



HERMANAS HOSPITALARIAS    Jesusen Bihotz Sakratuaren  
del Sagrado Corazón de Jesús    AHIZPA OSPITALARIAK  
**HOSPITAL AITA MENNI OSPITALEA**

# Aplicación de nuevas tecnologías en Rehabilitación infantil



Dr. Juan I. Marín Ojea  
Servicio de Rehabilitación Infantil  
Hospital Aita Menni

## Papel de la tecnología

---

- Permite realizar a los pacientes más entrenamiento rehabilitación consumiendo menos recurso humano de terapeuta
- Permite el trabajo en grupo y la competición
- Ofrece un feedback cuantitativo (cuanta rehabilitación) y cualitativo (cómo se realiza la práctica)
- Algunas tecnologías permiten el trabajo en casa

## Guía para el desarrollo de tecnología para la rehab motora

---

- Dirigido a la función actividad y participación
- Entrenamiento en contextos naturales
- Debe incluir repetición de movimientos frecuentes
- Ajustar la carga de trabajo al nivel que tiene el paciente
- Proporcionar variedad en el ejercicio
- Respecto a la motivación
  - Debe enganchar
  - Estimular y motivar al paciente

## Rehabilitación sensoriomotora

---

- DEBE INCLUIR
  - Entrenamiento de funciones básicas: fuerza, ROM, tono, coordinación.
  - Entrenamiento orientado a tareas: fase cognitiva, asociativa, búsqueda de autonomía
  - Incremento de la resistencia en el nivel muscular y cardiovascular

## Entrenamiento orientado a tareas

---

- Rehabilitar practicando gestos funcionales en entorno y contexto ecológico
- Muy comprobado en rehabilitación de la marcha y el equilibrio
- Movimiento definido por su contexto ambiental
- Se aprende a resolver problemas que son específicos
  - Ajustes motores anticipatorios
  - Procesamiento cognitivo del espacio
  - Búsqueda de estrategias de movimiento eficientes dirigidas a la tarea
- Mas rápido que otros métodos de tratamiento habituales



HERMANAS HOSPITALARIAS    Jesusen Bihotz Sakratuaren  
del Sagrado Corazón de Jesús    AHIZPA OSPITALARIAK  
**HOSPITAL AITA MENNI OSPITALEA**

# REHABILITACION MOTORA



## Rehabilitación motora

---

- Utilización de metodos que impliquen muchas repeticiones de movimientos funcionales. Objetivos producir cambios en el cortex cerebral base de la recuperación motora.
- Wade DT. *Personal context as a focus for rehabilitation*. Clin Rehab 2000
- Fisher BE. *Activity-dependant factors affecting poststroke functional outcomes* Top Stroke Rehabil 2000
- Teasell *Progress in clinical neurosciences stroke recovery and rehabilitation*. Can J Neurol Sci 2006



HERMANAS HOSPITALARIAS    Jesusen Bihotz Sakratuaren  
del Sagrado Corazón de Jesús    AHIZPA OSPITALARIAK  
**HOSPITAL AITA MENNI OSPITALEA**

# Rehabilitación de la marcha





# Entrenamiento en Cinta de Marcha



## Entrenamiento en Cinta de Marcha

---

- Entrenamiento orientado a tareas
- Estimulo para la creación de nuevas conexiones funcionales
- Permite la realización de más pasos que entrenamiento en suelo
- Reproduce hipótesis de un entrenamiento explícito e intensivo

# Entrenamiento en Cinta de Marcha

*Pasarela rodante con o sin sistema de suspensión de peso corporal en niños con PCI: Revisión sistemática y metanálisis*

Madina-Rueda F. Rev Neurol 2010 5 135-45

- Efectos positivos sobre la función y los parámetros espacio temporales de marcha en niños con PCI
- No efectos adversos
- Comparando con otros procedimientos no demuestra ser superior



# Entrenamiento en Cinta de Marcha

*Treadmill intervention with partial body weight support in children under six years of age at risk of neuromotor delay*

Valentin M. Cochrane Database Syst Rev 2011 Dec 7

- Eficacia limitada de la herramienta en niños < 6a
- Podría acelerar el desarrollo de marcha independiente en niños con S. Down
- Precisa mas investigación si acelera la adquisición de marcha en otros problemas de desarrollo

# Entrenamiento en Cinta de Marcha

---

*Systematic review of the effectiveness of treadmill training for children with CP*

Willoughby KL Disabil Rehab 2009 31 (24) 1971-9

- Entrenamiento seguro y reproducible
- Posibles beneficios en velocidad de marcha sobre distancias pequeñas
- El incorporar sistemas de soporte parcial de peso corporal de especial interés en niños con GMFCS III y IV

## Entrenamiento en Cinta de Marcha

---

*Systematic review of the effectiveness of the effectiveness of treadmill training and body weight support in pediatric rehabilitation*

Damiano PL. J Neurol Phys ther 2009 Mar 33 81) 27-44

- Eficacia demostrada de la intervención en niños con síndrome de Down.
- Se requieren más estudios para valorar la idoneidad en otras poblaciones

## Entrenamiento de marcha con sistemas electromecánicos

---

- Permiten realizar aun más repeticiones (más pasos)
- Menos costo energético para el terapeuta (mejor ergonomía)
- Poner en marcha y caminar
- Asociados o no a entornos virtuales que mejoran la experiencia
- Siempre asociados a sistemas de BWSTT
- No entrenan el componente de equilibrio ni las reacciones de protección (entorno no ecológico)
- Sistemas más costosos tecnológicamente mucho más complejos

# Entrenamiento de marcha con sistemas electromecánicos

## LOKOMAT



## HOCOMA. Suiza

- Exoesqueleto motorizado y sensorizado
- Modo pasivo y activo asistido
- Lokomat Pro. Admite un modulo diseñado específicamente para población infantil







## Entrenamiento de marcha con sistemas electromecánicos

---

### GEO/ GT2

#### Alemania/Austria

- Robot tipo end effector
- Modo pasivo Lokomat Pro.  
No Diseñado específicamente para niños



## Entrenamiento de marcha con sistemas electromecánicos

---

*Robot assisted gait training for patients with hemiparesia due to stroke*

Fisher, S Top Stroke Rehabil 2011 May-Jun 18 (3) 269-75

- 20 pacientes asignados
  - Grupo de terapia convencional
  - Terapia convencional + RAGT.
- Ambos grupos mejoraron ( 8m, 3m y Tinetti)
- No diferencias significativas entre ambos grupos

## Entrenamiento de marcha con sistemas electromecánicos

---

*Improved Gait After repetitive locomotion training in children with CP*

Smania N. Am J Phys Med Rehabil 2011 feb 90 (2) 137-49

- 18 niños con PCI
  - Grupo de terapia convencional 40 min
  - 30 min de GT1 + 10 min de mov. pasivo
- El grupo experimental mejores resultados significativamente en test 10 m, test de 6 min, cinemática de la cadera, velocidad de marcha y longitud de paso



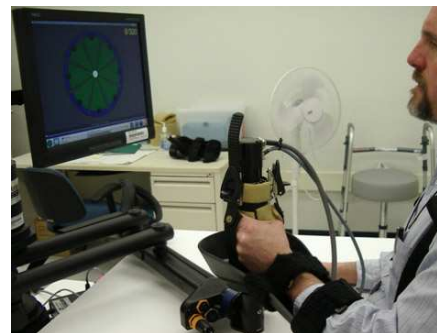
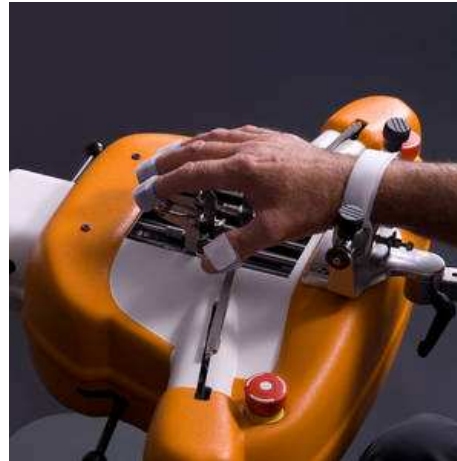
HERMANAS HOSPITALARIAS    Jesusen Bihotz Sakratuaren  
del Sagrado Corazón de Jesús    AHIZPA OSPITALARIAK  
**HOSPITAL AITA MENNI OSPITALEA**

# Rehblitación de la extremidad superior con dispositivos robóticos





- Se vienen desarrollando desde hace 15 años
- 3 tipos de dispositivos
  - Pasivos (estabilizan las articulaciones)
  - Activos (mueven la extremidad)
  - Interactivos
    - Equipados con motores
    - Impedancia
    - Sistemas y estrategias de control



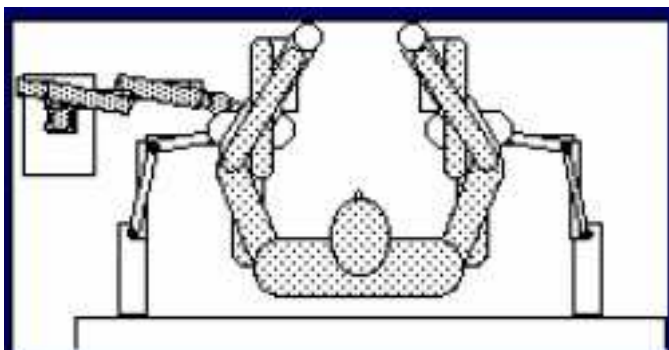
Electromechanical and robot-assisted arm training for improving arm function and activities of daily living after stroke. Mehrholz J, Platz T, Kugler J, Pohl M. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 4. Art. No.: CD006876. DOI: 10.1002/14651858.CD006876.pub2.

# MIT-Manus Inmotion





# Mirror Image Motion Enhancer. MIME







## Armin II-Armeo power

---



# Armeo



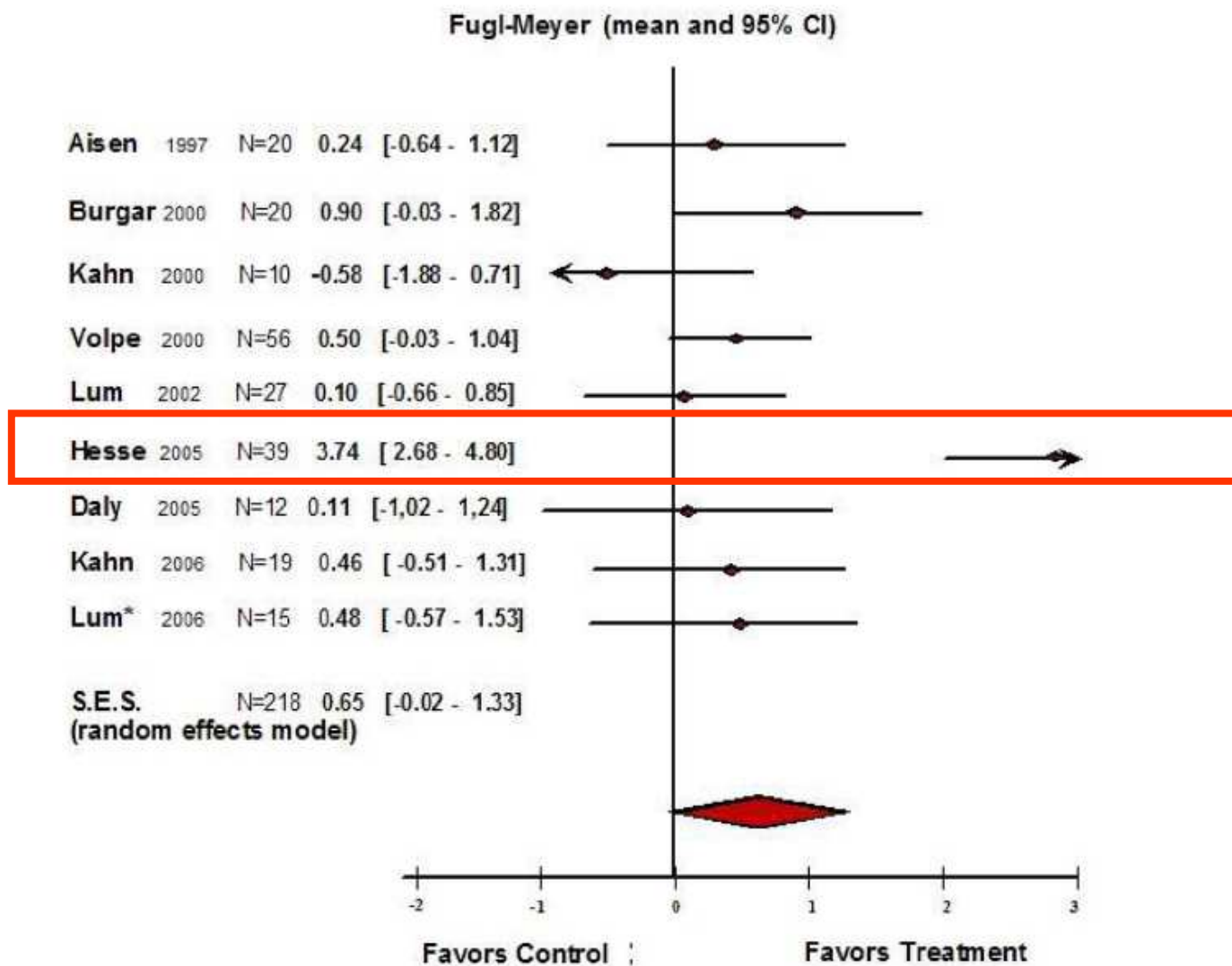
## Reha Slide –Reha slide Duo



# Bi-Manu-Trak



# Bi-Manu-Trak



# Amadeo





HERMANAS HOSPITALARIAS    Jesusen Bihotz Sakratuaren  
del Sagrado Corazón de Jesús    AHIZPA OSPITALARIAK  
**HOSPITAL AITA MENNI OSPITALEA**

# Sistemas de entrenamiento basados en sensores



*Advances in wearable technology and its application  
in physical medicine and rehabilitation*

Bonato . J Neuroengineering Rehabil 2005 2(1) 2:

- Importancia del desarrollo de dispositivos que faciliten la valoración (admon de feedback) en un entorno natural de una forma no intrusiva





## Sistema Pablo (tyromotion)

---



# Nintendo Wii



# Virtual Rehab





HERMANAS HOSPITALARIAS    Jesusen Bihotz Sakratuaren  
del Sagrado Corazón de Jesús    AHIZPA OSPITALARIAK  
**HOSPITAL AITA MENNI OSPITALEA**

## Rehabilitación de la extremidad superior usando CIMT (Inducción del movimiento por restricción del lado sano)



## CIMT

---

- Entrenamiento orientado a tareas muy especializado
  - Entrenamiento funcional intensivo del brazo afecto con niveles progresivos de dificultad
  - Inmovilización del lado afecto 90% del tiempo
  - Uso del miembro afecto en tareas funcionales
- Desventaja:
  - Requiere una guía muy demandante, intensiva en relación al seguimiento y extensiva en horario

*To constraint or not constraint, and other stories of intensive upper extremity training for children with unilateral CP*

Gorfon AM Dev Med Child Neurol 2011 sep 53 supp4:56-61

- CIMT y BAT mejoran la destreza y el uso bimanual
- Mas intensidad mejores resultados
- Se requiere mas intensidad enel BAT para obtener mismos resultados
- Niños mayores precisan mas intensidad de trtaamiento



*BAT and CIMT in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized trial*

Gordon AM Neurorehabil Neural Repair 2011 oct 25 (8) 692-702

- CIMT y BAT derivan en mejoras similares en la función de las manos afectas

*CIMT in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy. Cochrane systematic review.*

Hoare BJ cochrane Database Syst Rev. 2007 Apr 18; (2)

- No existe suficiente evidencia para recomendar el uso de CIMT en niños con hemiplejía Zaria a PC





HERMANAS HOSPITALARIAS    Jesusen Bihotz Sakratuaren  
del Sagrado Corazón de Jesús    AHIZPA OSPITALARIAK  
**HOSPITAL AITA MENNI OSPITALEA**

## Utilización de sistemas de realidad virtual



