

XVI edición Jornadas de Actualización
en Prótesis y Ortesis

ORTOGRA 2025

Granada 19 al 21 febrero

www.congresoortogra.com

**SILLA DE RUEDAS Y
PRODUCTOS DE APOYO EN EL
LESIONADO MEDULAR.**

Joan Vidal MD;PhD



A Junta
de Andalucía

Consejería de Salud
y Consumo

Servicio Andaluz de Salud

H.U. Virgen de las Nieves de Granada
H. de Neurotraumatología y Rehabilitación
Servicio de Medicina Física y Rehabilitación - Unidad de Prótesis y ortesis

Información y secretaría técnica: Viajes Genil. Tlf: 958 20 35 11

**Institut
Guttmann**

HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ
Institut Universitari adscrit a la **UAB**





Indice

1. Sillas de ruedas, accesorios y ayudas a la sedestación
2. Cojines anti escaras
3. Ortesis
4. FES
5. Neuromodulación





SILLAS DE RUEDAS

Son esenciales para el lesionado medular, sus principales funciones son:

- 1.- Movilidad del lesionado medular.
- 2.- Soporte y posicionamiento correctos.
- 3.- Conseguir en algunos casos la vida independiente.

Múltiples tipos con avances importantes desde el inicio hace más de 150 años.



1595 Felipe II



1655
Stephen Farfler



1783
John Dawson
Silla "Bath"



siglo XVIII





SILLAS DE RUEDAS

¿Qué debemos conocer para prescribir una silla de ruedas?

- ✓ Anatomía, biomecánica, fisiología, cinesiología, avances tecnológicos.
- ✓ Legislación actualizada / Conocer el financiador
- ✓ Posibilidades de personalización
- ✓ **De paciente:** Actividades cotidianas, capacidad de movimiento (Tipo de lesión), EESS y capacidad de autopropulsión, entorno, expectativas (Uno de los factores más importantes).



Silla de ruedas No autopropulsable

- Aquella que el paciente no propulsa mediante las EESS y que no incorpora otro sistema de propulsión.
- Pueden ser plegables o fijas.
- Hay modelos para el baño e higiene.





Silla de ruedas Autopropulsable

- ✓ Aquella que el paciente puede propulsar por medio de las EESS.
- ✓ También pueden ser plegables o fijas
- ✓ Material: Acero, aluminio, fibra de carbono o titanio.





Silla de ruedas Semiligera

12 22 00 SRM 040D



Action 2 Invacare



Dromos



Gades. AD



Brezzy Sunrise



Silla SOBREDIMENSIONADA

12 22 00 SRM 040C



Action 3 Invacare

Ancho de
asiento



Auto-
propulsable
380 / 405 /
430 / 455 / 480 /
505 mm

Profundidad
asiento



400 / 450 /

Sólo se puede solicitar para pacientes de más de 1,80 m y un ancho de fémur de + de 40 cm





Silla Ligera plegable 12 22 00 SRM 040F



QS5X Sunrise



KUSCHALL COMPACT



Action5 Invacare



Motus Ottobock

Silla de ruedas manual autopropulsable, plegable con reposa brazos desmontables y/o abatible. Reposapiés fijos o abatibles y regulables, con ruedas que se desmontan rápido, de material ligero para usuarios activos con patología medular o neuromuscular





Silla ligera rígida 12 22 00 SRM 030D



Argon 2 Sunrise



Kuschall K Series



Ventus Ottobock

Silla de ruedas manual autopropulsable, no plegable con reposa brazos desmontables y/o abatibles y/o protectores de ropa. Reposapiés fijos o abatibles y regulables, con ruedas que se desmontan rápido, de material ligero para usuarios activos con patología medular o neuromuscular





Silla de ruedas Fibra de carbono o titanio

- **Sillas ligeras**, variabilidad **entre 4 y 9 Kg.** Aprox. Dependiendo de si es fibra de carbono o titanio. Respaldo plegable.
- Son **configurables según las necesidades del usuario**, incluyendo las actividades deportivas.
- Están indicadas para **pacientes altamente activos.**
- **Precio: Desde 2.000 €.** No son financiadas por el sistema sanitario.





Silla de ruedas Fibra de carbono o titanio

PANTHERA X

- ✓ **Peso de 2.1 kg**
 - ✓ **Resiste hasta 100 Kg.**
 - ✓ **Chasis de carbono.**
 - ✓ **Reposapiés y aros de titanio.**
- ✓ **Precio: 6.000 €**





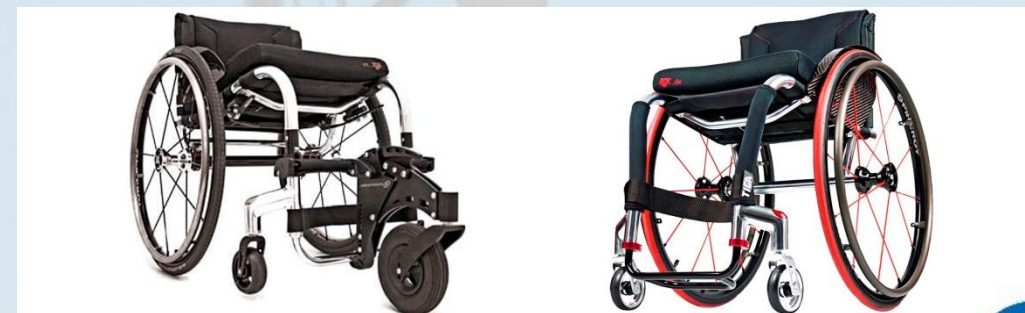
Silla de ruedas. DEPORTIVAS

Múltiples necesidades según
El deporte y la normativa.

Cada deporte requiere diferentes
habilidades y la silla debe estar preparada.

Factores a considerar:

- Velocidad
- Uso interior, exterior y superficie.
- Estabilidad (antivuelco)
- Maniobrabilidad
- Especiales (Ciclismo)





SISTEMAS de POSICIONAMIENTO



043300 ECJ 000A
D'una sola peça de silicona, gel o altres materials

Coixins Visco

System
Alova



043300 ECJ 010A
Modular, de diferents materials amb base ferma

Coixins Flottech Visco i/o Gel

Flotech Contour
Flotech Visco Contour
Flotech Plus



043300 ECJ 020A
Amb múltiples cel·les d'aire o altres materials, independents unides per una base

Roho I Altres

Roho (Alt, Mitg, Baix)
Roho 3 perfils
Jay Extreme Active



122490 SRC 030B
Seient postural modular

Seients Anatòmics Jay

Jay 2- Jay 3
Jay Balance
Jay Crio / Jay Roho Híbrid



122490 SRC 030C
Suport postural modular

Resp. Anatòmics

Respatllers Matrix
Respatllers Jay
Respatllers Roho

COJINES PARA PREVENIR ÚLCERAS POR PRESIÓN





Silla manual de Bipedestación

12 22 00 SRM 030C-



Invacare o Vassilli

Silla de ruedas manual autopropulsable, no plegable (rígida), de verticalización, con sistema de sujeción a la rodilla para usuarios activos con patología medular congénita o adquirida y antecedentes de úlceras por presión.





Sillas de rueda con motor y dirección eléctrico.

- ✓ Funcionan a batería recargable de entro 30 a 60 Ah. **Duran cerca de 20 hrs.**
- ✓ Las baterías se deben renovar aprox. Cada año.
- ✓ Múltiples modelos. Interior y exterior.
- ✓ **Depende del tipo de lesión y requerimientos.**
- ✓ Permiten reclinar el respaldo y elevar las EEII.
- ✓ **Se deben considerar los mismos aspectos que en las sillas de propulsión manual.**





Silla de ruedas eléctrica estándar 12 23 06 SRE 000A



AVIVA Invacare



JUVO B4 Ottobock



Terra SX B&B



Q200 Sunrise



Silla de ruedas eléctrica con basculación electrónica

12 23 06 SRE 000F



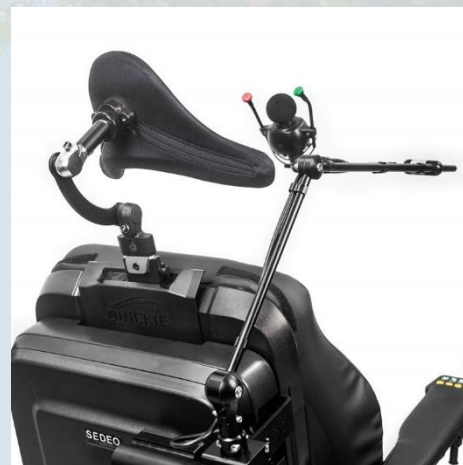
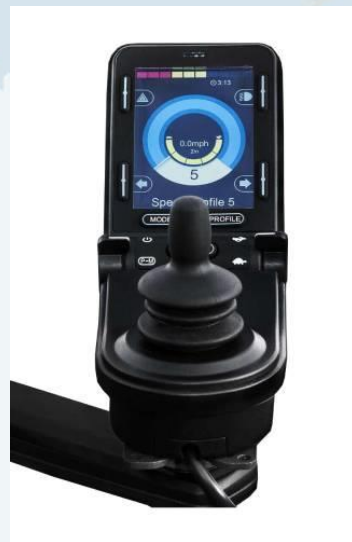
Q200.R Sunrise



M1 Permobil



Mandos para la silla eléctrica



Importante valorar:

- 1.- Nivel cognitivo
- 2.- Trastorno de conducta
- 3.- Correcta visión

Sensores de proximidad o de presión.
Requieren buen control cefálico.



Chasis y silla de ruedas basculante para alteraciones neurológicas graves

12 22 00 SRM 050C

Estas sillas se prescriben completas con cabezal y controles laterales de tronco.

- 12 24 15 SAB 000A Bandeja desmontable especial
- 12 24 89 SRA 000J Cinturón Pélvico
- 12 24 89 SRA 000I Cinturón 4 Puntos
- 12 24 89 SRA 010D Reposacabezas especial Tipo Whitmeyer
-tacos abductores.....



Rea Assist / Clematis Invacare





Silla de ruedas; RESPALDOS

¿Plegable ?, ¿No plegable?, ¿Anatómico?, Dificultad de montaje y desmontaje. Modular por deformidades de tronco. ¿Reclinable?

¿Se requiere control de tronco?: Torácico inferior, medio, superior o altura de hombros.

¿Se requiere mejorar posicionamiento?, ¿Se requiere mantener la postura?

Tipo de contorno:

Estándar, medio, profundo costal, profundo lumbar y profundo pélvico.

Anatómicos:

Mejor posicionamiento y estabilidad.
Menos deformidades y UPP





Cabezales



Cabezal tipo Whittemeyer



Chasis Basculante

Respaldo a medida con carcasa también a medida

- ✓ Permiten controlar **deformidades de tronco y cadera.**
- ✓ Más utilizados en PCI que en LM.
- ✓ **Importante recordar que una correcta sedestación influye en la respiración, deglución, comunicación e interacción social.**



12 22 00 SRM 050B





Sillas infantiles NO propulsables



**122200
SRM020A**
Infantil, tipus
paraigua



**122200
SRM020B**
Infantil, tipus
paraigua
basculant



122200 SRM020C
Infantil, tipus paraigua basculant
amb alteracions neur.greus*



122200 SRM050C
Basculant, amb seient i
respatller reclinable,
reposacaps, reposabraços
extraïbles, resposapeus
elevables i control postural
de tronc *



Sillas infantiles manuales



122200 SRM040E
*Infantil de material
lleuger amb rodes de
desmuntatge ràpid*



ACTION 3 JR Evol
Karma Flex
Eclipse X4
Teyder



Sistemas de posicionamiento infantil

COIXINS PER PREVENIR LES ÚLCERES PER PRESSIÓ



043300 ECJ 000A
D'una sola peça de silicó, gel o altres materials

System
Alova



043300 ECJ 010A
Modular, de diferents materials amb base ferma

Flotech Contour
Flotech Visco
Flotech Plus



043300 ECJ 020A
Amb múltiples cel·les d'aire o altres materials, independents unides per una base

Roho 3 perfils



122490 SRC 030B
Seient postural modular

Seients Anatómics Jay

Jay 2- Jay 3
Jay Balance
Jay Crio / Jay Roho Hibrid



122490 SRC 030C
Suport postural modular

Resp. Anatómics

Respatllers Matrix
Respatllers Jay
SPEx i Next





Sillas infantiles eléctricas



122306 SRE000B
Infantil

*



122306 SRE000E
Basculació manual
Infantil

*



122306 SRE000G
Basculació electrònica
Infantil

*

Q 300 Mini



Silla de ruedas FRENOS

Variedad de modelos, configurables en posición y tipo según la **capacidad funcional y destreza manual del usuario**.

Automáticos (Atrás o adelante) que permiten subir o bajar escaleras y cuestas.

Elevado costo: 300€ DEZZIV



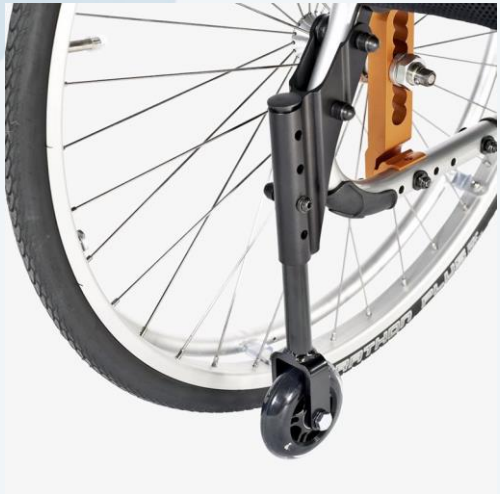
Silla de ruedas REPOSAPIES

- ✓ Múltiples modelos y sistemas. Fijos y abatibles.
- ✓ Dependiente del **grado de confort y seguridad** que se requiera.
- ✓ Dependiendo del **material y del tipo de silla** (Ligera o semiligera)

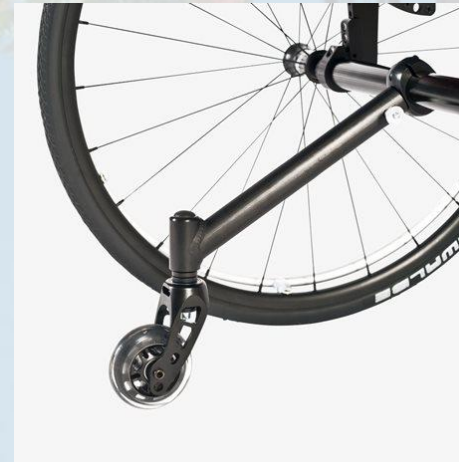




Silla de Ruedas Ruedas Auxiliares



De transito



Antivuelco





Silla de ruedas SISTEMA DE SUSPENSIÓN

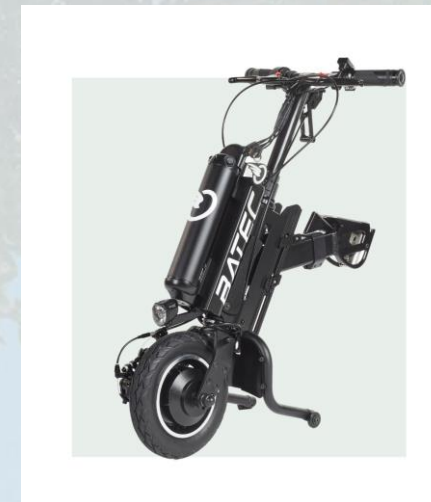
Son sistemas que permiten absorber las irregularidades del terreno.





Silla de ruedas, mecanismos de propulsión. TRIRIDE/Batec Mobility

- Aprox. 9 kg. Compacto y transportable
- Es realizado a medida y permite incluso algunos usuarios con tetraplejia.
- Utiliza batería, con una autonomía de 20 a 50 km dependiendo de la velocidad.
- Desde 4.000€



Silla de ruedas, mecanismos de propulsión SmartDrive MX2

- Se controla electrónicamente a través de una pulsera.
- Ligero y portable.
- 5,7 Kg.
- 8,9 Km/h
- Aprox. 5000 €





Silla de ruedas, mecanismos de propulsión Wheeldrive

- Prox. 13 Kg con las baterías.
- 10 Km/h
- Autonomía aprox. 2 hrs.
- Aprox. 5000 €



Tipos de cojín

- ✓ Espuma viscoelástica
- ✓ Gel
- ✓ Aire
- ✓ Mixtos de Aire/Viscoelásticos
- ✓ Mixtos de Gel/ Viscoelásticos



Cojín de espuma viscoelástica

- ✓ Distribuyen la presión gracias a la compresibilidad de la espuma viscoelástica y del moldeado del corte del cojín.
- ✓ Pueden utilizar **diferentes tipos de espuma** en un mismo cojín. Habitualmente es **más flexible en las tuberosidades isquiáticas** y la más firme en la base.
- ✓ Pueden realizarse a medida del paciente.
- ✓ Se pueden utilizar moldes (Yeso) en pacientes con deformidades o problemas posturales de difícil solución.





Cojín de gel

- ✓ Poseen una **base de espuma sobre la cual está el gel**
- ✓ La base posee depresiones para las **tuberosidades isquiáticas**
- ✓ **Disipan la presión gracias a la movilidad del gel** de zonas de mayor a zonas de menor presión.
- ✓ Importante prescribir la anchura acorde a la anchura de pelvis del paciente y no en función de la anchura de caderas o del tamaño de la silla de ruedas (Especialmente en obesos)





Cojines de Aire

- ✓ Funcionan por el principio de flotación.
- ✓ Su eficacia depende de que **estén inflados correctamente**.
- ✓ Si está poco inflado no protege las tuberosidades isquiáticas.
- ✓ Si está demasiado inflado impide el efecto de flotación y es como si no estuviéramos sentados sobre un cojín.
- ✓ Existe tecnología para su medición, pero como comprobación; **Debe existir espacio para introducir 2 dedos entre las tuberosidades isquiáticas y el asiento**, si no, falta inflado.





Utilidad del cojín de aire

- Pacientes con **niveles neurológicos altos** (cervical y dorsal).
- **Dificultad para las pulsiones.**
- **Usuarios de sillas eléctricas.**
- **Antecedentes de UPP, IQ por UPP o UPP activas.**



Cojín de células de aire interconectadas

- Alivian la presión **distribuyendo el aire de zonas de alta presión a zonas de baja presión.**
- **Toman la forma del paciente** y distribuyen la presión sobre una mayor superficie
- Pueden tener mecanismos manuales o electrónicos para la distribución del aire en los diferentes compartimentos.
- Pueden tener **mecanismos electrónicos incorporados para controlar el nivel de inflado.**

Cojín ROHO®
Sensor Ready™





Cojín Roho con válvula memorizada

El control de memoria permite dividir el cojín en 4 partes.

Se abre la válvula **y se llena ajustándose al usuario**, luego se cierra y **la memoria bloquea el aire en cada una de las 4 partes.**

Mayor estabilidad y control postural que otro cojín de aire.

Válvulas de 3 alturas diferentes: **5 – 8 – 10 cm**

¿A quienes?:

1. Riesgo muy elevado de UPP
2. Post IQ de UPP
3. Escaras de grado elevado.
4. Requerimientos de estabilidad o corrección pélvica

Precio 500€ + 200€ sistema Smart Check

ROHO® CONTOUR
SELECT® Cushion

ROHO®





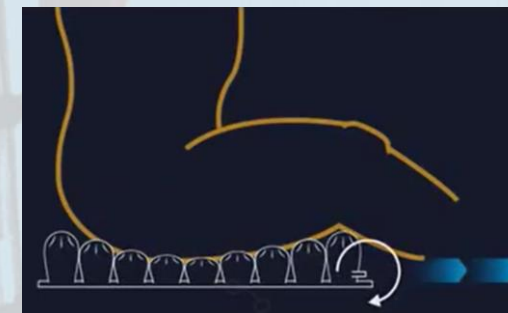
Cojín StarLock

Tecnología de bloqueo de 2 a 4 zonas:

Permite aislar cada una de las celdas y de manera de personalizarlo creando zonas libres de presión.

Útil para casos complejos con sedestación asimétrica con alto riesgo de UPP.

Algo más económico. (Aprox 400 €)



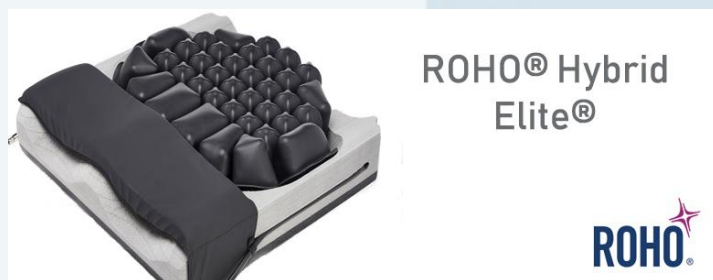
Cojín Smart Nubolo Med

- ✓ 8 zonas a medida.
- ✓ Unidad de control externa recargable con **micro compresor integrado**.
- ✓ Aplicación móvil bluetooth.
- ✓ Es un cojín indicado para usuarios con riesgo alto o antecedentes de UPPs
- ✓ **Aprox. 3.500 €**



Cojines mixtos (Aire o gel/Viscoelásticos)

- Son utilizados **principalmente para solucionar problemas posturales**
- Pacientes que son incapaces de realizar cambios de peso de forma independiente
- **Son realizados de forma personalizada**
- En algunos casos disponen de **cuñas** para el adecuado **posicionamiento** del paciente





Otros



Cojín ROHO®
para WC



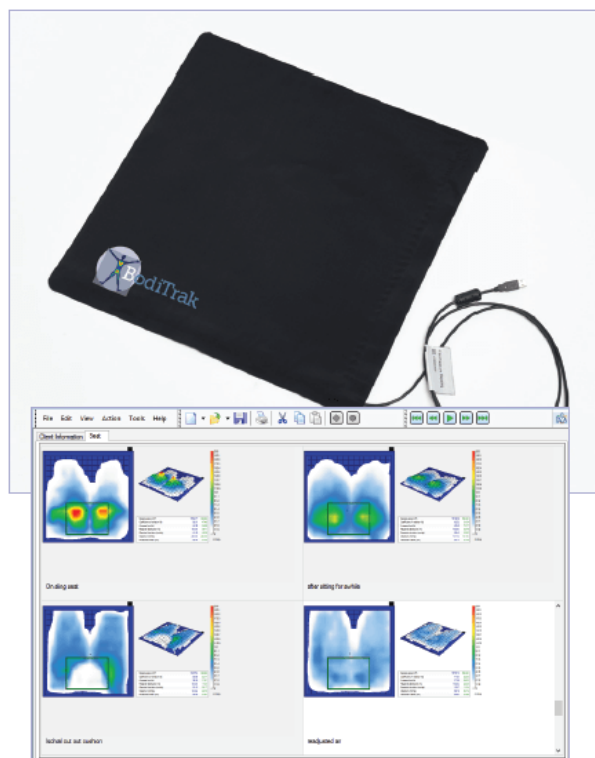
ROHO®
para Ducha





Evaluación de la indicación del cojín

1.- Valorar las presiones ejercidas durante la sedestación en las zonas de apoyo en los pacientes con déficits de sensibilidad



Mapa de presiones

Sistema Smart Check.



Manómetro de control de presión





Productos de soporte



12 03 09 EMS 000A
Crossa amb Suport Avantbraç
i empunyadura anatómica
(unitat)



12 03 16 EMT 000A
Crossa amb tres potes o
més (unitat)



12 06 00 EAN 000A
Caminador Fix



12 06 00 EAN 000B
Caminador Plegable



12 06 00 EAN 000C
Caminador Plegable i
Deambulatori



12 06 00 EAN 010A
Caminador rodes
davanteres i tacs
posteriors



12 06 00 EAN 010B
Caminador rodes
davanteres i tacs
posteriors amb seient



12 06 00 EAN 010C
Caminador rodes
davanteres giratòries i
posteriors amb fre amb
seient o sense



Productos de soporte para caminar accionados con dos brazos



12 06 00 EAN 020A

Caminador amb control postural de tronc i de pelvis, graduable en alçada i amb frens



12 06 00 EAN 030A

Caminador anteroposterior graduable en alçada amb seient abatible i fre





Bipedestadores adultos y niños



04 48 06 EBI 000A

Aparells de Bipedestació per a Nen



04 48 06 EBI 000B

Aparells de Bipedestació per Adult



Plano inclinado prono/supino para niños



04 48 21 EPI 000A



ORTESIS:

Es un apoyo u otro dispositivo externo (aparato) aplicado al cuerpo para modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuromusculoesquelético.



ETIMOLOGIA.

Ortesis deriva del griego ορθως (orthos), que significa recto o enderezar.



Definición





FO. Foot orthosis

AFO. Ankle Foot Orthosis

KAFO. Knee Ankle Foot Orthosis

HKAFO. Hip Knee Ankle Foot Orthosis

THKAFO. Trunk Hip Knee Ankle Foot Orthosis



Múltiples clasificaciones





Permite mayor **AUTONOMÍA** al paciente.

EN LESIÓN MEDULAR:

1. Disminución de la osteoporosis u osteopenia.
2. Disminución de la excreción renal de calcio (Litiasis)
3. Disminuye la atrofia del cartílago articular por falta de carga
4. Disminuyen las contracturas y acortamientos musculares. (Espasticidad)
5. Descarga la presión isquiática y disminuye la UPP
6. Mejora la vascularización periférica
7. Normaliza la TA y FC
8. Mejora el drenaje urinario superior y disminuye infecciones.
9. Mejora la digestión
10. Tiene un beneficio psicológico.

*** Un número importante de pacientes con LM abandonan de forma progresiva la bipedestación y marcha profiláctica por causa multifactorial.**

Beneficios de la bipedestación y marcha





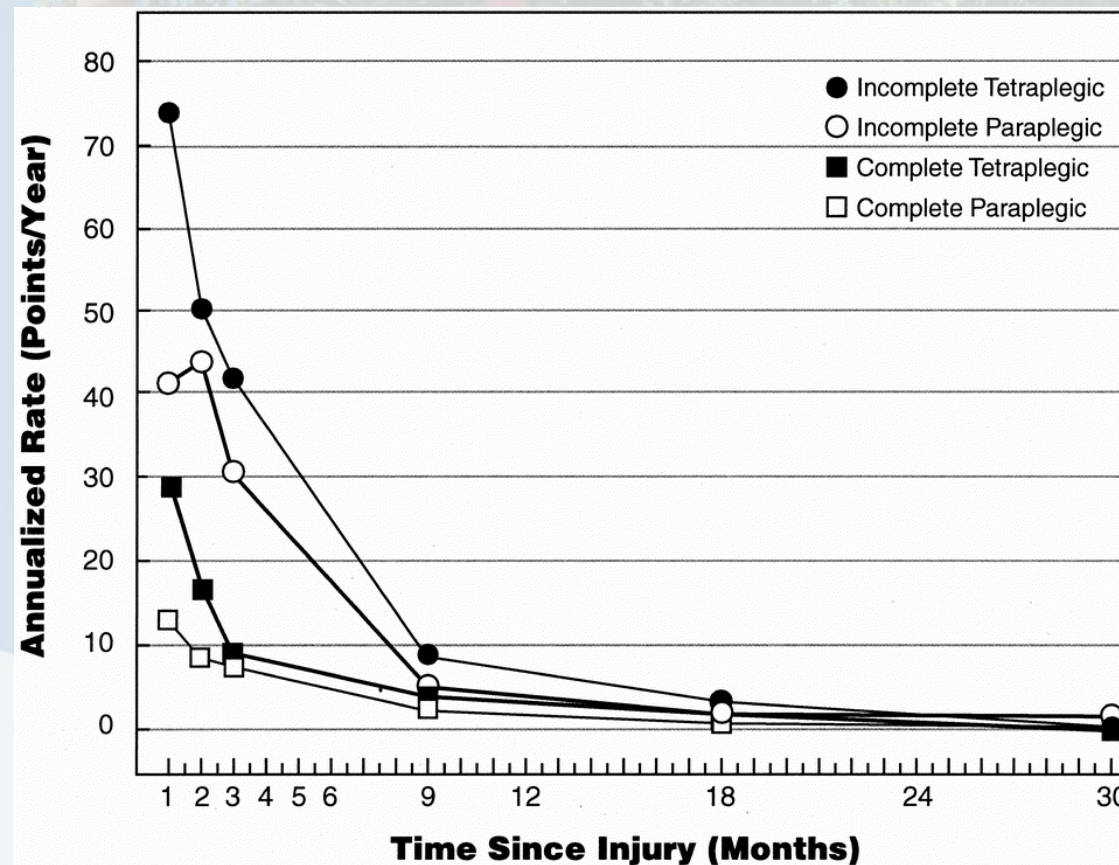
- **Constitución física**
- **Edad**
- **Peso**
- **Antec. Morbidos**
- **Motivación**
- **AFECTACIÓN NEUROLÓGICA (Factor más importante)**
 - El nivel de la lesión. • La severidad de la lesión. ASIA • El tiempo transcurrido desde la lesión. • El nivel de la sensibilidad. • Otros problemas relacionados como la espasticidad o problemas de las articulaciones (contracturas). • El nivel del dolor.

**¿Cómo saber si un paciente con LM
tiene capacidad de marcha?**





Ratio de recuperación espontánea:
en tetrapléjicos incompletos y parapléjicos. Los mayores cambios ocurren durante los 6-9 primeros meses



Recovery rates of ASIA Motor Scores based on initial neurological classification at 1 month after SCI. (Burns & Ditunno. 2001. *Spine* 26:S137-S145)





NIVEL DE LA LESIÓN	ACTIVIDAD
C4-C7	Bipedestación en plano o paralelas asistida TERAPÉUTICA
C8-D5	Bipedestación y marcha de semipéndulo en paralelas sin asistencia TERAPÉUTICA
D6- D9	Bipedestación y marcha de péndulo en paralelas o bastones de codo, sin asistencia. ¿Escaleras? TERAPÉUTICA
D10- L1	Bipedestación y marcha de semipéndulo, péndulo y cuatro puntos. Escaleras. TERAPÉUTICA
INFERIOR A L3 (Cono, epicono, cola caballo)	No requiere bitutor largo FUNCIONAL





No activas:

1. Bitutor corto
2. Polipropileno rígido
3. Polipropileno valvas con o sin bloqueo FD
4. Fibra de carbono
5. Metálicos con plantillas (Mixtos)



AFO Ankle Foot Orthosis



Activas:

1. Polipropileno flexible
2. Polipropileno con valvas asistidas y libres
3. Con apoyo pretibial
4. Flexibles (foot up y boxia)



AFO Ankle FOOT Orthosis

CONTROL SAGITAL



Útil en la debilidad de dorsiflexores

(Tibial anterior, extensor propio del hallux y extensor común de los dedos)

CONTROL SAGITAL + CONTROL MEDIOLATERAL



Útil en la debilidad de dorsiflexores con desviación medio lateral.

AFO Ankle Foot Orthosis



06 12 06 OIT 060A
Ortesi posterior antiequina
prefabricada. "Rancho Los Amigos".



06 12 06 OIT 060A
Ortesi posterior antiequina, **a mida**. "Rancho Los Amigos"



06 12 06 OIT 060H
Ortesi posterior dinàmica antiequina,
amb flexió lateral i plantilla termoplàstica
per a interior de sabata



06 12 06 OIT 060D
Ortesi antiequina, dinàmica amb
tensor elàstic anterior



06 12 06 OIT 060F
Ortesi tibial antiequina termoconformada,
a mida



06 12 06 OIT 060G
Ortesi tibial antiequina termoconformada
amb valva anterior, **a mida**

Ortesis de miembro inferior





1. Anillas
2. Palanca
3. Cierre suizo
4. Bloqueo de cuña
5. E-MAG Active
6. FreeWalk
7. Articulación de rodilla FULLSTRIDE. **Permanece bloqueada en la fase de apoyo y se desbloquea en la fase de balanceo.**



KAFO Knee Ankle Foot Orthosis
¿Sistemas de bloqueo de rodilla?





El FreeWalk (Movimiento con balanceo)

1.- Mecanismo de bloqueo en la articulación de la rodilla durante la fase de apoyo. La articulación se desbloquea en la fase de balanceo.

Por lo tanto, se puede doblar la rodilla y el balanceo de la pierna queda libre.

Indicación: En caso de paresia o parálisis de la pierna y si se es capaz de balancear la pierna hacia adelante usando la cadera o la musculatura abdominal - esta le permite caminar con un paso casi natural, además de mejorar la seguridad y la estabilidad.



¿Cuándo se utiliza?

- Cuádriceps y/o flexores de cadera <3/5
- Extensores de cadera > o = 3/5
- Flexo rodilla <10°
- BA tobillo >10°
- Alineación normal de la extremidad
- No clonus

Indicado en polio



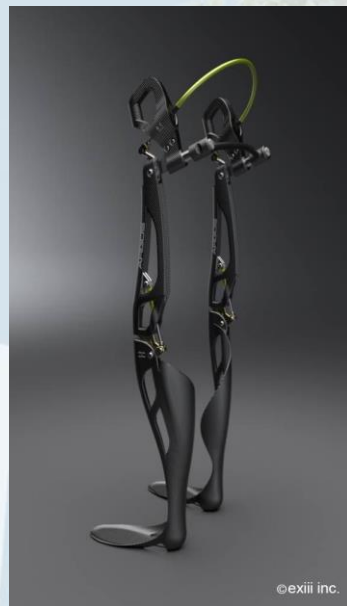


Es un sistema dinámico que acopla ambos KAFO.
Permite la alternancia al flexionar una cadera y extender la otra.
Mejora la estabilidad.

Agrega o no corsé de tronco THKAFO

KAFO Knee Ankle Foot Orthosis
Sistema reciprocador RGO





- Posee un sistema de cable único
- Conecta las articulaciones de la cadera entre sí
-
- Realiza un movimiento más eficiente
- Facilita el paso de la sedestación a la bipedestación a través de una articulación neumática de la rodilla.

KAFO Knee Ankle Foot Orthosis
Sistema reciprocador
ARGO (Steeper Advance Reciprocating Gait Orthoses)



Ortesis de miembro superior



06 06 13 OSU 000A

Ortesi passiva de canell,
mà i dit / s, prefabricada

(Tipus SoftPro, Fenix, Orliman)



06 06 20 OSA 000A

Ortesi passiva
d'avantbraç, prefabricada

✓ Pié caído



WALKAIDE SYSTEM (Innovative Neurotronics, USA)



- El diseño está basado en la capacidad de provocar un estímulo eléctrico y transmitirlo de forma transcutánea, percutánea o a través de electrodos implantados.

FES Funtional Electrical Stimulation

NESS L300 (Bioness, USA)





STIMUSTEP™ (Odstock Medical, UK)

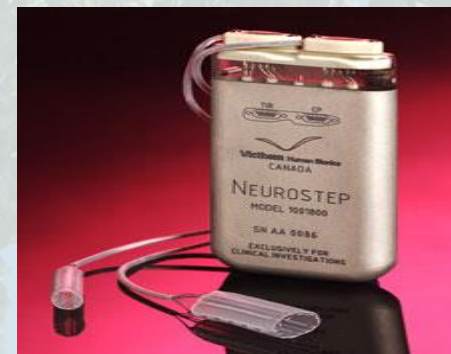
Este estimulador de superficie se coloca en la cara anterior y externa de la extremidad inferior, justo por debajo de la rodilla, con el fin de estimular el músculo tibial anterior y peroneos.

Se estimula el **nervio peroneal**, en el lugar en que se bifurca. Se coloca el electrodo alrededor

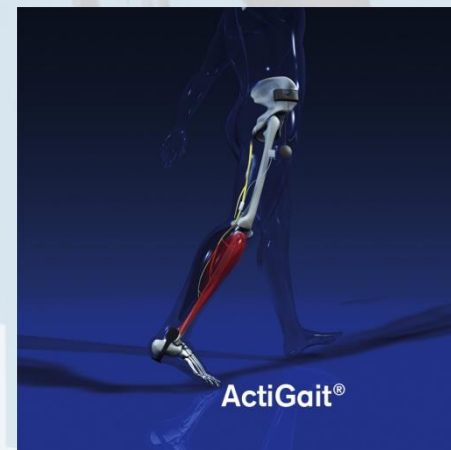
✓ Pié caído



Neurostep® (Victrom, Canada)



ActiGait® (Otto Bock, Germany)





El uso del FES pretende conseguir los siguientes objetivos:

- Relajación de los espasmos musculares
- Prevención o retraso de la atrofia por desuso
- Incremento local de la circulación de la sangre
- Mantener o aumentar el rango de movimiento

Podría aumentar la utilización de ortesis en pacientes que no la utilizan por requerir un alto gasto energético.



FES
Functional Electrical Stimulation





Gait training



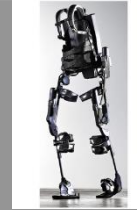
Conventional therapy



BWSTT Manual assistance



BWSTT Robotics assistance

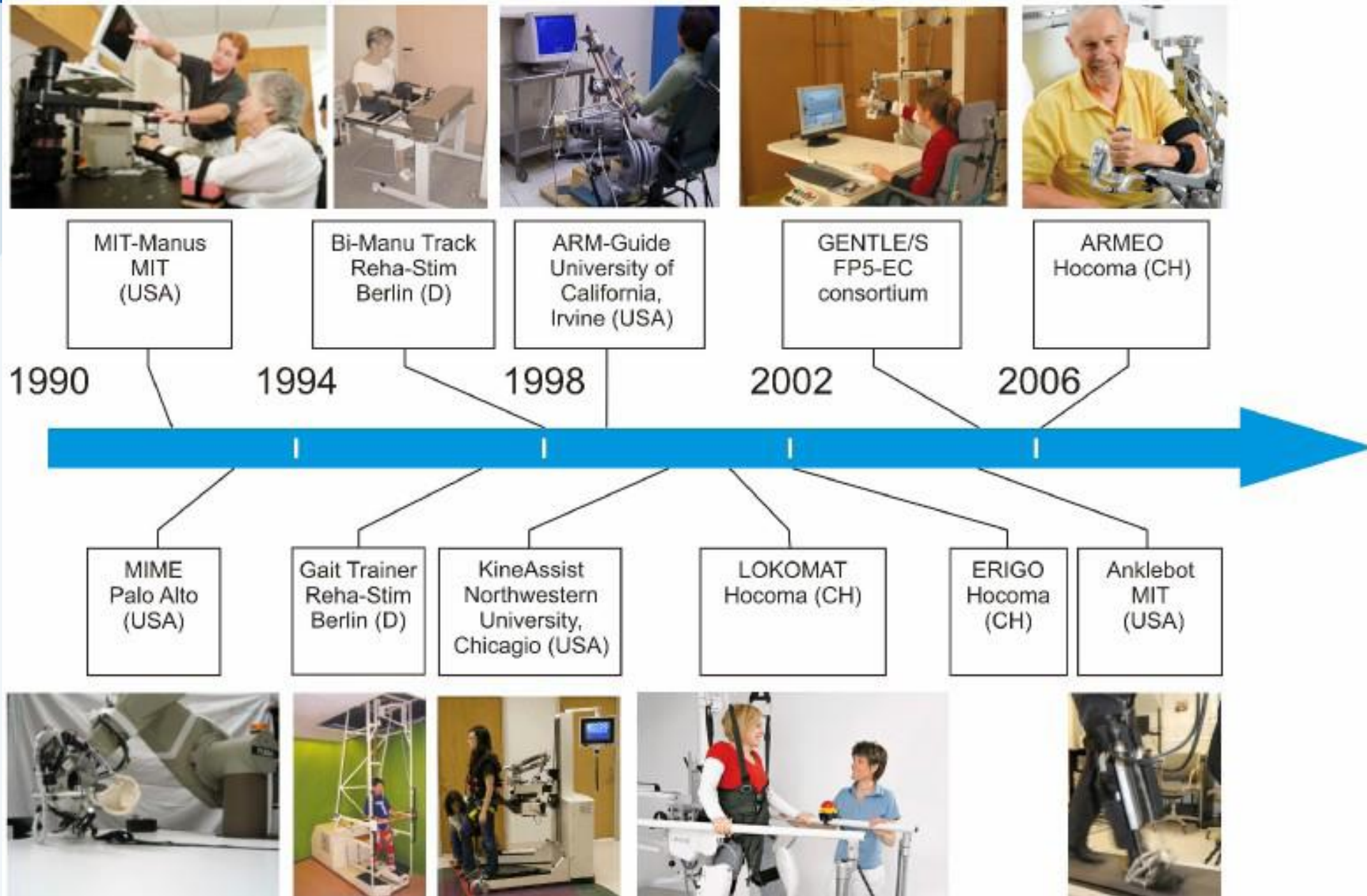


Exoskeletons

Task-Oriented Training

Repetitive Task Training







- Aumenta la fuerza
 - Mecanismos de compensación
 - Capacidades de superhombre
- Primeros recientes
 - 1965: General Electric Research & Development: Hardiman





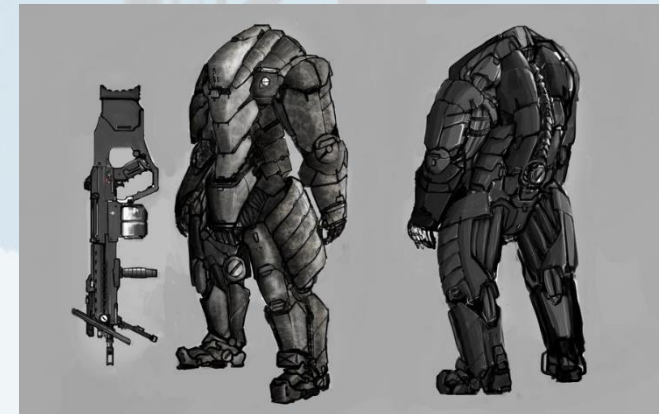
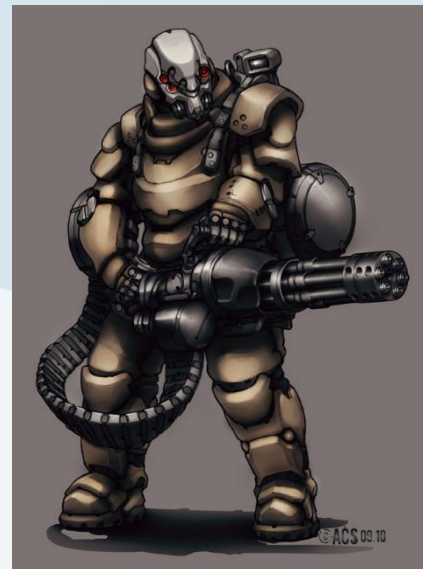
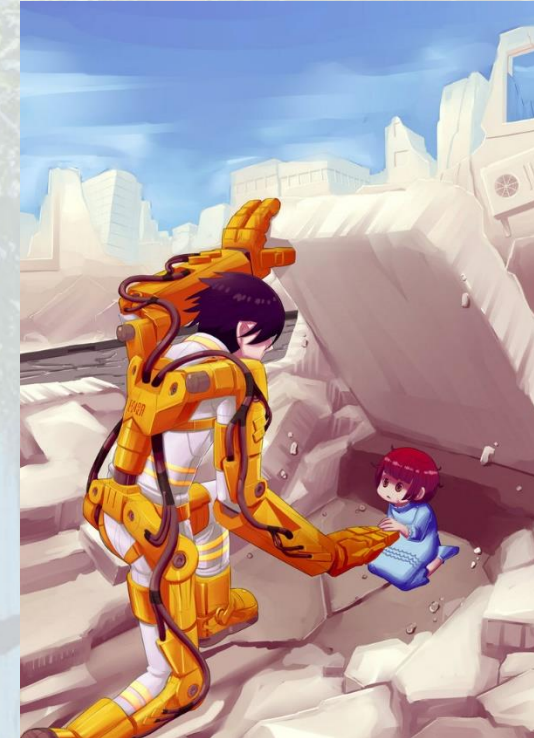
DEF: (del griego ἔξω, éxō “**exterior**” y σκελετός, skeletos “**esqueleto**”) es el esqueleto externo continuo que recubre, protege y soporta el cuerpo.

EXOESQUELETOS



El Futuro de los Exosqueletos

- Las fuentes de energía estables y duraderas
- Mejorar la eficiencia y la relación potencia / peso
- Los exoesqueletos son cada vez más utilizados y disponibles.
- Menos costosos
- Sustituye a las sillas de ruedas, otorga movilidad a las personas mayores.
- Uso estándar en trabajos pesados / industria, armaduras avanzadas.





1. Ekso bionics TM – EKSO GT (EEUU)
2. Cyberdyne TM-HAL (Japón)
3. ReWalk Robotics TM – Rewalk (DE)
4. Parker Hannifin TM-Indego (EEUU)
5. Rex Bionics TM – Rex (UK)
6. Honda TM- Honda Walking AssistDevice (Japón)
7. Wandercraft ATALANTE (FR)
8. **Able Human Motion (ESP)**
9. Marsi-Bionics ATLAS 2030 PEDIÁTRICO
10. HAL



TIPOS DE EXOESQUELETOS DEL MERCADO



1. Ligero
2. Fácil de utilizar
3. Accesible económicamente
4. Marca CE

Solo 2 grados de libertad(Rodillas).

T10 ASIA A. > 2 años desde la lesión.



ABLE Human Motion



- 12 Grados de libertad
- Auto equilibrado, no requiere ayudas técnicas.
- **Herramienta para las diferentes etapas de la RHB, tetraplégicos, ictus**
- Costo elevado

Pcte: T10 Asia A. > 1 año de la lesión

WANDERCRAFT ATALANTE





- “Controlado por la mente” : BMI
- Tiene sensores de EEG que detectan las señales nerviosas que envía el cerebro.
- El paciente debe haber tenido movilidad y haberla perdido.
- Pensado para la RHB más que para el uso diario.



Marsi – Bionics ATLAS 2030



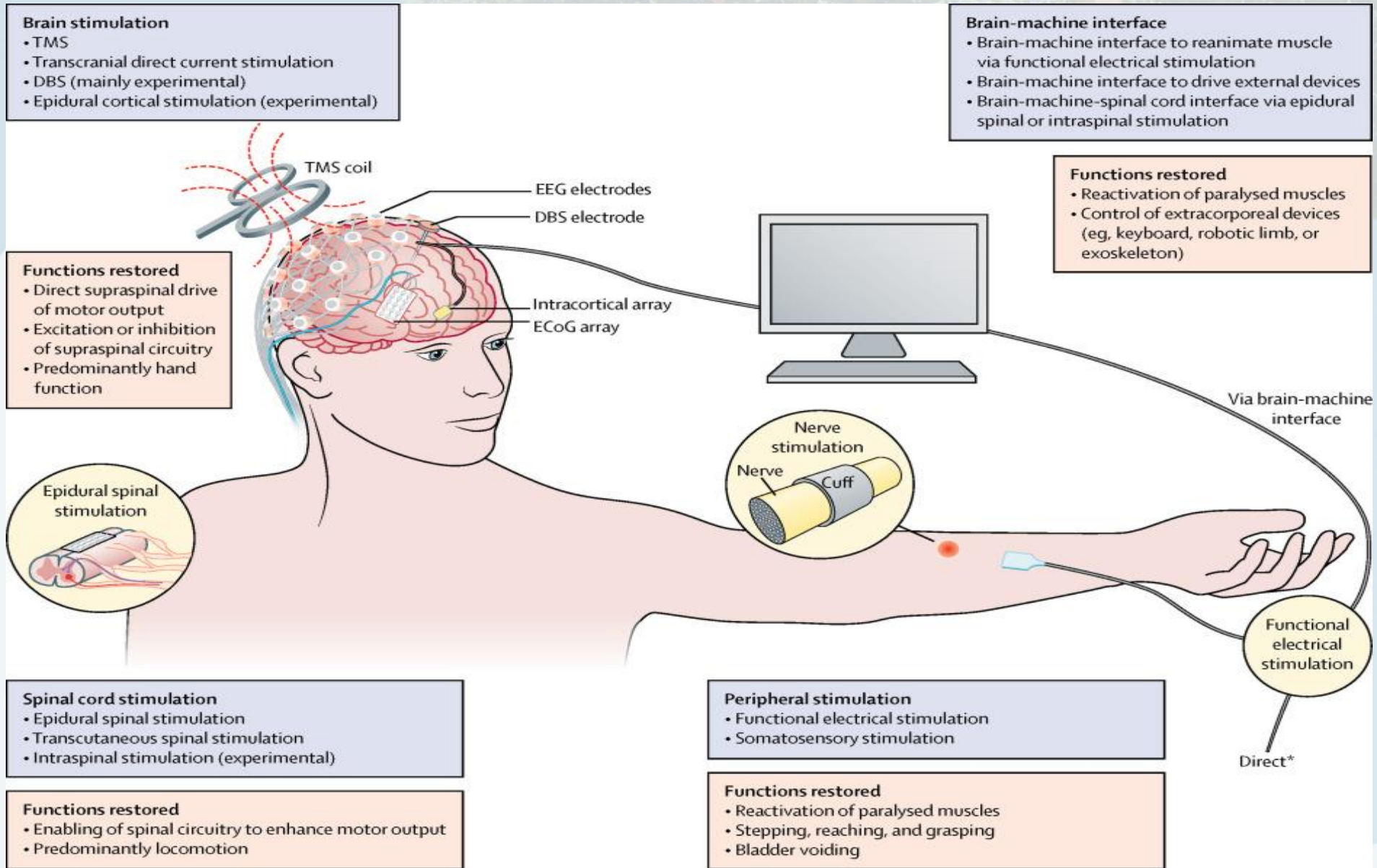


- PEDIATRICO
- Exoesqueleto tipo THKAFO.
- No requiere control torácico.
- Se le puede añadir un sistema de sujeción de cabeza.
- 8 articulaciones

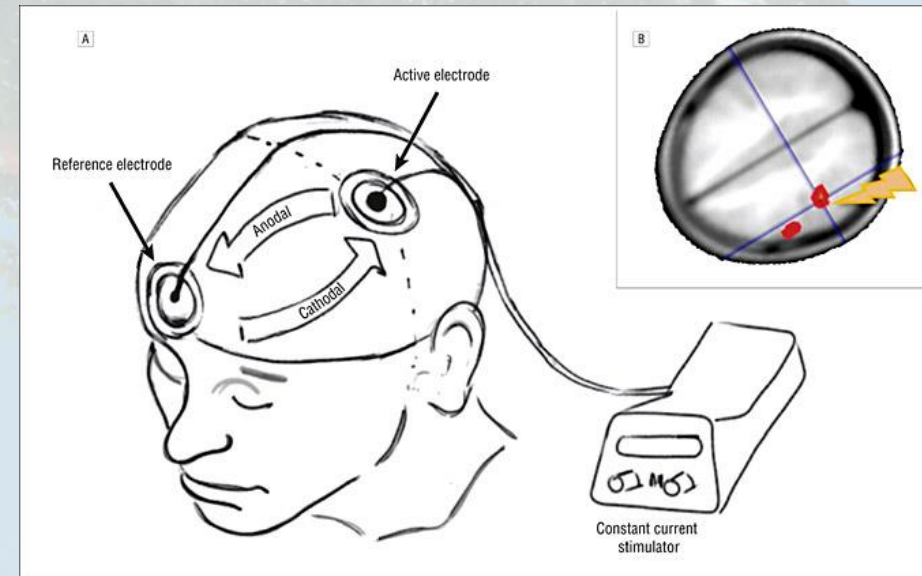
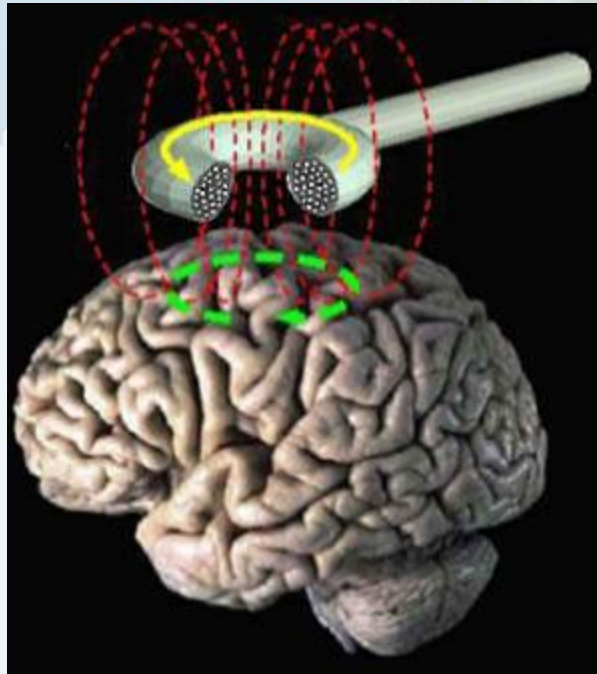
- **No solo LM:**

- ✓ Lesión medular hasta C4
- ✓ Parálisis Cerebral
- ✓ Atrofia Muscular
- ✓ Distrofia muscular
- ✓ Miopatía
- ✓ Enfermedades neuromusculares





- La estimulación magnética transcraneal (EMT) (Transcranial Magnetic Stimulation, TMS)

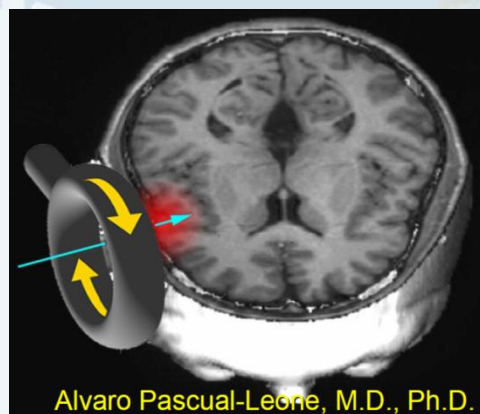


- Estimulación transcraneal con corriente directa (tDCS) (Transcranial direct current stimulation)



✓ Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)

TMS is a noninvasive method to cause depolarization or hyperpolarization in the neurons of the brain by using electromagnetic induction to induce weak electric currents in the brain.



Alvaro Pascual-Leone, M.D., Ph.D.

Clinical applications:

- Spasticity
- Depression
- Gait Training
- Aphasia
- Pain

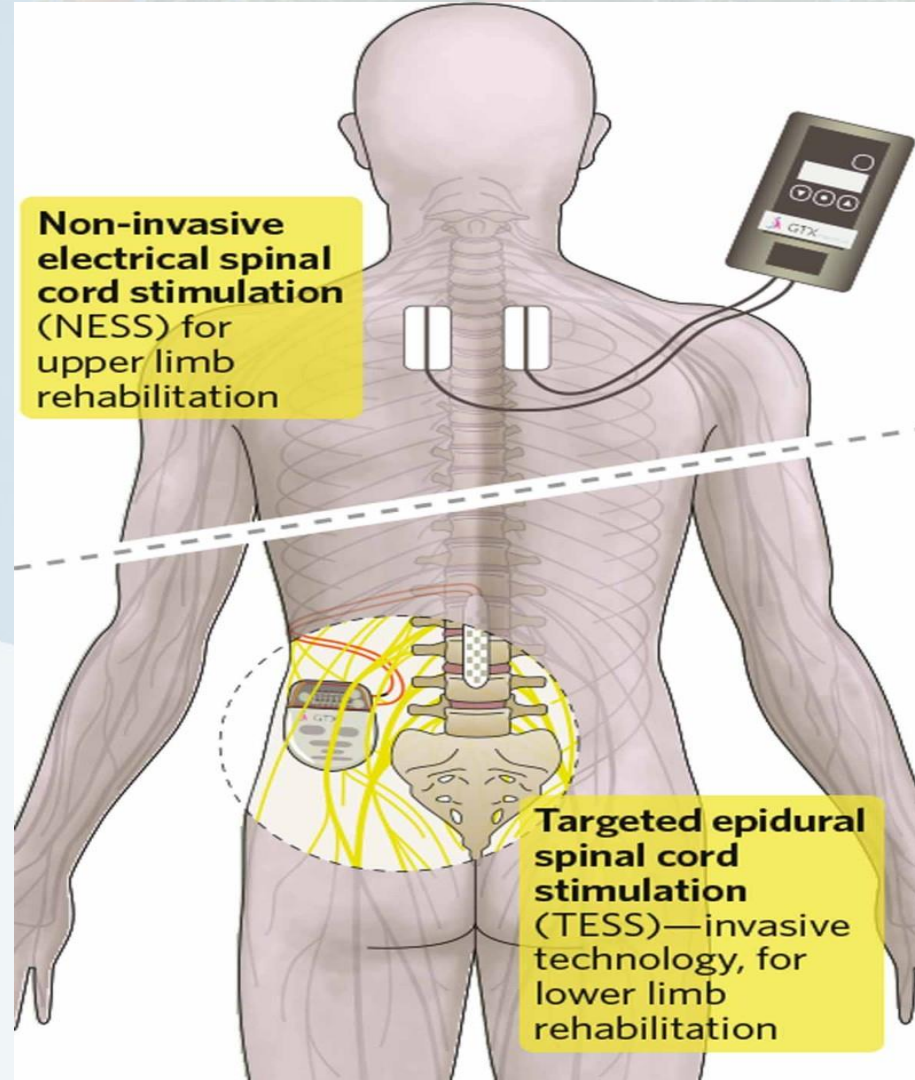
Types:

- Single pulse TMS
- Paired pulse TMS
- Repetitive TMS (rTMS)

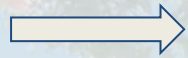




INVASIVE AND NON-INVASIVE SPINAL CORD STIMULATION

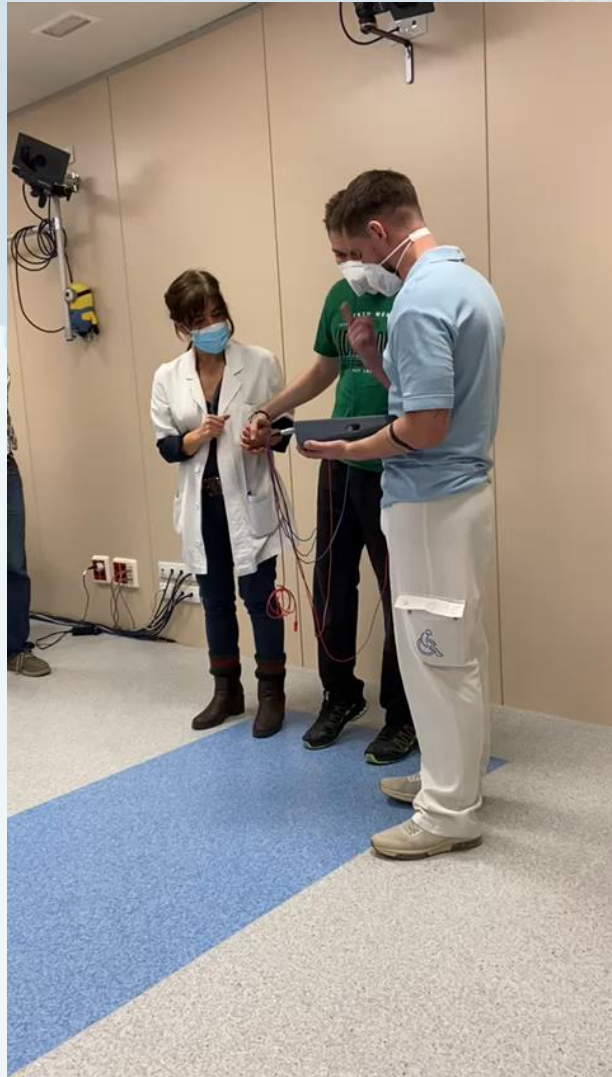


**Transcutaneous spinal
cord stimulation**



Es una modalidad no invasiva de neuromodulación en la que con electrodos en la piel se pueden estimular los circuitos





No stimulation



Stimulation at C5+L2+Coccyx



Spinal Cord Stimulator

2 cathodes: C3-C4, C6-C7

2 anodes: right iliac crest, left iliac crest

- BioStim-5, Cosyma Ltd, Russia
- “Russian stimulation” Burst Alternating stimulation. Dr. Kotz 1976, Russia. *Ward and Shkuratova (2002)*
- Burst frequency (low frequencies 5-100 Hz)
- Carrier frequency 1-10 kHz
- HF known to have Good properties to penetrate skin, LF therapeutic effect.
- Muscle strength and Pain

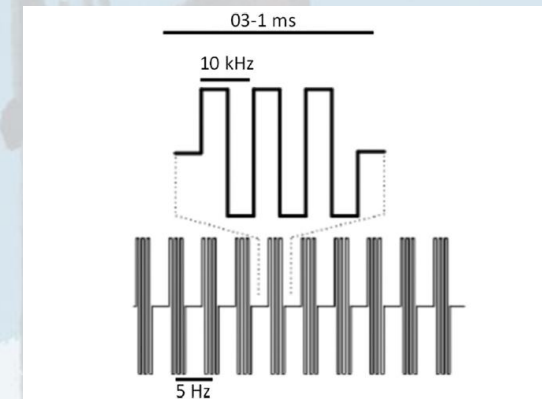


Fig. 1. Diagram of the painless cutaneous stimulation [painless cutaneous enabling motor control (pcEmc)] paradigm. A 10-kHz biphasic stimulation is delivered in 0.3- to 1.0-ms pulses with these pulses delivered at 5 Hz.

Gerasimenko et al. 2014



Combining spinal neuromodulation with arm exo-skeletons





Conclusiones

- La **neuromodulación** para la LM se ha convertido en un campo en rápido desarrollo, con un aumento en el nº de ensayos clínicos y la creciente evidencia clínica y experimental de que las intervenciones basadas en neuromodulación pueden provocar una recuperación sustancial de múltiples funciones (por ejemplo, extremidad superior, destreza de las manos o control de la vejiga).
- Los enfoques varían desde los más asequibles y accesibles (por ejemplo, estimulación eléctrica funcional y tcSCS) a aquellos que requieren tecnología más complejas, como las interfaces cerebro-máquina.
- Estas líneas están basadas en los resultados prometedores de la estimulación espinal epidural de alta frecuencia para LME.





Fundació
La Marató de TV3

GRACIAS POR VUESTRA ATENCION

