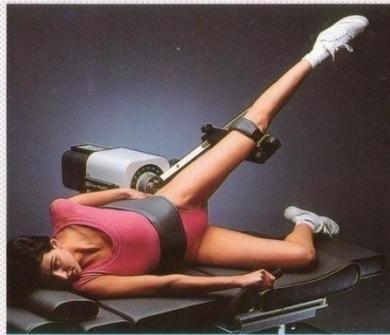
HIP/flexion-extension



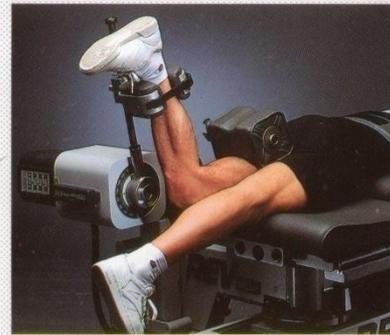
KNEE/flexion-extension in sitting position



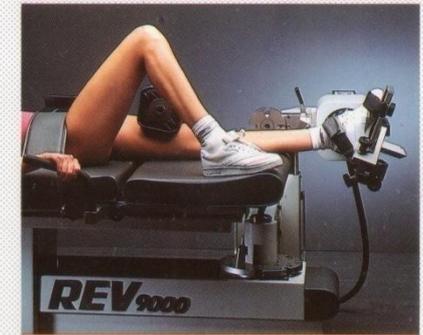
ANKLE/dorsal-plantar flexion, prone pos., knee extended



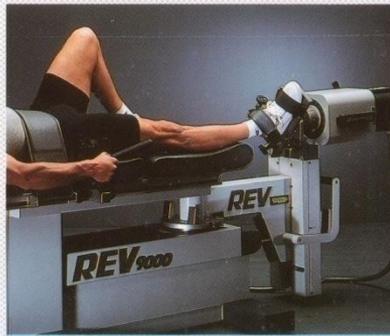
HIP/abduction-adduction



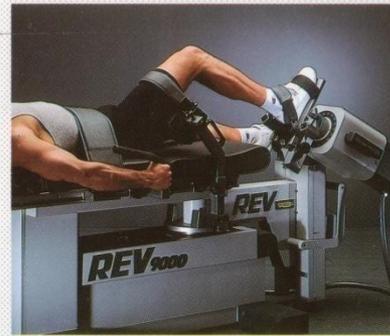
KNEE/flexion-extension in prone position



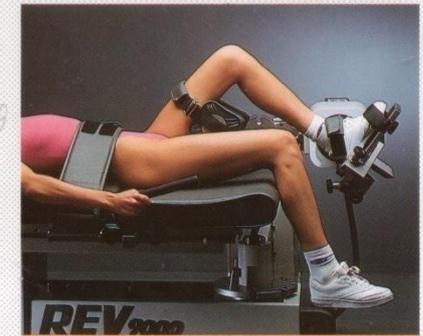
ANKLE/dorsal-plantar flexion, sup. pos., knee extended



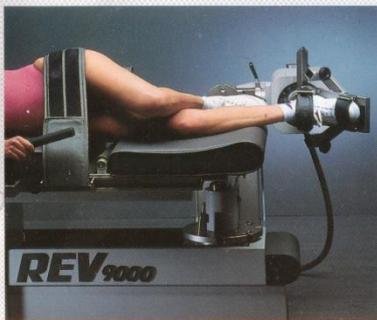
HIP/Intra extra rotation



KNEE/intra extra rotation of tibia



ANKLE/dorsal-plantar flexion, supine pos., knee flexed



ANKLE/Inversion-eversion



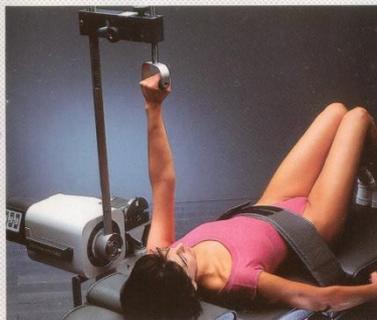
SHOULDER/Abduction-adduction on horizontal plane



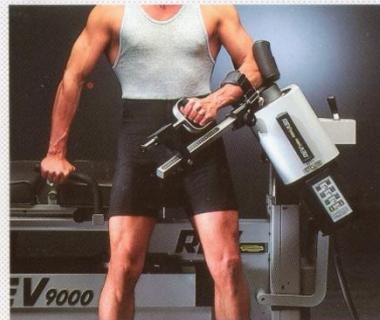
SHOULDER/Intra extra rotation (see key page 16)



WRIST/Flexion-extension



SHOULDER/Flexion-extension



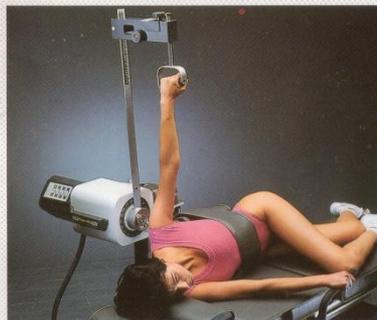
SHOULDER/Intra extra rot. stand., arm abducted to 45°



SHOULDER/Diagonal plane



WRIST/Radius-ulna deviation



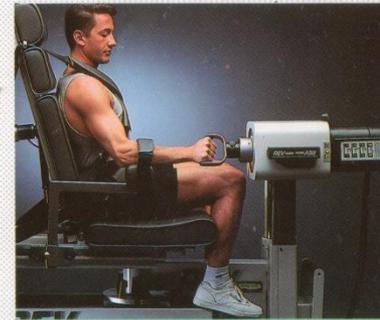
SHOULDER/Abduction-adduction



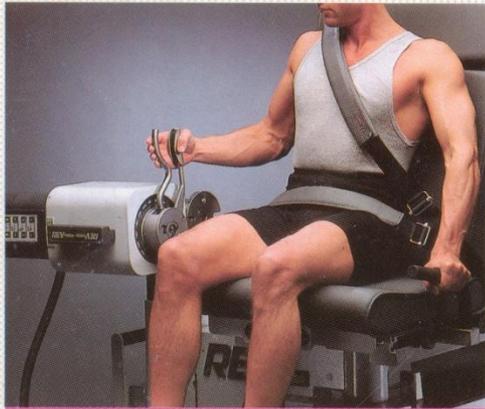
SHOULDER/Intra extra rot. sitting, arm abducted to 45°



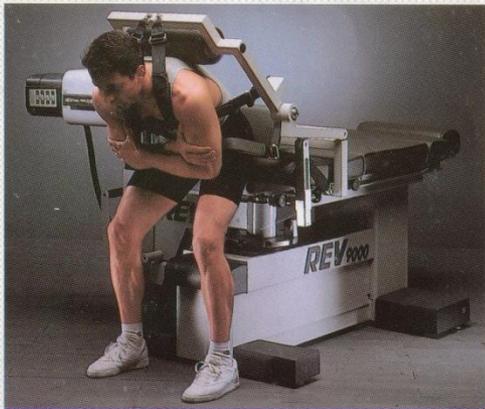
ELBOW/Flexion-extension



WRIST/Pronation/supination



HAND/Prehension (optional)



TRUNK/Flexion-extension standing



TRUNK/Flexion-extension, sitting



## **Реабилитационно-оздоровительная капсула SunSpectra 9000**

Физиотерапевтическая капсула для комплексной эндоэкологической реабилитации организма, восстановления "динамической нормы здоровья" конкретных органов, косметологической коррекции и приятного оздоровительного отдыха



## **Общий вид барокамеры**

Баротерапию предназначена для лечения начальных форм гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, бронхиальной астме и других заболеваниях бронхов, для программ реабилитации

***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ***