

GUÍA PARA EL USO DE
**EQUIPO
MEDICO
DURADERO**
PARA PERSONAS CON LESIÓN Y
DISFUNCIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL

EDICIÓN 2023

Equipo médico duradero para personas con lesión o disfunción de la médula espinal:

Manual Actualizado 2023

Agradecemos a quienes dedicaron tiempo y esfuerzo a este proyecto por compartir su experiencia con gusto para mejorar la vida de las personas con lesión o disfunción de la médula espinal. También nos gustaría agradecer a todos los colaboradores de las versiones anteriores de este manual.

La Asociación Estadounidense de Lesiones Espinales (“ASIA”, por sus siglas en inglés) ha puesto a disposición esta guía para proporcionar información a la comunidad de lesiones medulares. La referencia en esta guía a cualquier producto o servicio no constituye ni implica un respaldo o recomendación de ASIA de dicho producto o servicio. Si bien ASIA ha hecho todo lo posible para incluir información precisa en la guía, ASIA no ha investigado ni probado ninguno de los productos o servicios mencionados en la guía, y no garantiza la precisión, integridad, eficacia o puntualidad de dichos productos o servicios. ASIA no es responsable y renuncia expresamente a toda responsabilidad por cualquier daño, lesión u otra pérdida de cualquier tipo que surja del uso o la confianza en dichos productos o servicios, o cualquier defecto o falla de cualquier producto o servicio o cualquier tergiversación u omisión realizada en relación con dicho producto o servicio. ASIA no ofrece ninguna garantía, incluidas (pero no limitadas a) garantías expresas o implícitas de comerciabilidad o idoneidad para un uso o propósito particular.



GUÍA PARA EL USO DE
**EQUIPO
MEDICO
DURADERO**
PARA PERSONAS CON LESIÓN Y
DISFUNCIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL

EDICIÓN 2023



EQUIPO EDITORIAL

Editor en Jefe

Allison Kessler, MD, MSc.

Presidenta, Comité de Estándares de Rehabilitación

Anne Bryden, PhD, OTR/L.

Presidenta Emérita, Comité de Estándares de Rehabilitación

Isa McClure, PT, MAPT.

Presidenta Emérita, Comité de Estándares de Rehabilitación

AUTORES CONTRIBUYENTES EN ÓRDEN ALFABÉTICO

Matt Abisamra, OTR, CRDS

Benjamin Abramoff MD MS

Nathalie BAdro, OT

Maryam Berri, MD

Amy Bohn OTR-L

Anne M. Bryden PhD, OTR/L

Cassandra Buchanan Renfro, DO

Niña Carmela R. Tamayo, DO MS MPH

Christine Cheatham Foley, PT, DPT

Yoni Diamond, MSOP

Michael Flis OTR/L CDRS

Sara Kate Frye MS OTR/L ATP

Allison Kessler, MD, MSc

Michael A. Klonowski PT, DPT, PCS

Jean-Marc Mac-Thiong, MD, PhD

Marissa Malady OTR/L

Amanda Morina, PT, DPT, NCS, ATP

Gregory Nemunaitis, MD

Phyllis D. Palma, PT, DPT, ATP/SMS, CBIS

Danielle Potemri

Andréane Richard-Denis, MD, MSc

Lisa Marie Ruppert, MD

Sally Taylor, PT, DPT, NCS

Heather Theobald, DO MPH

Jeffrey Thompson, MD

Nathaniel V. Zuziak, DO, CHCQM-PHYA DV

REVISORES DE CONTENIDO

Matthias Linke DO, SCIM, FAAPMR

Keara McNair, MS, OTR/L, BCPR, ATP

Abhinav Singh, MD

TRADUCCIÓN Y EDICIÓN EN ESPAÑOL

Isaac Hernández Jiménez, MD

Melina Longoni Di Giusto, MD

Camilo Castillo, MD, MBA

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN. 4

Autores: Equipo Editorial

TECNOLOGÍA ASISTIVA 6

Autores: Sara Kate Frye MS, OTR/L, ATP

EQUIPAMIENTO PARA LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA 9

Autores: Sara Kate Frye MS, OTR/L, ATP; Phyllis D. Palma, PT, DPT, ATP/SMS, CBIS; Allison Kessler, MD, MSc; Maryam Berri, MD

Reconocimientos: Marissa Malady OTR/L; Anne M. Bryden PhD, OTR/L, Sarah R. Conetsco

CAMAS Y COLCHONES. 16

Autores: Andréane Richard-Denis, MD, MSc; Nathalie Badro, OT; Jean-Marc Mac-Thiong, MD, PhD

Reconocimientos: Cassandra Buchanan Renfro, DO

CONDUCCIÓN Y TRANSPORTE 25

Autores: Michael Flis OTR/L, CDRS; Matt Abisamra OTR, CDRS

ÓRTESIS DE MIEMBRO INFERIOR. 33

Autores: Lisa Marie Ruppert, MD; Amanda Morina, PT, DPT, NCS, ATP; Yoni Diamond, MSOP; Danielle Potemri

Reconocimientos: Allison Kessler, MD, MSc

DISFUNCIÓN Y MANEJO RESPIRATORIO . . . 41

Autores: Jeffrey Thompson, MD; Gregory Nemunaitis, MD

Reconocimientos: Allison Kessler, MD, MSc

FUNCIÓN SEXUAL Y FERTILIDAD 45

Autores: Allison Kessler, MD, MSc

Reconocimientos: Niña Carmela R. Tamayo, DO, MS, MPH

MODIFICACIONES ESTRUCTURALES. 52

Autores: Anne M. Bryden PhD, OTR/L; Allison Kessler, MD, MSc; Sara Kate Frye MS, OTR/L, ATP

DISPOSITIVOS DE TRANSFERENCIA. 65

Autores: Benjamin Abramoff MD, MS; Amanda Morina DPT, NCS, ATP; Christine Cheatham Foley, PT, DPT

ÓRTESIS DE MIEMBRO SUPERIOR 73

Autores: Amy Bohn OTR/L; Anne M. Bryden PhD, OTR/L

Reconocimientos: Sara Frye MS, OTR/L, ATP

SILLAS DE RUEDAS Y ASIENTOS. 85

Autores: Sally Taylor, PT, DPT, NCS; Michael A. Klonowski PT, DPT, PCS; Elliott Abel

Reconocimientos: Amanda Morina DPT, NCS, ATP

CONTINUO DE SALUD, BIENESTAR, ESTADO FÍSICO Y REHABILITACIÓN. 100

Autores: Niña Carmela R. Tamayo, DO, MS, MPH; Heather Theobald, DO, MPH; Allison Kessler, MD, MSc

Reconocimientos: Nathaniel V. Zuziak, DO, CHCQM-PHYADV

EJEMPLOS DE CARTAS DE NECESIDAD MÉDICA 122

Contribución de varios autores.

INTRODUCCIÓN

La lesión o disfunción de la médula espinal (D/LME) puede provocar deficiencias en el movimiento y la sensación, lo que puede afectar, no solo, la función sino también la calidad de vida de un individuo. Debido a estos impedimentos, el equipo médico duradero (EMD) es un componente esencial de la atención médica para las personas con D/LME. La prescripción adecuada y la capacitación para el uso de EMD pueden mejorar la independencia, la autonomía, el compromiso con la comunidad, la participación en la comunidad y la facilidad y espontaneidad de funcionamiento. Por esta razón, la Asociación Estadounidense de Lesiones Espinales (ASIA, por sus siglas en inglés) reunió a un comité de expertos que trabajan con personas con D/LME para revisar el estado actual del arte en esta área y actualizar el documento Equipo Médico Duradero elaborado hace muchos años. Este documento es el resultado de extensas búsquedas bibliográficas, incluidos recursos médicos, de enfermería y de terapia revisados por pares, realizadas para determinar los estándares aceptados de la práctica médica con respecto a la provisión de EMD. El resultado describe las categorías de equipo que son esenciales, o útiles, para que la persona con D/LME funcione de la manera más independiente posible en el entorno del hogar o de la comunidad.

¿Qué es el equipo médico duradero o EMD (como se le conoce comúnmente)? En términos generales, CSM (Centro de Servicios de Medicare y Medicaid) describe EMD como cualquier equipo médico utilizado en el entorno del hogar para ayudar a mejorar la calidad de vida. EMD juega un papel importante en la determinación del nivel de independencia de la persona que utiliza el equipo. Los seguros médicos, ya sean públicos o privados, cubren el costo de algunos tipos de EMD, pero no necesariamente todos. Se deben considerar todos los recursos de financiamiento, incluyendo los planes de seguro primario y secundario, así como las opciones de autopago y recaudación de fondos.

Para una persona con D/LME, la cantidad y la especialización del equipo médico duradero puede variar desde muy simple y económico hasta muy complejo y muy costoso. Como la LME generalmente se refiere a una lesión traumática de la médula espinal, DME se refiere a una disfunción de la médula espinal, que puede presentarse como una lesión no traumática de la misma, esclerosis múltiple o síndrome de Guillain-Barré, etc. La información

que se presenta en este documento se relaciona con las necesidades de cualquiera de estas personas, con la esperanza de que su función pueda mejorarse mediante el uso de EMD.

El propósito de este documento es proporcionar información sobre EMD, en lo que se refiere a las necesidades generales y especializadas de las personas con D/LME. Al hacerlo, el documento describe el EMD disponible que puede satisfacer las necesidades complejas de las personas con D/LME a lo largo de la vida. A medida que una persona con discapacidad envejece, un cambio en el estado médico y funcional puede ir acompañado de diferentes necesidades de EMD. Las comorbilidades (como amputación, multitrauma, lesión cerebral traumática de diagnóstico dual y falta de conciencia de seguridad, etc.) también pueden alterar la prescripción o los componentes que se consideran apropiados para el uso de un individuo. Y no todo el equipo es necesario para todas las personas con D/LME. La información proporcionada y las recomendaciones sobre los tipos de equipos en este documento no pretenden ser prescriptivas sino más bien servir como una guía. Cada individuo debe ser evaluado para determinar su estado funcional individual, pronóstico, consideraciones ambientales y de cuidador y recursos financieros cuando se delinea una recomendación integral de EMD.

A lo largo de este documento, se ha prestado especial atención a lo que se considera médicamente necesario o médicamente benéfico. Médicamente necesario, se ha definido como “referido a un servicio o tratamiento cubierto que es absolutamente necesario para proteger y mejorar el estado de un paciente y que podría afectar negativamente la condición del paciente si se omite, de acuerdo con los estándares aceptados de la práctica médica”.

La definición de “ médicamente necesario” utilizado en este documento es similar a cómo lo definen las principales compañías de seguros médicos. “Equipo médico duradero médicamente necesario” es el equipo que un equipo interdisciplinario de atención médica recomienda o proporciona a una persona con el fin de evaluar y tratar una lesión, enfermedad o síntoma, es clínica y médicamente apropiado para el diagnóstico de la persona

y está de acuerdo con normas aceptadas de la práctica médica. El EMD también se considera necesario cuando tiene la capacidad de evitar que las condiciones presentes se deterioren, disminuir el dolor o la incomodidad de una persona y mejorar su función. El término “medicamente benéfico” se utiliza en este documento con el fin de describir el EMD que puede no ser necesario para mantener la vida o la seguridad, pero puede prevenir la degradación del impedimento, aumentar aún más la eficiencia de un individuo y facilitar las habilidades funcionales, disminuir la carga del cuidador y contribuir a la salud y el bienestar de las personas con D/LME.

Las cartas de necesidad médica (LMN, por sus siglas en inglés) pueden ser necesarias o útiles para las fuentes de financiamiento públicas y privadas para justificar ciertas piezas de EMD como médicamente necesarias y/o médicamente benéficas para una persona. Las LMN de muestra que se incluyen al final de este manual tienen el propósito de servir ÚNICAMENTE como EJEMPLOS para ayudar a justificar prescripciones específicas de EMD especializado. Cada LMN debe individualizarse para la persona que recibe el servicio, incluida la información

sobre las alternativas probadas y por qué no son apropiadas, así como las razones específicas para este equipo en específico y los componentes necesarios. Estos no deben usarse como cartas de “modelo”.

Las imágenes y los enlaces a sitios web que se utilizan en este manual NO pretenden ser un respaldo o publicidad para modelos o productos específicos, sino simplemente una ilustración de esa categoría o tipo de equipo. Ninguna marca o tipo de equipo es apropiado para todas las personas con D/LME, y se debe completar una evaluación exhaustiva para determinar qué pieza es la que “mejor se ajusta” a esa persona.

Dado que el mercado de EMD está en constante cambio, este documento se revisará y modificará periódicamente. A lo largo de la vida, la condición física, el estado funcional, la disponibilidad de cuidadores y los factores ambientales de las personas también fluctuarán y pueden influir en los cambios en la necesidad de EMD. Se espera que la información presentada en este documento pueda usarse como base para evaluaciones de equipos y prescripciones para personas a lo largo de su vida después de D/LME.

TECNOLOGÍA ASISTIVA

La tecnología asistiva (TA) es “cualquier artículo, pieza de equipo, software o sistema de producto que se utiliza para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de las personas con discapacidades”, según lo define la Asociación de la Industria de Tecnología Asistiva (www.ATIA.org). Hay tres objetivos principales del uso de tecnología asistiva para personas con LME:

1. Proporcionar un nivel óptimo de funcionamiento, incluida la independencia.
2. Incrementar la autonomía del individuo y minimizar la necesidad de asistencia del cuidador.
3. Promover la satisfacción con la función y una alta calidad de vida, ya sea en el hogar, en el lugar de trabajo o en la comunidad.

La tecnología asistiva puede referirse a cualquier equipo, de baja o alta tecnología, que ayuda a alguien a funcionar de manera más independiente. Para efectos de este capítulo, nos centraremos en la tecnología que ayuda a las personas con D/LME a acceder y participar de manera significativa en su entorno. La opción de TA más funcional para un usuario no se basa necesariamente en su nivel de lesión. La selección de tecnología de asistencia debe basarse en la facilidad y velocidad de uso, las preferencias del usuario, la resistencia o fatiga del usuario y la prevención de lesiones por esfuerzo repetitivo. A menudo, se utilizará una combinación de productos para crear la solución más eficaz. Trabajar con un equipo de terapia interdisciplinario, un profesional de tecnología asistiva (ATP, por sus siglas en inglés), investigar en línea y conectarse con otras personas con D/LME puede ayudar a identificar posibles soluciones de productos. Usted puede encontrar un directorio en línea de ATP en www.resna.org. La tecnología de asistencia puede no ser reembolsable por ciertas aseguradoras. Sin embargo, existen programas de subvenciones financiados por el estado y préstamos de bajo costo. Además, las soluciones que están diseñadas para la población en general pueden ofrecer opciones de menor costo que los equipos médicos/de rehabilitación especializados.

En este capítulo discutiremos las opciones comunes de tecnología de asistencia. Por favor tenga en cuenta que los productos que se muestran en este capítulo no representan avales de productos, sino que sirven como ejemplos de una variedad de tecnologías disponibles. La tecnología de asistencia es un campo que evoluciona rápidamente. Si

bien este capítulo proporciona el mejor resumen disponible en el momento de la impresión, es aconsejable buscar en Internet nuevas tecnologías emergentes.



CONTROL AMBIENTAL

Históricamente, la mejor manera para las personas con D/LME de controlar objetos en su entorno era mediante el uso de unidades de control ambiental (ECU, por sus siglas en inglés), también conocidas como ayudas electrónicas para la vida diaria (EADL, por sus siglas en inglés). Las unidades de control ambiental tradicionales aún pueden ser apropiadas para las personas que necesitan un interruptor de acceso, no pueden hablar o requieren soluciones especializadas para operar dispositivos médicos como camas de hospital.

Hoy en día, la tecnología de “hogar inteligente” diseñada para la automatización del hogar está ampliamente disponible y ofrece soluciones accesibles para personas con D/LME.

La tecnología de hogar inteligente se puede controlar por voz o se puede acceder a ella a través de una aplicación o un control remoto. Los parlantes inteligentes son dispositivos disponibles comercialmente equipados con micrófonos de campo lejano para el reconocimiento de voz que permiten la operación para manos libres de las funciones de control ambiental, desde recordatorios de medicamentos hasta dispositivos conectados de forma inalámbrica (como Amazon Echo o Google Home). Las opciones de interruptores están disponibles (como flic.io).

Algunos ejemplos de oportunidades para la automatización del hogar y los electrodomésticos inteligentes son:

- Cerraduras de puertas
- Apertura automática de puertas
- Luces
- Televisión
- Computadora
- Estéreo o radio
- Intercomunicador

- Termostato
- Cámara de vigilancia y sistema de seguridad
- Ventiladores
- Cafetera
- Horno / Crockpot (olla de cocción lenta) / Microondas
- Lavavajillas
- Lavadora / Secadora

Antes de elegir la tecnología de control ambiental, se debe evaluar la capacidad funcional de la persona para determinar la forma más eficaz de interactuar con el sistema de control ambiental. Las siguientes secciones discuten varios métodos de acceso para el control ambiental.

ACCESO A LA COMPUTADORA

Hay muchas opciones que ayudarán a alguien con problemas en la función de las extremidades superiores a acceder a su computadora y otros dispositivos electrónicos personales de manera más independiente. Al considerar estas opciones, se debe considerar la facilidad de uso, la fatiga y la prevención de lesiones por esfuerzos repetitivos.

En la mayoría de los casos, los usuarios encontrarán que una combinación de productos es la mejor solución para satisfacer sus necesidades personales, educativas o comerciales. Las pantallas táctiles están disponibles en algunas computadoras, lo que ofrece accesibilidad adicional. Tenga en cuenta que las tabletas ofrecen sus propias funciones de accesibilidad y pueden combinar las soluciones enumeradas en las opciones de acceso a computadoras y teléfonos inteligentes.

Reconocimiento de voz: el reconocimiento de voz le permite al usuario acceder a las funciones de la computadora usando su voz utilizando comandos específicos. Las funciones básicas de reconocimiento de voz están disponibles en la mayoría de las plataformas informáticas (Windows, Mac) y el software personalizable avanzado está disponible comercialmente. La capacidad de dictar permite a los usuarios generar texto a una velocidad mayor que con otros métodos. Hay una curva de aprendizaje para usar el software de dictado de manera eficiente para operar todas las funciones de una computadora. Además, un micrófono de alta calidad es imprescindible para lograr una funcionalidad óptima. Para las personas con problemas de soporte respiratorio debido a la tetraplejía, el dictado por voz puede combinarse mejor con otros métodos para una función máxima. (Ejemplos de software de reconocimiento de voz para computadoras: Dragon Speech Recognition Software: <https://www.nuance.com/dragon.html> ; Braina Pro: <https://www.brainasoft.com/braina/download.html>).

Control ocular: las tecnologías de control a través de

la mirada permiten al usuario acceder a su computadora utilizando los movimientos de sus ojos. La mirada puede ser difícil de dominar inicialmente, pero permite un control total de la computadora a través del mouse y el teclado en pantalla para personas que tienen movimientos motores mínimos. (Ejemplos: Tobii Dynavox Eye Tracking System <https://www.tobii.com/group/about/this-is-eye-tracking/>; Eye Gaze Edge: <https://eyegaze.com/products/eyegaze-edge/>).

Opciones de mouse ergonómico: hay muchos tipos de mouse accesibles en el mercado. Un mouse accesible se puede emparejar con un teclado en pantalla para permitir la generación de texto para una mayor funcionalidad. Mouse ergonómicos disponibles comercialmente que incluyen variaciones en el tamaño y la forma del mouse que pueden satisfacer las necesidades de algunos usuarios.

Trackball o mouse con bola giratoria: El mouse de computadora con bola giratoria/ trackball permite al usuario mover el mouse accediendo a una bola giratoria en un espacio sin tener un gran alcance con el brazo. Esto puede mejorar la eficiencia y reducir la fatiga.

Mouse neumático o de sorber y soplar: un mouse neumático permite que alguien acceda al mouse sin usar la extremidad superior usando la boquilla para las funciones de sorber y soplar y/o como un joystick. (Ejemplo: Quadlife <https://quad.life/>).

Integración con silla de ruedas: las sillas de ruedas eléctricas con electrónica avanzada ofrecen a los usuarios la capacidad de acceder a las funciones del mouse bluetooth a través de su dispositivo de acceso a la silla de ruedas eléctrica (Matriz de cabeza, sorber y soplar, joystick) y los interruptores asociados.

Los Dispositivos Señaladores Electrónicos permiten el control del mouse a través de un sensor especial adherido a la cabeza o anteojos del usuario. (Ejemplo: Tracker Pro 2 <https://www.ablenetinc.com/technology/computer-tabletaccess/trackerpro-2> GlassOuse www.glassouse.com).

El teclado en pantalla muestra un teclado visual con todas las teclas estándar en la pantalla, lo que permite al usuario seleccionar teclas con un mouse u otro dispositivo señalador.

Hay aplicaciones disponibles que permiten el control de la computadora mediante un teléfono inteligente, usando la pantalla táctil como un mouse con panel táctil.

ACCESO TELEFÓNICO

Existen numerosas opciones para acceder tanto a teléfonos fijos como móviles. Los programas estatales de telecomunicaciones accesibles pueden ofrecer apoyo para seleccionar y adquirir un teléfono accesible.

Opciones de teléfono fijo: Hay opciones controladas por voz para teléfonos fijos. Los teléfonos con altavoz de respuesta automática de menor costo permiten que las personas con D/LME reciban llamadas automáticamente, pero aún requieren acceso táctil para marcar. También hay disponibles teléfonos basados en conmutadores. Tenga en cuenta el peso del receptor y el tamaño de los botones cuando busque acceso a línea fija. Para las personas que trabajan en entornos de oficina, los auriculares pueden permitir un acceso más fácil para responder a un gran volumen de llamadas.

Opciones de teléfonos inteligentes: la tecnología de los teléfonos inteligentes continúa brindando más y más opciones de accesibilidad y control de voz. Cada plataforma operativa y modelo tiene sus propias opciones de accesibilidad, incluido un asistente virtual que puede ayudar a realizar llamadas, enviar mensajes de texto y realizar búsquedas en Internet mediante comandos de voz. Las funciones táctiles de asistencia minimizan la destreza necesaria para realizar funciones de teléfonos inteligentes y los interruptores de bluetooth del mercado de accesorios pueden proporcionar acceso de interruptor a teléfonos inteligentes. Considere cómo el usuario activará el teléfono cuando esté dormido, hará llamadas, enviará mensajes de texto y accederá a aplicaciones y funciones de Internet. Las opciones de cambio están disponibles para el acceso de teléfonos inteligentes como Tecla-e <https://gettecla.com/pages/tecla-e>). También hay disponibles opciones sin contacto que responden a los movimientos de la cabeza (como <https://www.sesameenable.com>). El control de estilo de mouse de un teléfono inteligente también es posible con un sistema de mouse adaptado (como GlassOuse www.glassouse.com).

Acceso a la pantalla táctil: Para aquellos con destreza limitada, hay dispositivos disponibles para facilitar el acceso a la pantalla táctil. Una varilla bucal le permite a una persona con LME acceder a un lápiz digital a través de una varilla controlada por la boca. Esto puede ofrecer una funcionalidad mejorada en tabletas para actividades como jugar. Los anillos del lápiz digital se pueden usar en el dedo y brindan un fácil acceso a un puntero más aislado. Las férulas para mecanografiar y los punteros universales facilitan la escritura y la puntería a las personas con poca destreza pero con buena fuerza en la parte superior del cuerpo. Para cualquiera de estas opciones que se usará con una pantalla táctil, asegúrese de que la entrada del lápiz sea suficiente para el tipo de acceso a la pantalla táctil deseado. Para dispositivos con toque capacitivo, se

necesita contacto con un dedo o material conductor y algunos lápices digitales pueden ser incompatibles con ciertas pantallas táctiles.

Opciones de montaje: al considerar la accesibilidad de un teléfono inteligente, tableta o computadora portátil, considere cómo se montará en la silla de ruedas o en la cama para acceder. Hay muchos tipos de monturas disponibles para personas con discapacidades, así como para el mercado en general. La manguera modular o los soportes flexibles permiten al usuario mover el dispositivo fácilmente dentro y fuera de la vista mientras mantiene la durabilidad. (Ejemplos: <http://modularhose.com/Assistive-Technology/mh-Tabletand-Device-Solutions>).

Carga: piense en la duración de la batería y cómo se cargará el teléfono; los cables de carga pueden plantear dificultades para las personas con destreza limitada y ahora hay numerosas opciones de carga inalámbrica disponibles en el mercado.

JUEGO ADAPTADO

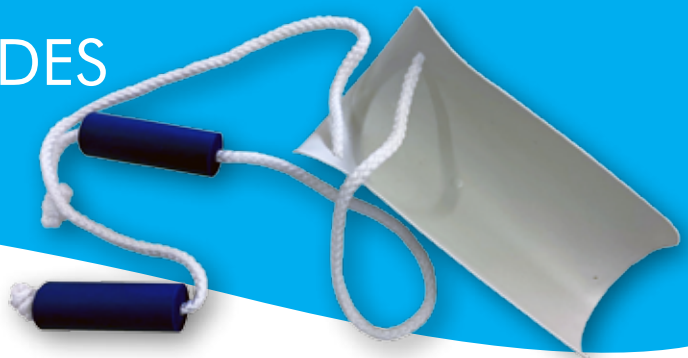
Las adaptaciones de videojuegos brindan una oportunidad de ocio accesible. Productos como el controlador adaptado de Xbox y el "quadstick" abren la puerta a un juego funcional (<https://www.xbox.com/en-US/accessories/controllers/xbox-adaptive-controller> y <https://www.quadstick.com/shop/quadstick-fps-gamecontroller>).

INTERRUPTORES

Hay una variedad de interruptores disponibles que se pueden usar para acceder a las funciones de la silla de ruedas de comando eléctrico, los controles ambientales o las opciones del teléfono. Según los requisitos del sistema, los interruptores pueden ser cableados o inalámbricos. Un profesional de la tecnología de asistencia puede ayudar al cliente a determinar sus métodos de acceso al interruptor más fiables y funcionales teniendo en cuenta sus capacidades de activación del interruptor y las opciones disponibles.

Hay una variedad de métodos de acceso de interruptor. Algunos interruptores requieren contacto directo (botón de compañero, ultraligero, interruptor oscilante), algunos ofrecen control multidireccional (mini joystick), algunos pueden ser operaciones con la boca (interruptores neumáticos), mientras que otros son muy sensibles y pueden activarse por movimientos cercanos (fibra óptica o detectores de proximidad).

EQUIPO PARA LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA



INTRODUCCIÓN

Hay una amplia gama de equipo adaptado disponible para ayudar en la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) después de una LME. Algunos equipos son específicos para una tarea, mientras que otros dispositivos se pueden usar para una variedad de tareas. Las asistencias generales están disponibles para compensar la función limitada de la mano. Los ejemplos incluyen manguitos universales y correas adaptadas, tubos de espuma (diámetros variables), ayudas adaptables de silicona fáciles de sostener, materiales para férulas para adaptaciones personalizadas y tiras adhesivas de "dycem" (antideslizantes) o "coban" para envolver objetos. A menudo, estos artículos se combinan con férulas de estabilización de muñeca. Puede obtener más información sobre las férulas de estabilización de muñeca en el Capítulo de Extremidades Superiores de este manual.

ALIMENTACIÓN Y ASEO

Las actividades de alimentación y aseo normalmente se realizan en una mesa con equipo adaptable que compensa los límites en la coordinación motora fina y la fuerza de las extremidades superiores. Una mesita de noche o una bandeja para el regazo pueden proporcionar una superficie más accesible que una mesa y es posible que se necesite una superficie antideslizante, como dycem (material antideslizante), para asegurar los artículos cuando se usan.

Algunos dispositivos se utilizan para estabilizar el brazo cuando la fuerza no es suficiente para vencer la gravedad. Se puede usar un soporte móvil para el brazo o un cabestrillo elevado como dispositivo de entrenamiento o como equipo de adaptación a largo plazo. Estos dispositivos se pueden asegurar a una silla de ruedas o a una mesa. Puede obtener más información sobre estos dispositivos en el Capítulo de Extremidades Superiores de este manual.

Equipos para Alimentación y Aseo

Comederos - Estos dispositivos se colocan sobre la mesa y usan un brazo largo para transportar la comida desde un tazón hasta la boca de una persona. Hay opciones mecánicas y robóticas disponibles.

Cucharones / tazones y protectores de platos - Proporcionan un anillo alrededor de la superficie del

plato/tazón para que actúe como un tope para tomar el alimento.

Utensilios Adaptados - Los utensilios están disponibles con varias modificaciones para el agarre del equipo de actividades de la vida diaria, como asas integradas, asas extendidas, asas dobladas y bucles para los dedos.

Vasos a prueba de derrames - Algunos vienen con asas para permitir beber más fácilmente; algunos, como la taza Kennedy, vienen con pajitas o sorbetes.

Pajita o sorbete largo - Las pajitas largas permiten al usuario beber sin llevarse el vaso a la boca.

Puños o brazaletes universales - Correas adaptadas que se sujetan alrededor de la palma para asegurar un utensilio como un tenedor o un cepillo de dientes para tareas de cuidado personal. Los brazaletes universales (U-Cuffs, en inglés) a menudo se combinan con una férula de estabilización de muñeca. También hay disponibles portaobjetos más anchos, correas de silicona y correas específicas para dispositivos, como para una maquina de afeitar o rasuradora.

Cuchillos balancines - Facilitar el corte mediante un movimiento de balanceo (contrario a un movimiento de aserrado). Se encuentran disponibles empuñaduras adaptadas que incluyen una empuñadura en C y una empuñadura de barra en T.

Dosificadores Automáticos - Los dispensadores de jabón, loción, champú, pasta de dientes se activan por movimiento o botón.

Utensilios autonivelantes - Permiten mantener una superficie nivelada en presencia de movimientos inestables o temblores.

Cepillo de mango largo - El mango extendido permite cepillar el cabello sin levantar el brazo.

Soporte para secador de pelo - Secador de pelo estable para permitir ambas manos para tareas de manejo del cabello.

Cortauñas - Los cortauñas para una sola mano permiten cortar sin uso bimanual. Una placa de succión para un cortauñas lo estabiliza para personas con destreza limitada.

Hilo dental con mango (Floss Pick) - Sostiene el hilo dental para que los dientes se puedan limpiar con menos destreza.

Ayudas de maquillaje - Hay una variedad de dispositivos para facilitar la aplicación de maquillaje independiente, como un soporte de varilla de rímel con agarre seguro, soporte de varilla de rímel con agarre de anillo y soporte de esmalte de uñas.

VESTIDO

Vestidor de bolsillo/gancho de botón/tirador de cremallera - Se utiliza para manejar botones y cremalleras. Las diferentes variaciones incluyen un formato de navaja de bolsillo, empuñaduras integradas y puños en U.

Bucles de cremallera - Se fijan a las cremalleras para facilitar la extracción.

Palo para vestir - Disponible en diferentes longitudes para extender el alcance para empujar y tirar de la ropa.

Alcanzador - Proporciona un agarre extendido a través de un sistema de gatillo. Se puede usar para tareas como obtener artículos de los estantes, ropa de los armarios y pasar los pantalones por los pies. La fuerza de agarre, la longitud y el tipo de cierre varían. Las opciones con activación de extensión de muñeca están disponibles para personas con función manual limitada.

Cintas Adaptadas - Elástico, botón de zapato, cintas enrolladoras, cintas de tracción, cintas de bloqueo.

Embudo para zapatos - Estabiliza la parte posterior del zapato para ponérselo.

Calzador - Estabiliza la parte posterior del zapato para ponérselo.

Asistente para calcetines - Hay varios tipos disponibles para colocar los calcetines en los pies.

Ropa adaptada

En lugar de usar algunos de los EMD enumerados anteriormente, algunas prendas tienen o pueden adaptarse para ayudar a los pacientes a vestirse solos desde una posición sentada o permitir que aquellos con deficiencias en la fuerza o destreza de las manos puedan asegurar la ropa de forma independiente. Si bien alguna vez se consideró un nicho de mercado, muchas empresas principales, incluidas Nike, Tommy Hilfiger y Target, ahora venden líneas de ropa adaptable.

Tommy Hilfiger Adaptive Clothing

https://usa.tommy.com/en/tommy-adaptive?utm_medium=social&utm_source=3491815&utm_campaign=21742417&cid=social:3491815:21742417:230275524:106554094

IZ Adaptive Estos son más bien marcos de ropa 'no estándar' para aquellos que están principalmente en una posición sentada, incluida la espalda no abultada / más corta para ayudar a evitar las úlceras por presión / molestias. También se ajustan para problemas de destreza con botones/broches/cremalleras, otros. <https://izadaptive.com>

MagnaReady vende ropa de vestir usando imanes para ayudar a vestirse fácilmente, incluyendo corbatas y pantalones adaptados. <https://www.magnaready.com>

NBZ Clothing "Sin botones ni cremalleras". Esta empresa también ofrece modificaciones personalizadas. <https://nbzapparel.com>

Nike fabrica una línea de zapatos llamada FlyeEase que viene en múltiples estilos diferentes para permitir ponerse y quitarse más fácilmente. Algunos estilos incluyen una opción de manos libres, opciones con cremallera en la parte posterior para acomodar una órtesis AFO y varios tipos de diseños sin cintas. <https://www.nike.com/flyease>

Friendly Shoes también fabrica zapatos de moda que se pueden abrir con cremallera para facilitar su colocación y extracción. <https://friendlyshoes.com/>

Fashion For All (FFORA) vende accesorios de moda para sillas de ruedas, incluidos bolsos, portavasos, carteras, etc. <https://liveffora.com/>

Myself Belts vende cinturones con cinturones de una mano para niños y adultos. <https://www.myselfbelts.com/>

BAÑARSE E IR AL BAÑO

Tener el equipo adecuado para bañarse e ir al baño es esencial para que una persona con D/LME sea lo más independiente posible en su vida diaria. Hay muchos factores que influyen en qué equipo es mejor para cada persona con D/LME. Un factor principal es la accesibilidad del espacio del baño. Algunos equipos solo se pueden usar cuando hay modificaciones estructurales presentes. Consulte la sección de modificaciones estructurales de este manual para obtener más información. Se debe tener en cuenta la durabilidad de todos el equipo, incluida la consideración del tipo de materiales que se mojarán durante la ducha y estarán en riesgo de moho, averías y oxidación.

Los factores del usuario, como el nivel de función de las extremidades superiores, el equilibrio del tronco, la técnica de transferencia, la presencia de espasmos o la dificultad con la hipotensión ortostática o la disreflexia autonómica influirán en qué equipo funciona mejor para cada individuo. Los cuidadores también pueden proporcionar información valiosa durante el proceso de selección de EMD.

ALIMENTACIÓN Y ASEO



Platos hondos/tazones y protectores de platos



Cuchillo basculante



Utensilios adaptados



Puños universales



Palo para vestir



Alcanzador



Calzador



Puños universales

Manguito de afeitador eléctrico
www.therafin.com/catalogsearch/result/?q=electric+razor



Calzador para calcetines

Al prescribir equipamiento de baño, el profesional de la salud siempre debe considerar la necesidad de mantenimiento de la integridad de la piel de esta población. El alivio de presión debe realizarse con más frecuencia en el EMD del baño para evitar lesiones por presión y el método de alivio de presión debe practicarse cuando se prueba el equipo. Siempre se recomienda el uso de relleno para pacientes con lesión de la médula espinal con sensación disminuida o ausente para minimizar el riesgo de sufrir una lesión por presión. Si una silla de ducha o inodoro no proporciona suficiente relleno/acolchonamiento para proteger suficientemente la integridad de la piel, es posible que se requiera una cubierta.

Consideraciones bariátricas - La capacidad de peso siempre debe tenerse en cuenta a la hora de seleccionar el equipamiento del baño. Tenga en cuenta que las opciones bariátricas están disponibles para la mayoría de los tipos de equipos.

Opciones de EMD para adultos

Silla rodante de ducha con inodoro: las sillas rodantes de ducha con inodoro ofrecen al individuo la capacidad de completar el entrenamiento intestinal o ir al baño y ducharse con una sola pieza de equipo. Las sillas de ducha/inodoro con ruedas reducen el número de transferencias necesarias para completar el baño y el aseo, lo que reduce la tensión en los hombros y minimiza el riesgo de lesiones en la piel. Debe haber una ducha que permita el acceso de una silla de ruedas para que se pueda usar una silla de ducha para bañarse. Los programas intestinales se pueden completar sobre el inodoro o usando una bacinilla colectora.

Características comunes:

- **Inclinación en el espacio:** proporciona alivio de la presión, asistencia postural y prevención de la hipotensión ortostática. Es posible que las sillas que se basculan no quepan sobre los inodoros para completar el programa intestinal y que no ofrezcan ruedas autopropulsadas.
- **Reclinación:** abre el ángulo de la espalda para equilibrar el tronco o para adaptarse a las limitaciones del rango de movimiento de la cadera.
- **Cinturón pélvico:** evita caídas y cizallamiento de piel.
- **Recorte del asiento:** la selección de la dirección de la ubicación facilita el acceso del paciente/cuidador.
- **Laterales:** proporcionan soporte para el tronco y pueden corregir o compensar las asimetrías posturales.
- **Correa para el pecho:** proporciona soporte para el tronco.
- **Reposacabezas:** sostiene la cabeza durante la inclinación.

- **Frenos** - La silla debe tener frenos efectivos para evitar caídas durante los traslados. Los frenos de ruedas son opciones que pueden ser necesarias.
- **Apoyabrazos** - brindan soporte para los brazos para evitar el dolor de hombros y la subluxación.
- **Tamaño de la rueda** - cuatro ruedas giratorias permiten giros cerrados, lo cual es importante en pasillos estrechos o entradas estrechas. Las ruedas traseras más grandes permiten la autopropulsión para las personas que pueden empujar la silla.
- **Apoyabrazos extraíbles/giratorios** - permiten transferencias laterales.
- **Acolchonamiento** - el acolchonamiento es esencial para evitar lesiones por presión. El acolchonamiento en cascada se extiende sobre el borde del marco de la silla en los recortes y ofrece protección adicional para la piel y es menos probable que se desgaste.
- **Recipiente de recolección:** proporciona un método para recoger los desechos si el programa intestinal no se realiza sobre el inodoro.
- **Reposapiernas/Reposapiés con presillas para el talón o correas para las pantorrillas:** mantienen las extremidades inferiores apoyadas durante el baño y evitan que las piernas se deslicen de los reposapiés cuando hay espasticidad.

Silla de baño - Los inodoros estándar junto a la cama a menudo no satisfacen las necesidades de las personas con D/LME debido a la incapacidad de mover los reposabrazos para las transferencias, la ausencia de soportes para el tronco y la preocupación por las lesiones por presión.

Silla deslizante de ducha/bañera/silla de baño - Las sillas deslizantes tienen una silla con ruedas giratorias que se engancha en un marco deslizante para permitir que la silla se deslice dentro de una bañera o ducha. La silla se puede usar sobre el inodoro para completar un programa intestinal. Las opciones de inclinación están disponibles. Las sillas con ruedas ofrecen maniobrabilidad en espacios muy reducidos y pueden evitar la necesidad de modificaciones estructurales. Debido a que utilizan ruedas giratorias, el usuario no puede empujarlos y requieren la asistencia de un cuidador.

Elevador de baño: un elevador de baño es un sistema de operación de un solo botón que permite a los usuarios descender a la bañera y mantener el respaldo en posición vertical o reclinarse para mayor comodidad. Esto es apropiado para usuarios que pueden transferirse pero tienen dificultad para bajar al y levantar del fondo de la bañera, respectivamente.

Banco para bañera acolchonado: un banco para bañera es una silla de ducha que se extiende sobre el

BAÑARSE E IR AL BAÑO



Silla de ducha con bacinilla con ruedas



Silla con inodoro bariátrico con ruedas para ducha



Banco de bañera acolchonado con abertura para



Banco de bañera acolchonado



Camilla de ducha



Camilla de ducha



Camilla de ducha

borde de la bañera para proporcionar una base más estable y disminuir la elevación necesaria para las transferencias. Los bancos de transferencia incluyen respaldo y reposabrazos. Las opciones adicionales incluyen un recorte para inodoro y patas con ventosa para mayor estabilidad. Hay disponibles bancos de transferencia para bañeras sin almohadillas, pero se deben usar con precaución debido al mayor riesgo de lesiones por presión.

Botes de ducha: los botes de ducha son una opción para las personas que no pueden sentarse de forma segura debido a heridas, hipotensión ortostática o problemas de piel/heridas. Los botes de ducha permiten que las personas se duchen en una posición acostada.

Requieren un espacio de ducha muy grande que a menudo no se encuentra en el entorno de baño doméstico tradicional.

Silla de baño con brazo abatible acolchonado: una silla de baño con brazo abatible acolchonado tiene brazos desplegables para permitir las transferencias y luego se puede levantar para lograr estabilidad. Estos suelen ser artículos de uso general y no personalizables.

Asientos de inodoro elevados especiales/sillas de baño con inodoro: muchos asientos acolchonados



especiales permiten aberturas personalizables para cortes de inodoro, acolchonado mejorado y selección de configuración de respaldo y apoyabrazos. Las bacinillas de recolección a menudo están disponibles para

estos asientos.

Cobertores: los cobertores de espuma, gel y aire están disponibles para distribuir la presión en las superficies del inodoro y la ducha.

Bidés y asientos de inodoro con bidé: brinda higiene a través de un rociador de agua para reducir la necesidad de la asistencia de un cuidador. Hay disponibles unidades completas, asientos de inodoro y opciones inteligentes.

Opciones de EMD pediátrico

Silla de inodoro con respaldo bajo: un respaldo de soporte mínimo que se usa sobre un inodoro estándar diseñado para brindar apoyo mediante el uso de un cinturón de posicionamiento. A menudo se utiliza en combinación con un reductor de anillo acolchonado.

Silla con orinal pediátrica: una silla de baño con una abertura de inodoro más pequeña y un piso inferior a la altura del asiento que se adapta mejor a los tamaños pediátricos. Una correa para el pecho está disponible como accesorio para aquellos que requieren soporte adicional para el tronco.

Sistema de inodoro especial: un sistema acolchonado disponible en varios tamaños y que puede montarse sobre un inodoro estándar o usarse en combinación con una base móvil, una base basculante o una base portátil. La abertura del inodoro es más pequeña para los niños con una gran variedad de soportes para accesorios, incluidos el tronco, la pelvis, los pies y una opción de bandeja.

Otro equipo de adaptación

Cateteres: completar un programa de autocateterismo de forma independiente puede tener un gran impacto en la calidad de vida de una persona con LME. Hay muchas opciones de cateteres nuevos disponibles que facilitan que las personas con LME se catetericen de forma independiente. Un urólogo, una enfermera, un terapeuta ocupacional y un fisiatra pueden ayudarlo a encontrar las mejores opciones de cateteres que se pueden usar con o sin equipo de adaptación para lograr la independencia.

Insertador de cateter: un clip de agarre adaptado que se usa para sujetar un cateter para su inserción.

Espejo para cateterismo: espejo ajustable que tiene una base estable. A veces incluye una barra separadora de piernas. Facilita la visión y posición para el cateterismo femenino especialmente durante el proceso de aprendizaje.

Soporte para el pene: Sostiene el pene en posición mientras se inserta un cateter.

Soporte para pantalones: mantiene los pantalones fuera del camino mientras está sentado en una silla de ruedas para la cateterización.

Asta-Cath: proporciona una guía para la inserción del cateter en el paciente femenino.

Separador de labios: separa los labios para la inserción del cateter femenino.

Vaciador electrónico de bolsas de pierna colectoras: control activado por interruptor del mecanismo de vaciado de bolsas de pierna.

Insertador de supositorios: accionado por resorte con mango extendido con manguito en U para ayudar a insertar un supositorio.

Estimulador digital: se utiliza para estimular el recto. También llamado palo de eneldo.

Ayudante de inodoro: se usa para extender el alcance y sostener el papel higiénico para la higiene.



Espejo para cateterizarse



Estimulador digital



Auxiliar de baño

Espejo de inspección de la piel: se puede usar un espejo de inspección para revisar la piel en busca de signos de ruptura al bañarse. También se puede usar para ver el área perianal y el inodoro durante el cuidado intestinal para garantizar la limpieza y controlar la evacuación intestinal.

Manopla de lavado: permite insertar la mano en una manopla de mano para un baño independiente.

Dispensador de jabón/champú: hay opciones disponibles con bomba y automáticas/activadas por movimiento.

Esponja de mango largo: permite un mayor alcance para bañarse. Es posible que se necesiten manijas adaptadas debido a la fuerza de agarre reducida.

Ducha de mano: se usa para dirigir el agua al área deseada durante el baño.

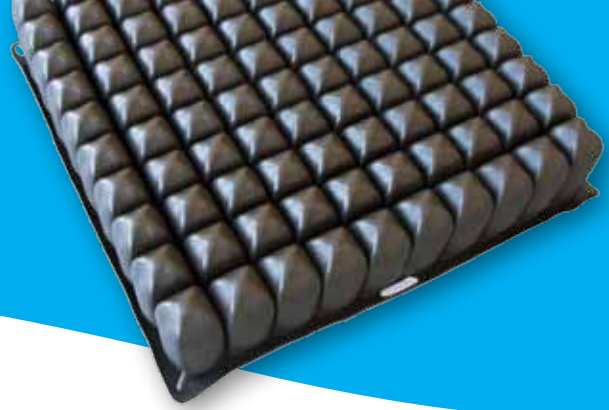
IMPRESIÓN 3D

La impresión 3D ofrece la oportunidad de desarrollar soluciones tecnológicas fácilmente disponibles y potencialmente personalizadas, desde férulas hasta portavasos. Muchos patrones están disponibles en línea y hay capacitación disponible para el diseño y la adaptación de patrones.

Algunos ejemplos de las cosas que se han impreso: portalápices, portavasos para silla de ruedas, manija ampliada con empuñadura para utensilios, palillo bucal, portapantalones para cateterismo, exprimidor de tubos de pasta de dientes, portabotellas de medicamentos, ayudantes para cierre/cremallera y más.

Algunos ejemplos de repositorios de diseño en línea y capacitación incluyen:
<https://www.thingiverse.com> <https://cults3d.com/en> <https://www.tinkercad.com>

CAMAS Y COLCHONES



INTRODUCCIÓN

Las camas especiales, los marcos de cama y los colchones pueden servir para muchos propósitos en la población con trastornos de la médula espinal (D/LME). Se pueden usar para prevenir y tratar lesiones por presión, mejorar la movilidad y facilitar el manejo del esfínter.¹⁻³ La adición de componentes eléctricos/ajustables puede facilitar el posicionamiento de las personas que requieren asistencia total para la movilidad, mejorando así la comodidad, reduciendo la espasticidad y las contracturas, optimizando función respiratoria, y facilitando el manejo de la disautonomía autonómica (disreflexia autonómica e hipotensión ortostática)³. Finalmente, las camas especiales, los marcos de cama y los colchones pueden ayudar a optimizar la calidad del sueño, que es un problema de salud importante en las personas con D/LME que sufren dolor, depresión y/o mala calidad de vida.⁴ Independientemente de las capacidades de distribución de presión de una cama o superficies de apoyo, el reposicionamiento sigue siendo necesario para controlar la presión.^{5,6}

En este capítulo se describirán las indicaciones de uso de camas especiales, armazones de cama y superficies de apoyo. También se discutirán las indicaciones de uso y las consideraciones específicas. Se presentarán los criterios de selección y un resumen de las recomendaciones clínicas actuales basadas en la literatura.

CAMA Y SUPERFICIES DE APOYO: EFECTO SOBRE LA PRESIÓN Y EL CIZALLAMIENTO

La fuerza que se opone a la fuerza de tracción de la gravedad del cuerpo de un individuo que descansa sobre una superficie de apoyo se puede dividir en dos componentes distintivos: 1) una fuerza perpendicular que genera presión y 2) una componente tangencial que genera esfuerzos de cizallamiento.⁷ En consecuencia, los tejidos blandos colocados sobre una prominencia ósea se comprimen (por presión) y se deforman (por tensiones de estiramiento y distorsión en el plano tangencial) cuando descansan sobre una superficie de apoyo (Figura 1). Las tensiones de cizallamiento y la presión actúan en conjunto para producir daño capilar e isquemia de la piel y tejidos más profundos que conducen al desarrollo de lesiones por presión. Se debe hacer una distinción con la fricción, que se refiere a la fuerza que se produce cuando se frotan dos superficies (por ejemplo, entre la piel y la superficie

de apoyo). Si bien no se reconoce que este último sea una causa directa de las lesiones por presión, la fricción está involucrada en el desarrollo de tensiones de cizallamiento en la piel y las capas de tejido más profundas.⁷

Al ofrecer diferentes propiedades de distribución de presión y ajustes de posición, los dispositivos de cama y colchón pueden influir en el impacto de la presión y las fuerzas de cizallamiento en la piel y los tejidos más profundos. Las superficies de apoyo generalmente tienen como objetivo reducir la presión de la interfaz al aumentar el área de contacto, lo que reduce las fuerzas de compresión y tracción. Los tipos específicos de superficies de apoyo también pueden disminuir o eliminar la presión de las áreas vulnerables (consulte la Sección 3.2). El armazón de la cama, que proporciona diferentes ajustes para colocar al individuo en la cama, también puede influir en las tensiones de cizallamiento y la fricción.

En consecuencia, deben evitarse posiciones específicas (como el decúbito lateral a 90 grados o la posición semirrecostada en un ángulo de 45 grados con respecto a la posición erguida), ya que se ha demostrado que aumentan la presión y/o el cizallamiento sobre las prominencias óseas trocántericas y sacras respectivamente. Cuando

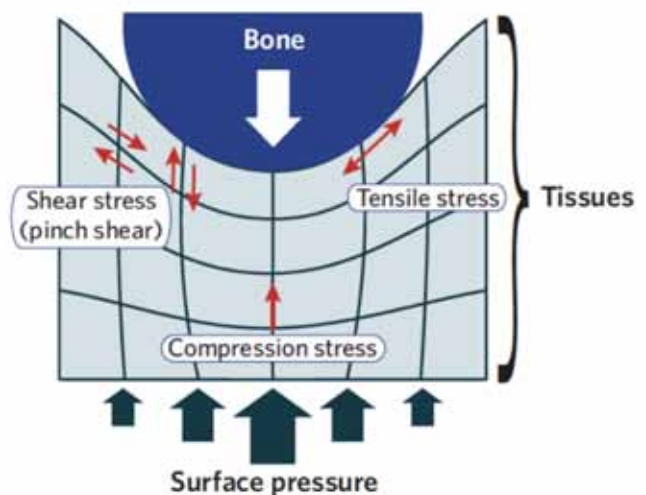


Figura 1: Fuerzas de cizallamiento resultantes de una distribución uniforme de la presión. Obtenido de *Prevención de úlceras por presión: presión, cizallamiento, fricción y microclima bajo control. Un documento de consenso. Londres: Heridas Internacionales, 2010*⁷

estas posiciones son requeridas por motivos médicos (por ejemplo, disnea, prevención de aspiración), el cambio de posición debe realizarse con mayor frecuencia.^{6,7}

DESCRIPCIÓN DE LA CAMA, ARMAZONES DE CAMA Y SUPERFICIES DE APOYO

El término “cama” se refiere al armazón de la cama y al mecanismo de funcionamiento, mientras que el término “colchón” se refiere a la superficie de apoyo sobre la que se acuesta la persona.

Cama y marcos de cama

Las personas con D/LME con movilidad limitada pueden beneficiarse de camas y armazones de cama especializados que permiten el ajuste de la altura, así como la elevación de la cabeza y los pies (Tabla 1). Estos ajustes pueden promover la independencia funcional, mejorar la

calidad del sueño y controlar diferentes afecciones médicas posteriores a la D/LME.

Colchones (superficies de apoyo)

Las superficies de apoyo son dispositivos especializados diseñados para reducir las cargas tisulares, optimizar el microclima y promover otras funciones terapéuticas, como estrategias importantes para la prevención y el tratamiento de las lesiones por presión. Las superficies de apoyo que redistribuyen la presión están disponibles en tres formas principales⁵:

- **Sobrecolchón:** Un dispositivo de superficie de apoyo que se coloca sobre un colchón existente. Los sobrecolchones elevan la superficie para dormir y pueden poner a los usuarios en riesgo de caerse de la cama si son demasiado gruesos. Por lo tanto, se recomienda que las barandillas de la cama sean al menos 10 cm más altas que la superficie del sobrecolchón.⁶

Tabla 1: Descripción de estructuras hospitalarias y de cama

Armazones de cama de hospital	Manual	<p>Pros: Requiere manivela manual para los ajustes de la cabeza y los pies. Marcos menos costoso que las camas eléctricas. Se puede desmontar y volver a montar para la configuración del hogar.</p> <p>Contras: las personas con D/LME no pueden usarlo de forma independiente mientras están en la cama; los ajustes deben ser operados por un cuidador. Generalmente solo disponible en tamaños dobles o estándar.</p>
	Semi Eléctrica	<p>Pros: se puede usar la energía para algunos ajustes de la cama (posición alta-baja o cabecero de la cama). Menos costoso que una cama eléctrica completa.</p> <p>Contras: algunas posiciones solo se pueden ajustar manualmente</p>
	Eléctrica completa	<p>Pros: Todos los ajustes de la cama son generados eléctricamente, lo que mejora la independencia funcional. Los ajustes de la cama se pueden hacer rápidamente con fines médicos y para facilitar las transferencias. No requiere arranque manual por parte de los cuidadores. Disponible en muchos tamaños (twin, doble, queen y bariátricas).</p> <p>Contras: Más caro que las camas manuales y semi-eléctricas. También puede ser ruidoso y voluminoso en entornos domésticos.</p>
Camas No Médicas	Ajustable	<p>Pros: Proporciona ajustes para la cabeza y los pies. Las comodidades del dormitorio (como luz nocturna y puertos de carga) pueden estar disponibles. Controlable a través de control remoto y/o teléfono inteligente Estéticamente atractivo Disponible en muchos tamaños (twin, doble, queen, king)</p> <p>Contras: Ningún beneficio médico aparte de los ajustes de cabeza y pies. Es posible que no permita el uso de elevadores de piso móviles. Ausencia de barandillas que puedan apoyar la movilidad y la seguridad en la cama Selección limitada de superficies de apoyo que a menudo no satisfacen las necesidades de las personas con LME. Generalmente no son dispositivos médicos aprobados por la FDA.</p>

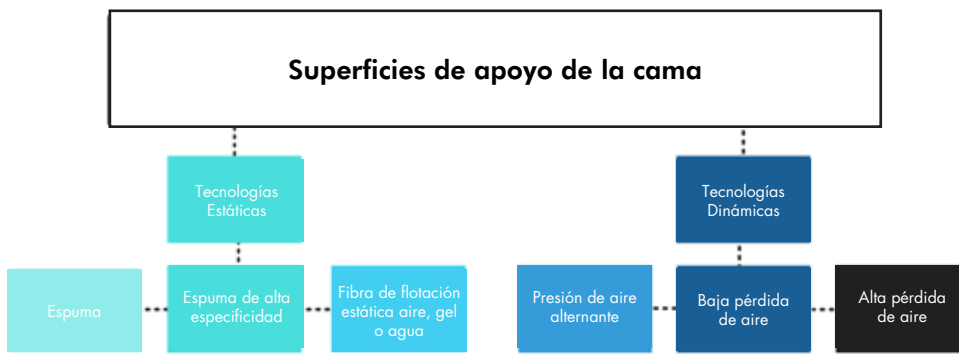


Figura 2: Clasificación de las superficies de apoyo de la cama según las Guías Canadienses de Mejores Prácticas para la Prevención y el Tratamiento de las Úlceras por Presión en las Lesiones Medulares. Un manual de recursos para médicos (2013)³

- **Colchón redistribuidor de presión:** un dispositivo destinado a reemplazar los colchones estándar mientras permite el uso continuo del marco de la cama existente.
- **Sistema de cama integrado:** Sistema que combina un armazón y una superficie de apoyo (normalmente un colchón de presión alterna). Estos son utilizados con mayor frecuencia por personas con D/LME para la prevención y el tratamiento de lesiones por presión, o después del tratamiento quirúrgico de lesiones por presión.

Los cobertores de colchones de gel se pueden usar en la fase aguda temprana después de una LME traumática antes de la intervención quirúrgica espinal, ya que otras tecnologías que usan aire o agua pueden no proporcionar la estabilidad espinal necesaria. Las recomendaciones actuales para “colchones o cobertores de reducción de presión” durante la LME aguda siguen sin estar claras; sin embargo,⁸ los cobertores de colchones de gel/silicona se utilizan actualmente en centros especializados en traumatismos de LME.⁹

Con base en este conocimiento, es la opinión experta del autor que los colchones de gel deben usarse en la fase aguda temprana después de una LME traumática.

Los colchones y las superficies de apoyo se pueden clasificar en función de su capacidad para cambiar la distribución de la carga. Para las tecnologías estáticas, la distribución de la carga cambiará sólo cuando cambie la posición del individuo. Para las tecnologías dinámicas, los cambios periódicos en la distribución de la carga resultan del movimiento activo del colchón y/o la superficie de apoyo.

Superficies de apoyo estáticas

Las superficies estáticas se utilizan comúnmente para la prevención y el tratamiento de lesiones por presión. Las tecnologías estáticas se pueden integrar en reemplazos de colchones o cobertores. Las superficies de apoyo estáticas implican dos modos de redistribución de la presión: el modo envolvente y el modo de inmersión. El modo “envolvente” se refiere a la capacidad de la superficie de apoyo para adaptarse, ajustarse o moldearse alrededor de las irregularidades del cuerpo del individuo. El modo “inmersión” se refiere al efecto de hundimiento (penetración) del cuerpo en la superficie de apoyo. (Figura 3).⁶

Se deben tener en cuenta las necesidades del paciente al seleccionar una superficie de apoyo, ya que la inmersión y el envolvimiento pueden afectar la movilidad y la independencia de una persona. Por ejemplo, una superficie de apoyo más blanda puede limitar el control postural, el posicionamiento y la capacidad de transferencia del individuo. (Sección 4). Además, se debe prestar atención a que el material de la superficie de apoyo no sea demasiado blando (lo que hace que la persona termine sentada sobre la superficie subyacente), o que su cubierta no esté demasiado apretada, creando un “efecto hamaca” (evitando que la superficie de apoyo se amolde correctamente en el cuerpo). Ambos pueden conducir al desarrollo de alta presión sobre un área pequeña que resulta en el desarrollo de una lesión por presión particularmente en el área sacra.⁶ Los diferentes tipos de tecnologías de superficies de soporte estático, sus características específicas y las consideraciones para la selección clínica se describen en la Tabla 2.

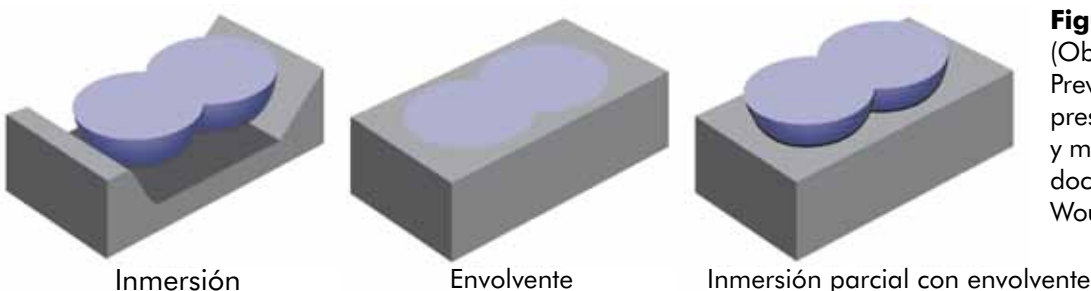


Figura 3: Inmersión y envolvimiento (Obtenido de Revisión internacional. Prevención de úlceras por presión: presión, cizallamiento, fricción y microclima bajo control. Un documento de consenso. Londres: Wounds International, 2010)⁷

Tabla 2: Descripción de tecnologías de superficies de apoyo estáticas^{3,5}

Tipo de superficie de redistribución de apoyo	Descripción y características de rendimiento	Consideraciones clínicas			
		RP	RF	MC	i
Espuma monobloque	Pieza única de espuma cubierta por una funda de plástico o nailon	+	-	-	-
Espuma de alta especificación	Múltiples capas de espuma de diferentes densidades, con secciones de espuma específicas que se pueden quitar temporalmente para eliminar la presión en las áreas específicas correspondientes. Se pueden usar celdas de gel o llenas de aire además de espuma.	++	-	-	+/-
Flotación Estática, Aerogel o Agua	Superficie de baja presión constante que consta de: <ul style="list-style-type: none"> Fibras sintéticas recubiertas de silicona dispuestas en una serie de celdas conectadas, Sistema de líquido/agua que se adapta al contorno del cuerpo, Compartimentos llenos de aire o gel que proporcionan envoltura e inmersión dependiendo de la presión del aire o gel en los compartimentos. 	++	+	-	+

RP, Redistribución de la presión; RF, reducción de la fricción; MC, Manejo del microclima; I, Impacto en la capacidad de autotransferencia

Las superficies de apoyo estáticas no requieren energía y se consideran rentables cuando se adaptan adecuadamente a las personas. A pesar de esto, es importante recordar que pueden conducir a un aumento significativo de las cargas de cizallamiento, el calor y la humedad.⁶ Si bien los colchones de espuma monobloque generalmente se usan como colchones estándar para pacientes sin LME en hospitales y centros de atención a largo plazo, otras tecnologías que involucran espuma de alta especificación, flotación estática, aire, gel o agua son generalmente preferidas para la prevención de lesiones por presión o el tratamiento de lesiones por presión sin complicaciones.^{3,7} Sin embargo, los colchones de gel y agua pueden ser pesados para mover.

Superficie de apoyo dinámicas

Como se muestra en la Figura 2, las superficies de apoyo dinámico comprenden tres tipos diferentes de tecnologías y generalmente están indicadas para personas que tienen un mayor riesgo de sufrir lesiones por presión o que están siendo tratadas por lesiones por presión.^{3,6,7,10,11} Tecnologías de superficies de apoyo dinámico se describen en la Tabla 3. Estos sistemas ofrecen una mayor reducción de la presión que los sistemas estáticos.^{3,6}

Los sistemas de baja pérdida de aire generalmente se usan cuando las lesiones por presión no cicatrizan en un sistema de aire alterno y cuando las lesiones por presión ocurren en múltiples (>1) posiciones de giro del cuerpo.^{3,8}

Las superficies de alta pérdida de aire (aire fluidizado) requieren un sistema de cama completamente integrado y pueden usarse para personas que no pueden tolerar otros sistemas de soporte. Varios estudios controlados aleatorizados han demostrado el beneficio de este sistema para personas con lesiones por presión en etapa III y IV en comparación con camas estándar, espuma y otras superficies de apoyo no fluidizadas.⁷ La superficie de apoyo fluidizada con aire también puede usarse para colgajos miocutáneos posoperatorios o injertos de piel.^{3,12} Si bien este sistema proporciona la mayor inmersión y envoltura, se han reportado algunos inconvenientes de uso. Primero, el cambio de posición y las transferencias pueden ser muy difíciles de realizar de forma independiente y, por lo tanto, el uso de este sistema puede resultar en una mayor limitación funcional y también puede interferir con el manejo del paciente.³ Además, es posible que los pacientes no toleren la sensación de flotar o el calor de la superficie. Finally, this system may cause dehydration due to increased heat in the room and on the patient. It also requires occlusive dressing on wounds in order to avoid dryness and is very costly.¹²

Funciones adicionales y tecnologías emergentes

Los sistemas de cama completamente integrados pueden incluir rotación lateral (inclinación) motorizada y computarizada de la superficie de apoyo para ayudar a los pacientes que requieren asistencia total para la movilidad, con el fin de permitir el reposicionamiento periódico

CAMAS Y COLCHONES



Eléctrica completamente



Baja pérdida de aire



Celdas de aire



Figura 4

Freedom Bed™ de ProBed Medical:
Cama de rotación lateral automatizada
disponible en 3 tamaños, estándar,
extendido y bariátrico
(<https://www.pro-bed.com/overview>)



Terapia con alta pérdida de aire o con
aire fluidizado



Figura 5

Cama giratoria ajustable
(<https://theraposture.co.uk/adjustable-beds/rotoflex>)

en la cama. Además de promover potencialmente la independencia funcional, estos sistemas también facilitan las intervenciones del cuidador para girar y transferir a las personas, examinar la piel, ayudar en los cambios de ropa de cama y proporcionar terapias físicas/respiratorias. La Figura 4 a continuación muestra una cama que gira automáticamente a la persona hacia los lados derecho e izquierdo durante la noche o según lo programado. Este tipo de cama se puede usar en personas que no pueden cambiar de posición mientras están en la cama.

La Figura 5 a continuación muestra un ejemplo de una cama que rota completamente para permitir que la persona se levante desde una posición sentada, aunque esto sólo puede usarse para personas con buen control del tronco y déficits de movilidad mínimos. Los sistemas electrónicos como estos son más caros que los marcos de cama eléctricos convencionales. La eficacia de las camas autorrotativas contrario a la rotación manual no se ha estudiado de forma exhaustiva en la población con LME.

Tabla 3: Descripción de las tecnologías de superficie de apoyo dinámico^{3,5}

Tipo de superficie de redistribución de apoyo	Descripción y características de rendimiento	Consideraciones clínicas			
		RP	RF	MC	I
Presión de aire alterna	Celdas pequeñas o grandes llenas de aire que redistribuyen la presión a través de inflado/desinflado cíclico	+++	++	-	-
Baja pérdida de aire	Fabricada con agujeros de aire en la superficie superior, esta tecnología proporciona un sopleo continuo de aire que hace que el paciente flote, lo que reduce la presión de contacto de la piel con la superficie del colchón y reduce la humedad.	+++	++	++	++
Alta pérdida de aire o terapia de aire fluidizado	Usando una circulación continua de aire filtrado a través de perlas recubiertas de silicona o vidrio que tienen aire presurizado forzado entre ellas creando un medio fluido. Esta superficie de apoyo proporciona la mayor inmersión y envoltura de cualquier superficie de apoyo.	++++	++	++	+++

RP, Redistribución de la presión; RF, reducción de la fricción; MC, Manejo del microclima; I, Impacto en la capacidad de autotransferencia

Características	Razones
Nivel de movilidad dentro de la cama	El grado de envolvimiento e inmersión puede afectar significativamente la transferencia y el control postural. Los pacientes que requieren asistencia total para la movilidad pueden necesitar armazones de cama eléctricos/ajustables para moverse en la cama y ayudar a los cuidadores.
Comodidad del paciente	Algunos sistemas pueden ser incómodos para los pacientes.
Necesidad de manejo del microclima	Los sistemas de baja y alta pérdida de aire pueden ayudar a controlar el calor y la humedad.
Entorno de atención	Algunos sistemas de camas integradoras pueden no estar disponibles o ser inconvenientes para configuración del hogar debido al peso, el ruido o la fuente de alimentación.
Estilo de vida	Se debe considerar el número total y consecutivo de horas pasadas en la cama en un día, las tareas a realizar desde la superficie de la cama y el contexto ambiental (parejas que duermen en la misma cama y ayuda de los cuidadores).
Problemas de seguridad	Tenga cuidado con las personas con movilidad reducida que no queden atrapadas entre el borde del colchón y las barandillas laterales. La altura del marco de la cama puede poner al paciente en riesgo de caídas durante los traslados. Las caídas también pueden ocurrir cuando las barandillas de la cama no se usan o son demasiado bajas en comparación con la superficie de apoyo.
Recursos financieros	También se debe considerar la capacidad financiera y el seguro, ya que los costos pueden diferir significativamente para las diferentes tecnologías.

Los pacientes bariátricos requieren una consideración especial, ya que pueden ser demasiado pesados para algunas superficies de apoyo activas y requieren versiones de camas y colchones más anchos o adaptados diseñados específicamente para su peso y tamaño.

CRITERIOS CLAVE PARA LA SELECCIÓN DE SUPERFICIES DE APOYO

La selección de la cama, el colchón y la superficie de apoyo no sólo debe basarse en el riesgo de lesión por presión, sino que debe incorporar un enfoque multidisciplinario coordinado que involucre a los pacientes y considere las características clave importantes que se describen a continuación.^{3,6}

Reevaluación de dispositivos de cama y colchones en la población con lesión medular

Una vez que se seleccionan la cama y el colchón, se deben realizar evaluaciones periódicas de la piel para garantizar que la estrategia de redistribución de la carga siga siendo efectiva y se adapte a la condición de la persona. La presencia de una lesión por presión o el cambio en la condición del paciente debe llevar particularmente a la reevaluación sistemática de los niveles de riesgo de lesión por presión y de las superficies de apoyo, incluidos los dispositivos de cama y colchón.^{3,5,6}

Cuando se utiliza una superficie de apoyo especializada, estas características deben verificarse y monitorearse regularmente para garantizar que la redistribución de la presión y otras características importantes sigan siendo efectivas⁶:

- El colchón de espuma puede perder su efecto de "resorte/memoria" y, por lo tanto, no recuperar su geometría inicial cuando se libera la compresión
- Los dispositivos de llenado de aire deben inflarse correctamente y revisarse para detectar posibles fugas de aire
- El gel debe distribuirse uniformemente por toda la superficie cuando se usa un colchón de gel
- Los sistemas de aire alterno deben inflarse y desinflarse correctamente
- Los dispositivos de alimentación deben revisarse y deben estar correctamente enchufados a una fuente de energía

EVIDENCIA ACTUAL RELACIONADA CON EL USO DE DISPOSITIVOS PARA ALIVIAR LA PRESIÓN EN LA CAMA EN LA POBLACIÓN CON LME

Estas recomendaciones se emiten a partir de las guías canadienses, estadounidenses e internacionales actuales

para la prevención y el manejo de las lesiones por presión en personas con LME ^{3,7,8,13}

Prevención y educación

Proporcionar a las personas con LME, sus familias, otras personas importantes y profesionales la información específica sobre estrategias eficaces para la prevención y el tratamiento de las lesiones por presión. Esto debe incluir lo siguiente: (Recomendación Nivel II/III/IV/V)⁸

- Etiología de la lesión por presión
- Medidas para reducir el riesgo de lesiones por presión
- Técnicas de limpieza, secado y cuidado de la piel
- Manejo de la incontinencia
- Frecuencia y técnicas de inspección de la piel
- Frecuencia, duración y técnicas de los cambios de posición recomendados
- Frecuencia, duración y técnicas de redistribución de la presión recomendada
- Nutrición en relación con el mantenimiento de la integridad de la piel
- Uso y mantenimiento de superficies de apoyo (colchones y cojines)
- Cambios en la piel para ser reportados al equipo de salud

Evaluar al individuo y su entorno para el mantenimiento óptimo de la integridad de la piel (Recomendación de Nivel II/III/IV)⁸

- Aplicar superficies de apoyo reductoras de presión de manera preventiva para proteger de hematomas y lesiones a los tejidos blandos
- Evitar la acumulación de humedad y la elevación de la temperatura en la superficie de contacto entre la piel y la superficie del soporte
- Aplicar almohadas y cojines para unir los tejidos en contacto y descargar las prominencias óseas, no usar dispositivos tipo dona
- Establecer un mecanismo para dar seguimiento al desempeño del equipo específico para la prevención de lesiones por presión y determinar si los cambios en el estado médico o de salud han alterado la efectividad de la superficie de apoyo

Los principios involucrados en la minimización del efecto de las fuerzas de cizallamiento y la fricción con respecto a la cama y los colchones incluyen:⁷

- Disminución de las fuerzas tangenciales minimizando la elevación de la cabecera de la cama, y mientras está sentado en la cama, evitar deslizarse hacia abajo y hacia adelante. En consecuencia, limitar la

elevación de la cabecera de la cama a 30 grados para una persona en reposo en cama, a menos que esté contraindicado por una afección médica. Si es necesario sentarse en la cama, evitar la elevación de la cabecera de la cama o una posición encorvada que ejerza presión y cizallamiento sobre el sacro y el cóccix.

- Alentar a las personas a dormir en una posición acostada de lado de 30 a 40 grados o boca abajo en la cama si no está contraindicado
- Evitar acciones que induzcan la distorsión de los tejidos como: evitar deslizamientos o arrastres, asegurándose de que los pacientes se coloquen de manera que no les permita resbalar fácilmente y asegurándose de que los tejidos corporales no se arrastren al reposicionarlos o queden distorsionados después del reposicionamiento, usar dispositivos de ayuda para las transferencias para restringir la fricción y el cizallamiento, levantar, no arrastrar, a las personas al reposicionarlas
- Aumento del área de contacto con la superficie de apoyo: esto distribuye las cargas perpendiculares y tangenciales y la fuerza de fricción sobre un área mayor, reduciendo la presión localizada y las fuerzas de cizallamiento.

Selección de superficie de apoyo

Utilizar una superficie de apoyo con propiedades de distribución de presión avanzadas, en comparación con un colchón de espuma hospitalario estándar, para minimizar las áreas de presión máxima alrededor de las prominencias óseas y proteger los tejidos blandos de hematomas y lesiones (recomendación de nivel 4)³

Usar superficies de apoyo de la cama de redistribución de la presión para las personas que están en riesgo o que tienen lesiones por presión (Recomendación Nivel I,II,IV,V)^{8,13}

- Seleccionar una superficie de apoyo estática para personas que puedan reposicionarse lo suficiente para evitar cargar peso en todas las áreas con riesgo de lesiones por presión y que tengan una columna vertebral estable.¹³
- Seleccionar una superficie de apoyo dinámica para las personas que no pueden cambiar de posición por sí mismas, que no pueden colocarse sin presión sobre una lesión por presión actual, cuando una superficie de apoyo estática toca fondo, si no hay evidencia de curación o si se desarrollan nuevas lesiones usando esta superficie ¹³
- Seleccionar camas de baja pérdida de aire o de alta pérdida de aire (aire fluidizado) en el tratamiento de lesiones por presión si existe una o más de las siguientes condiciones:

- Presencia de lesiones por presión en múltiples superficies de giro
- Compromiso del control de la temperatura y la humedad de la piel en presencia de grandes lesiones por presión en etapa III o IV
- Para personas cuyo estado es posterior al colgajo/ injerto de piel en los últimos 60 días.⁸
- Reemplazar el colchón existente con una superficie de apoyo que proporcione una mejor distribución de la presión, reducción de cizallamiento y control del microclima en la siguiente situación (recomendación de nivel 4)³
 - Lesiones por presión en múltiples superficies de giro
 - Compromiso del control del microclima en presencia de lesión de tejido profundo
 - La persona no puede colocarse fuera de la lesión por presión
 - Tienen un alto riesgo de desarrollar lesiones por presión adicionales
 - Falta de cicatrización o deterioro de la herida
 - Toca fondo sobre la superficie de apoyo existente
- Seleccionar telas suaves, transpirables y de baja fricción para la ropa de cama y la ropa para optimizar el control del microclima y minimizar la fricción (recomendación de nivel 4)³

Posicionamiento

Utilizar dispositivos de cama y técnicas de colocación que sean compatibles con el tipo de cama y el estado de salud de la persona (Recomendación Nivel II/V)⁸

- Evitar colocar a las personas directamente sobre las lesiones por presión, independientemente de la ubicación anatómica de la lesión por presión, a menos que dicha posición sea necesaria para el desempeño de las AVD, como la alimentación o la higiene.
- Usar almohadas, cojines y ayudas de posicionamiento para reducir la presión sobre las lesiones por presión existentes o las áreas vulnerables de la piel, alejándolas de la superficie de apoyo
- Evitar los recortes cerrados o los cojines tipo dona
- Evitar el contacto entre prominencias óseas
- Elevar la cabecera de la cama no más de 30 grados a menos que sea médicamente necesario

El uso de una superficie de apoyo que redistribuye la presión no elimina la necesidad de reposicionamiento. Mientras que una revisión sistemática de las estrategias de prevención de lesiones por presión encontró pruebas insuficientes para respaldar un régimen de

reposicionamiento específico. Sin embargo, el régimen de reposicionamiento tradicional de 2 horas puede proporcionar un punto útil a partir del cual se puede ajustar la frecuencia, según la tolerancia del tejido del paciente, el nivel de movilidad, el estado médico general y la superficie de apoyo en uso.⁷

Seguimiento y reevaluación

La observación regular es esencial para evaluar la eficacia de las estrategias de redistribución de la presión: cualquier signo de daño por presión debe impulsar la reevaluación de las estrategias implementadas.⁷

Volver a evaluar la idoneidad de la superficie de apoyo para la prevención y el tratamiento de las lesiones por presión al menos cada 4 años, y antes si la condición médica de la persona cambia (recomendación de nivel 4)³

CONCLUSIÓN

Las personas con LME son muy vulnerables a las lesiones por presión a lo largo de la continuidad de la atención. La selección de la cama y el colchón y las recomendaciones al usar dispositivos de cama deben individualizarse en función de muchos factores, como el nivel de movilidad, el estado médico y las lesiones por presión anteriores o actuales. Por lo tanto, se recomienda una evaluación multidisciplinaria por parte de un equipo que tenga experiencia en el cuidado de LME utilizando un enfoque holístico.

Referencias

1. National Collaborating Centre for Nursing and Supportive Care (UK). The use of Pressure-Relieving devices (Beds, Mattresses and Overlays) for the Prevention of Pressure Ulcers in Primary and Secondary care. London: Royal College of Nursing (UK); 2003 Oct.
2. Kruger EA, Pires M, Ngann Y, Sterling M, Rubayi S. Comprehensive management of pressure ulcers in spinal cord injury: Current concepts and future trends. *J Spinal Cord Med* 2013;36(6):572-85.
3. Houghton PE, Campbell KE and CPG Panel. Canadian Best Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pressure Ulcers in Spinal Cord Injury. A resource handbook for Clinicians (2013). Accessed at: <http://www.onf.org>
4. Fogelberg DJ, Leland NE, Blanchard J, Rich TJ, Clark FA. Experience of sleep in individuals with spinal cord injury. *OTJR (Thorofare NJ)* 2017;37(2):89-97.
5. Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines. Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. *J Spinal Cord Med* 2001;24(Suppl 1):S40–101
6. National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). Support Surface Standards initiative: Explore What's new & Discover What's in it for you! NPUAP Webinar. Retrieved at: www.npuap.org (May 2018).
7. International review. Pressure ulcer prevention: pressure, shear, friction and microclimate in control. A consensus document. London: Wounds International, 2010.
8. Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines. Early acute management in adults with spinal cord injury: a clinical practice guideline for healthcare professionals. *J Spinal Cord Med.* (2008) *J Spinal Cord Med.* 2008;31(4):403-79.
9. Richard-Denis A, Thompson C, Mac-Thiong JM. Effectiveness of a multi-layer foam dressing in preventing sacral pressure ulcers for the early acute care of patients with a traumatic spinal cord injury: comparison with the use of a gel mattress. *Int Wound J* 2017;14(5) :874-81.
10. Edsberg L, Geyer MJ, Zulkowski K. The NPUAP Support Surface Initiative. *Advances in skin and wound care* 2005;18(3): 164-66.
11. Cullum NA, Deeks J, Sheldon TA, Song F, Fletcher AW. Beds, mattresses and cushions for pressure sore prevention and treatment (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2000, Issue 2. Art. No.:CD001735.
12. Fleck CA, Rapp LM, Simman R, Titterington V, Conwill J, Koerner C et al. Use of alternatives to air-fluidized support surfaces in the care of complex wounds in postflap and postgraft patients. *J Am Col Certif Wound Spec.* 2010;2(1):4-8.
13. Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines, et al. Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. *J Spinal Cord Med.* Second Edition (2014) Retrieved from: <http://pdfs.semanticscholar.org/38f6/d7ba153cc2d837f81ff60337cbf4bbcc2592.pdf>

TRANSPORTE PERSONAL Y OPCIONES DE CONDUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Es imperativo que una persona con D/LME reciba como mínimo una evaluación integral al explorar las opciones de transporte personal. Estas opciones cambian constantemente y, mediante la evaluación de un profesional calificado, una persona con D/LME puede estar segura de recibir información actualizada sobre las tendencias de la industria. Este Capítulo se refiere únicamente a las posibilidades de conducción y no cubre otros medios de transporte alternativos, como trenes, aviones y transporte en autobús.

Un Especialista Certificado en Rehabilitación de Conductores (CDRS, por sus siglas en inglés) es una persona certificada para brindar servicios en el campo de la rehabilitación de conductores a través de la Asociación de Especialistas en Rehabilitación de Conductores (ADED, por sus siglas en inglés). Los CDRS se encuentran tanto en hospitales de rehabilitación como en el sector privado y se rigen por una guía de mejores prácticas proporcionada por ADED. Los terapeutas ocupacionales que han sido certificados a través de la AOTA (Asociación Estadounidense de Terapia Ocupacional) como "Generalista de conducción" o "Especialista en conducción", también están calificados para brindar estos servicios. Es fundamental que quienquiera que brinde estos servicios se mantenga al tanto del transporte y de los lugares de conducción independientes y debe proporcionar instrucciones precisas en todas las opciones de programas y vehículos.

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE CONDUCTORES

Servicios de Evaluación, Capacitación, Modificación de Vehículos y Seguimiento

A continuación se detalla una lista de los servicios que pueden ser apropiados para las personas con D/LME. Dado que la D/LME puede afectar a cada individuo con diversos déficits neuromusculares y síntomas clínicos, esta descripción general es solo una guía y refuerza la necesidad de una evaluación por parte de profesionales calificados.

Evaluación de vehículos sólo para transporte de pasajeros

- Clientes que optan por no conducir o no pueden conducir de forma independiente
- Se debe tener en cuenta la fuente de financiamiento

- Opciones basadas en sedán, SUV, furgoneta o camioneta
- La selección del vehículo suele estar determinada por:
 - tipo de dispositivo de movilidad utilizado, por ejemplo, el uso de silla de ruedas eléctrica versus manual
 - tolerancias tales como la altura, el ancho y el largo del asiento de la silla de ruedas (se deben utilizar las medidas finales de la silla de ruedas), estructura de la silla de ruedas plegable o rígida
 - base de la silla de ruedas para el respectivo sistema de amarre, si corresponde
 - consideraciones especiales como la dependencia del ventilador
 - cuidador disponible y su capacidad para ayudar
 - espacio utilizable dentro del vehículo
 - capacidad de transferencia/salud de las extremidades superiores
 - integridad de la piel
 - edad del cliente

Evaluación del vehículo solo para pasajeros con consideraciones de manejo futuro

- El nivel de lesión indica el potencial para conducir en el futuro (en muchos casos C5 e inferior).
- Vehículo modificado inicialmente para ayudar únicamente en el transporte del cliente
- La elección del vehículo se determina teniendo en cuenta la posibilidad del cliente como futuro conductor/operador, así como las consideraciones mencionadas en la sección A (nivel de los ojos, futura capacidad de transferencia, futuras sillas de ruedas, etc.).
- Consideraciones sobre la fuente de financiamiento para el amarre de pasajeros y para futuras modificaciones de conducción
- Modificaciones, estructurales y de otro tipo, prescritas con la intención de permitir que esta persona conduzca

de forma independiente si es posible con la adición futura de controles de conducción (como bajar toda el área del piso de una minivan o (a veces) una camioneta de tamaño completo, en lugar de solo la sección media, rampa eléctrica para sillas de ruedas en lugar de rampa manual y puerta de entrada eléctrica en lugar de puerta manual).

Evaluación de furgonetas para aquellos que reciben consideración completa para conducir

- Evaluación integral proporcionada por un terapeuta ocupacional o un CDRS (especialista certificado en rehabilitación de conductores).
- El modelo ideal tiene todas las evaluaciones completadas internamente por un CDRS con antecedentes profesionales en seguridad vial o relacionados con la salud.
- Si se utiliza una fuente externa, se debe considerar seriamente un CDRS.
- Evaluación Clínica
 - Entrevistar y compilar un registro del historial médico y de manejo y desarrollar una relación con el cliente, consideraciones de licencia y fuente de financiamiento
 - Valoración de la visión; agudeza, campos, profundidad, color y otras habilidades oculomotoras
 - Estado físico/funcional; extremidades disponibles, fuerza, rango de movimiento, equilibrio del tronco (estático), espasticidad, habilidades de transferencia
 - Pruebas cognitivas/perceptivas
 - Evaluación del dispositivo de ayuda a la movilidad, idoneidad y compatibilidad con los requisitos generales del posible escenario de conducción
 - Discusión de posibles opciones de vehículos y las modificaciones/adaptaciones que pueden ser necesarias para el acceso independiente a la comunidad para el individuo.
- Evaluación estática detrás del volante
 - Vehículo de evaluación disponible para la evaluación
 - La función independiente es primordial en la observación
 - Opciones de entrada y salida probadas
 - Acceso independiente a la estación del conductor, ya sea que se conduzca desde la silla de ruedas o desde un asiento de transferencia
 - Capacidad para lograr un puesto de operador viable y seguro

- Capacidad para asegurar y liberar el dispositivo de movilidad
- Evaluar la transferencia a un dispositivo de transferencia adaptado, como una base de asiento de transferencia de seis vías
- Capacidad para operar el cinturón de seguridad y la correa del torso
- Acceso e interfaz con funciones de control primario
- Acceso e interfaz con funciones de control secundarias
- Preparativos para avanzar a la fase dinámica de evaluación
- Evaluación dinámica detrás del volante
 - Comenzar en una configuración de bajo impacto y puede avanzar a la carretera. Un entorno de bajo impacto es un entorno de conducción que no es complejo, como un campo de prácticas, un estacionamiento o una calle lateral
 - El movimiento a menudo producirá la necesidad de ajustes continuos o frecuentes, por ejemplo, a veces, con problemas de equilibrio, la rueda puede ser más difícil de girar
 - Evaluar en el vehículo (silla de ruedas) y la interacción del operador (estabilidad del maletero)
 - Evaluar el rango de movimiento activo y la resistencia en movimiento. Determinar la capacidad para pasar a la fase de formación de conductores
 - Desarrollar una recomendación preliminar de elección, adaptación y modificación del vehículo.

Evaluación de sedán para aquellos que reciben consideración completa para conducir

- Determinado en gran medida por la capacidad de una persona para gestionar el transporte de cualquier dispositivo de movilidad asistida, ya sea eléctrico, asistido o manual, con el uso del vehículo sedán
 - sillas de ruedas
 - scooters
 - andadores, muletas, bastones, aparatos ortopédicos, prótesis y férulas
 - la tecnología de asistencia está disponible de forma limitada para la gestión de dispositivos de movilidad en un entorno sedán
- En algunos casos se puede requerir capacidad para deambular distancias cortas
 - debe ser puntual en la finalización del requisito
 - no debe poner en peligro la seguridad en el circuito completo
- Debe examinarse la calidad del movimiento y la resistencia. La capacidad para entrar y salir del

vehículo y administrar cualquier dispositivo debe completarse de manera oportuna y no poner en peligro las cuestiones de seguridad.

- Se tienen muy en cuenta el estilo de vida y los objetivos profesionales
- La tecnología de asistencia está disponible de manera limitada para ayudar en el proceso de ingreso y egreso en un entorno sedán
- Considerar el tiempo/clima
- Proceso de evaluación muy similar al anterior en la sección de furgonetas
 - Clínico
 - Estático
 - Dinámico

Recomendaciones/Resumen/Dirección del Programa

- Una vez completada la evaluación dinámica, se genera un reporte completo y se hacen recomendaciones. El resumen de todos los resultados se comparte con la persona y, en el proceso final, se genera un reporte para distribuirlo al cliente, la fuente de referencia y, en caso de ser aplicable, la fuente que haya pagado la evaluación.
- El equipo de evaluación formula la determinación de si conducir es una actividad apropiada para este individuo.
- Si la conducción es inapropiada, una discusión puede incluir objetivos apropiados que pueden mejorar el potencial para el éxito futuro;
 - Evaluación de asientos para mejorar la interfaz con el vehículo o para mejorar la interfaz de los clientes con la silla de ruedas
 - Intervención terapéutica para mejorar el estado físico, habilidades de manejo de sillas de ruedas, entrenamiento de transferencia, estabilidad del tronco
 - Medicamentos
 - Cirugías como bombas de Baclofeno/transferencias de tendones, etc.
 - Orientación vocacional u otras alternativas para determinar la disponibilidad de fuentes de financiamiento
 - Opciones de transporte alternativas disponibles para el acceso de la comunidad si conducir no es una opción hoy y en el futuro (es decir, opciones de transporte público, servicios de transporte, alquileres, etc.)
- Entrenamiento del conductor
 - La capacitación es necesaria en la mayoría de los casos en los que se realizan adaptaciones/modificaciones.
 - El entrenamiento se adapta a las necesidades individuales y experiencias previas.
 - La mayoría de los estados tienen requisitos de licencia y revisión médica que deben atenderse.
 - La capacitación integral debe incluir múltiples escenarios de tránsito y condiciones de la vía.
 - Velocidades para cumplir con los requisitos locales a través de operaciones en autopistas. ¿Puede el cliente alcanzar, adaptarse y manejar las velocidades requeridas en múltiples escenarios de tráfico y densidades de carreteras locales además de la conducción en autopista?
 - La evaluación continua de las necesidades se basa en la independencia del conductor.
 - Una vez completado el programa de entrenamiento y la licencia con las restricciones de equipo correspondientes, se desarrolla una prescripción/documento final para la adaptación/modificación del vehículo de elección adecuado.
- Discusión sobre los proveedores de equipos de movilidad y su función
 - Las mejores opciones incluyen aquellos proveedores que son miembros de la Asociación Nacional de Distribuidores de Equipos de Movilidad (NMEDA, por sus siglas en inglés).
 - Los proveedores de NMEDA están sujetos a estándares de práctica y muchos están certificados en varios niveles de procesos de adaptación/modificación según la complejidad.
 - Los proveedores proporcionarán opciones, adaptaciones y modificaciones de vehículos según las recomendaciones del evaluador o la prescripción final.
 - El proveedor, el cliente, la fuente de financiamiento y los evaluadores colaborarán para garantizar que el proyecto se complete con integridad.
 - Al adquirir el vehículo para conducir/transportar:
 - Muchas fuentes de financiamiento requerirán una inspección de todas las adaptaciones y modificaciones por parte de una fuente externa calificada.
 - En todos los casos, el evaluador debe proporcionar una inspección del vehículo para garantizar que se haya cumplido con la prescripción durante todo el proceso.
 - En todos los casos, el evaluador debe proporcionar una evaluación funcional de la independencia y la capacidad del conductor para operar el vehículo en la carretera.
 - La finalización de cualquier capacitación de seguimiento según lo indicado por la evaluación funcional debe ser completada lo antes posible por

un instructor calificado.

- El evaluador puede tener un freno temporal instalado o usar una palanca de freno.

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE CONDUCTORES

Descripción de los niveles de lesiones y la posible tecnología de conducción asistida

Lesión motora completa C1-4

- No es un candidato para conducir en la mayoría de los casos, a menos que la lesión tenga una función motora significativa en los miotomas C5 y C6
- Consulta de furgonetas de transporte
 - Minivan o camioneta de tamaño completo, opciones de camioneta SUV para accesibilidad en silla de ruedas
 - Consideraciones de casa para el estacionamiento
 - Asistencia de cuidador disponible
 - Tipo de silla de ruedas y consideraciones especiales
 - Autorizaciones de entrada/salida del vehículo
 - Ubicación del individuo en el vehículo
 - Opciones de sistema de sujeción de ocupantes y sujeción de sillas de ruedas

Lesión motora completa C5

- Consideraciones de conducción para incluir:
 - Conducir una camioneta, SUV o camioneta modificada para accesibilidad en silla de ruedas
 - Conducir un vehículo desde una silla de ruedas de comando eléctrico (vehículo dentro del vehículo), con sistema de sujeción eléctrica
 - Apoyo suplementario para la estabilidad del tronco y el apoyo de las extremidades (laterales, correas de pecho, respaldo, apoyabrazos, bloque de hombro, etc.)
 - Que el tamaño del vehículo sea el adecuado para poder entrar/salir
 - Independiente hacia y desde la posición segura del operador
- Controles de conducción principales
 - Controles de alta tecnología o con asistencia eléctrica para las funciones de aceleración, frenado y dirección con interfaces ortopédicas. Los ejemplos incluyen: un joystick para operar cualquier combinación de acelerador/freno y dirección, un pequeño volante satélite, una palanca electrónica de acelerador/freno, etc.
 - Modificación de las resistencias del sistema del vehículo. Los ejemplos incluyen frenado de

esfuerzo bajo/reducido, dirección de esfuerzo reducido moderado/máximo.

- La ubicación de los controles es fundamental para maximizar el rango de movimiento, la fuerza y la resistencia disponibles de los clientes
- Controles de conducción secundarios
 - Operación remota de encendido, selector de marchas, bocina, limpia/lavaparabrisas, faros delanteros, señales de giro; ubicación remota de consolas, pads, botones para permitir la activación dentro del rango de movimiento activo de un cliente o comandos de voz (algunos de los cuales deben poder activarse mientras se conduce o mientras el vehículo está en movimiento).

Lesión motora completa C6

- Consideraciones de conducción
 - Conducir una furgoneta modificada para la accesibilidad de sillas de ruedas
 - Conducir desde una silla de ruedas de comando eléctrico y, en algunos casos, una silla manual.
 - Conducción desde una silla de ruedas manual dependiendo de la disposición del sistema de asientos. ¿Proporciona el sistema de asientos el apoyo adecuado para las demandas de conducción y/o una posición segura para la operación del vehículo?
 - ¿La silla de ruedas es compatible con un sistema de amarre de silla de ruedas para un conductor?
 - En raras ocasiones puede ser capaz de transferencia adecuada a una base de asiento de transferencia en la camioneta

Soporte Suplementario para la Estabilidad del Tronco

- Controles de conducción principales
 - Algunas consideraciones de conducción de alta tecnología en la mayoría de los casos (consulte la sección C5 para ver ejemplos).
 - Puede incluir una reducción del esfuerzo requerido mediante la modificación de un sistema existente en el vehículo, como la dirección o los frenos.
 - Low tech (Baja tecnología) es una adaptación mecánica añadida a un control existente sin reducción de esfuerzo. Ejemplos de acelerador/freno son los controles manuales mecánicos que se pueden montar en el lado derecho o izquierdo del volante o en el piso del lado derecho (y ocasionalmente el izquierdo) en el área del conductor. Los controles de acelerador/freno (controles manuales) se pueden agrupar por su movimiento, tales como: empujar/ balancear, empujar/jalar, empujar/girar, empujar/ángulo

recto, etc. Hay muchos tipos diferentes de manijas/órtesis para los controles manuales mismos y para el volante. Los ejemplos comunes de dispositivos ortopédicos para volantes (o dispositivos de dirección) incluyen: perillas giratorias, bi-pins, trip-pins, puños de palma, empuñaduras en V, etc.

- Potencial para el funcionamiento de controles mecánicos o de baja tecnología con o sin modificación de las resistencias del sistema del vehículo
- La ubicación/posicionamiento es fundamental y es posible que se necesiten interfaces ortopédicas.
- Controles de conducción secundarios
 - Se refiere a cualquier cosa además de la aceleración, el frenado y la dirección, como el selector de marchas, las luces, la bocina, las señales direccionales, los frenos de estacionamiento, las ventanas, la radio, el control del clima, etc.
 - Se requieren controles secundarios remotos en algunos casos, pero pueden ser limitados. Algunos ejemplos son los botones montados cerca del codo, la mano, la cabeza que permiten al cliente operar las señales de giro, las luces altas, los limpiaparabrisas, la bocina, etc. mientras aún conduce el vehículo. Los controles de comando de voz también son ejemplos de controles secundarios que pueden estar indicados para esta población.
 - Montaje en el vehículo para determinar capacidades y necesidades, que incluye la necesidad de ubicar al cliente en el puesto o posición del conductor y mediante demostración determinar qué puede o no puede activar u operar de manera independiente sin adaptación o modificación a un control.
 - Las adaptaciones mecánicas pueden evitar la necesidad de asistencia eléctrica en algunos casos. Los ejemplos pueden ser brazos de palanca más largos en los controles manuales para que el movimiento tenga menos resistencia (pero esto requerirá un mayor rango de movimiento). Otro ejemplo pueden ser las extensiones del volante, para acercar el volante al cliente para las necesidades de posicionamiento (a veces necesario para un cliente con brazos más cortos y abdomen prominente).
 - En algunos casos, se puede completar una adaptación a un control sin tener que utilizar un dispositivo electrónico para lograr una operación independiente de ese control, como extensiones del equipo original en el vehículo. Algunos ejemplos son manijas extendidas para selectores de

marchas/señales de giro/llaves, clavijas/pequeños palos para operar ventanas o controlar el clima

Lesión motora completa C7

- Consideraciones de conducción
 - Muchos en furgonetas accesibles pero con potencial para conducir un sedán
 - Aquí se utilizan más sillas de ruedas manuales o eléctricas
 - Los problemas de asiento pueden impedir la conducción desde la silla de ruedas manual; soporte inapropiado para las demandas de conducción, seguridad del paciente y compatibilidad con la sujeción de sillas de ruedas (a veces, no hay suficiente soporte para el torso y puede requerir equipo adicional).
 - Algunos conducen desde asientos de transferencia en una camioneta o furgoneta
 - Las habilidades de manejo de sillas de ruedas y las capacidades de transferencia son indicadores para el uso del sedán
 - Dispositivos de asistencia eléctrica disponibles para algunos para ayudar en el manejo de sillas de ruedas en escenarios de sedán, tales como portadores de sillas de ruedas en la parte superior del automóvil.
 - Es probable que aún se necesite un soporte suplementario del maletero para proporcionar el apoyo necesario que permita una interfaz consistente y segura con las adaptaciones a los controles principales del vehículo, que son la aceleración/frenado y la dirección.
 - Elevadores de sillas de ruedas para camionetas/furgonetas no modificadas. Estos pueden colocar la silla de ruedas en una puerta lateral o en la caja de una camioneta.
- Consideraciones de control primario
 - La alta tecnología es menos prevalente si no es que eliminada
 - Controles mecánicos y resistencias de fábrica intactas (ver ejemplos enumerados en C6).
 - Necesidad potencial de interfaz ortopédica con controles (ver ejemplos enumerados en C6)
- Consideraciones de control secundario
 - Potencial de adaptaciones a actuadores por vehículo y necesidades de los clientes, como controles de clima, limpiaparabrisas/lavaparabrisas y faros
 - Algunos dispositivos de asistencia personalizados se encuentran en estos casos sin requisitos de energía.

- Estas son adaptaciones de control que un fabricante calificado que trabaja para un distribuidor de equipos de movilidad personaliza según las necesidades específicas del cliente.

Lesión motora completa C8 e inferior

- Consideraciones de conducción
 - Acceso a la conducción de sedán o vehículos no modificados estructuralmente en muchos casos
 - La gestión de sillas de ruedas sigue siendo un problema importante con los dispositivos de asistencia eléctrica aún disponibles
 - La estabilidad del tronco aún requiere apoyo adicional en muchos casos
 - Control primario y secundario del vehículo con interfaz mecánica en la configuración del fabricante del equipo original

Cuando una persona presenta una D/LME definida como incompleta, los requisitos de transporte personal pueden variar mucho en relación a la información proporcionada en esta guía. Es imperativo que se proporcione una evaluación integral para determinar las capacidades de cada individuo desde la perspectiva del retorno de la actividad motora, independientemente del diagnóstico, para garantizar que se desarrollen las recomendaciones adecuadas y se aborde la seguridad. Esta evaluación es una necesidad para considerar el transporte personal y la conducción.

Figuras

A continuación, encontrarás ejemplos de imágenes de algunos de los dispositivos de adaptación disponibles para permitir que las personas con movilidad limitada conduzcan de forma independiente. Estas imágenes pretenden ser representativas de algunos de los diferentes tipos de dispositivos disponibles y no son una promoción de ningún producto.

Figura 1: Esta es una minivan con piso bajo y entrada lateral con una rampa plegable para sillas de ruedas. Por lo general, están equipados con puertas corredizas eléctricas, rampas eléctricas y suspensión trasera para arrodillarse, que son todos necesarios para permitir que un usuario de silla de ruedas conduzca de forma independiente. Hay conversiones de menor costo para usuarios de sillas de ruedas que no conducen, con puertas corredizas manuales, rampas manuales para sillas de ruedas, pero no se pueden usar para conductores independientes. Las versiones de entrada trasera también están disponibles para transportar usuarios de sillas de ruedas que no conducen, aunque los modelos de entrada lateral son más populares.

Figura 2: La figura 2 muestra una camioneta de tamaño completo con piso más bajo, capota elevada, abrepuertas

eléctricos y elevador de silla de ruedas estilo plataforma. Por lo general, las capotas elevadas se instalan para aumentar el espacio para la cabeza y la altura de entrada para que las personas en sillas de ruedas sean transportadas en sus sillas de ruedas o para las personas que pueden transferirse a un asiento con transferencia eléctrica de seis posiciones. Se instalan pisos rebajados para personas que conducirán desde sus sillas de ruedas. Los pisos más bajos también brindan mayor espacio para la cabeza y altura de entrada, pero también compensan que las personas en sillas de ruedas eléctricas altas lleven el nivel de los ojos a una altura adecuada para ver a través del parabrisas mientras conducen desde su silla de ruedas. Las minivans con piso rebajado brindan el mismo resultado.

Figura 3: La Figura 3 muestra un asiento con transferencia eléctrica de seis posiciones en la ubicación del conductor de una minivan accesible para sillas de ruedas con piso más bajo. Este asiento se mueve hacia arriba y hacia abajo, hacia adelante y hacia atrás y gira hacia el centro del vehículo (sitio de transferencia), lo que permite al usuario de silla de ruedas transferirse entre una silla de ruedas y el asiento de transferencia al poder moverse desde la posición de conducción a una posición junto a la silla de ruedas a la misma altura para un traslado seguro. El asiento del fabricante del equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) se instala en la base de transferencia y conserva todos los ajustes y funciones OEM. Se opera a través de 3 interruptores de palanca que son visibles en la foto. También está disponible el cable colgante opcional equipado con las mismas 3 funciones. Por lo general, se instalan en la ubicación del conductor, pero también se pueden instalar en la ubicación del pasajero delantero.

Figura 4: La Figura 4 muestra una conversión de camión de entrada lateral. Esto permite la entrada del lado del conductor con un sistema de elevación de sillas de ruedas para que la persona permanezca en su silla de ruedas sin transferirse a la conducción.

Figura 5: La Figura 5 muestra un pedal de acelerador del pie izquierdo mecánico extraíble y de liberación rápida con una protección integrada que cubre el pedal del acelerador del fabricante original para evitar una aceleración accidental. Esto permite que un conductor con la función de la extremidad inferior derecha disminuida use el pie izquierdo para acelerar. También está disponible una versión electrónica de montaje más permanente, que se activa a través de un interruptor en el panel de instrumentos cada vez que se enciende el vehículo.

Figura 6: La Figura 6 muestra el servo asistido electrónico del acelerador y el control manual del freno con manija de tres pasadores para conductores con problemas de función manual. Se puede instalar para operación con la mano izquierda o derecha. Este dispositivo es útil para

TRANSPORTE PERSONAL Y OPCIONES DE CONDUCCIÓN



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12

los conductores que no tienen suficiente función en las extremidades superiores para operar un control manual mecánico. El servo electrónico multiplica la fuerza de aceleración y frenado, requiriendo sólo unas pocas pulgadas de recorrido en el mango. El triple pin está equipado con un interruptor que, cuando se mueve hacia la izquierda, activa un menú de controles secundarios que incluyen señales de giro, bocina, atenuador de faros, limpiaparabrisas y lavaparabrisas, control de cruce. Generalmente se instala en furgonetas para personas que se desplazan en silla de ruedas.

Figura 7: La Figura 7 muestra un control manual de freno y acelerador estilo empujar/mecer instalado para operación con la mano izquierda con una perilla de giro de la dirección y un protector de pedal extraíble de liberación rápida que evita que el conductor con la función de las extremidades inferiores disminuida coloque inadvertidamente sus pies sobre o debajo los pedales de freno y acelerador OEM. En esta foto, están instalados en un sedán, para personas que pueden transferirse de forma independiente entre una silla de ruedas y un sedán o deambular al sedán.



Figura 13



Figura 14

Figura 8: La Figura 8 muestra un conjunto de controles manuales de freno y acelerador estilo empujar/girar que están instalados para operación con la mano derecha. Estos están equipados con un botón de retención de freno para usar durante la selección de marcha y pueden equiparse con un panel de control electrónico secundario para operar las señales de giro, el limpia/lavaparabrisas, etc.

Figuras 9 - 11: Estas tres fotos muestran un conjunto de controles manuales de freno y acelerador de empuje/movimiento

instalados para operación con la mano izquierda con una perilla giratoria de dirección montada en el volante (figura 9), una rueda giratoria de dirección de tres clavijas montada en la dirección rueda (figura 10) y un dispositivo giratorio de agarre de palma (figura 11).

Figura 12: La Figura 12 muestra una perilla giratoria de dirección equipada con interruptores de botón electrónicos para operar controles secundarios como señales de giro, limpia/lavaparabrisas, bocina y atenuador de faros.

Figura 13: La Figura 13 muestra los controles manuales mecánicos de empuje y movimiento

Figura 14: La Figura 14 muestra los controles manuales mecánicos de Giro Clásico de Viegel. Con este estilo de control manual, pisar los frenos y girar la palanca acelera. Los controles manuales tienen un perfil delgado que permite el ajuste del asiento cerca de los controles manuales.

Figura 15: La Figura 15 muestra otro estilo de dispositivo giratorio de dirección equipado con interruptores para operar controles secundarios que incluyen señales de giro, limpiaparabrisas, bocina, atenuador de faros.

Figura 16: La Figura 16 muestra un selector de marchas electrónico remoto para personas con problemas de función manual que no pueden operar el selector de marchas OEM. Se puede montar a la izquierda o a la derecha del conductor.

CONCLUSIÓN

La evaluación preliminar e individualizada de un individuo con LME es imperativa cuando se investigan las opciones de transporte y conducción. Para muchas personas con LME, la reintegración a la comunidad no se puede lograr sin la capacidad de conducir o acceder al transporte adecuado. ¡La evaluación exhaustiva del paciente y la evaluación de las opciones de conducción y transporte hacen posible que esas personas vuelvan a la carretera!

Referencias

1. Shultheis, Maria; DeLuca, John; Chute, Douglas L. Handbook for the Assessment of Driving Capacity. 2009, Elseiver
2. Agnelli, Agnes. "On and Off-Road Assessment." Part 1, Chapter 1, pgs 5-15.
3. Nead, Richard. "Driver Retraining and Adaptive Equipment." Part 1, Chapter 2, pgs 21-34.
4. Sisto, Sue Ann; Druin, Erica; Macht-Sliwinski, Martha. Spinal Cord Injuries: Management and Rehabilitation. Mosby/Elsevier, 2009.
5. Hunter-Zaworski, Katharine; Nead, Richard. "Transportation, Driving and Community Access," Chapter 21, pgs 495-51

ÓRTESIS DE MIEMBRO INFERIOR

INTRODUCCIÓN

Este capítulo proporciona pautas para el equipo y las órtesis utilizadas para aumentar o reemplazar la función del miembro inferior (MI) afectada por una lesión o disfunción de la médula espinal. Aborda tanto los dispositivos externos como los bipedestadores en los que se puede colocar a los pacientes, así como las órtesis que se usan para mejorar el posicionamiento y la movilidad erguida. Las órtesis se pueden utilizar para ayudar con la deambulación a nivel terapéutico, doméstico y/o comunitario. Los pacientes pueden necesitar dispositivos de ayuda, como muletas o un andador, incluso con el uso de órtesis para los miembros inferiores.

Funciones de las órtesis

1. Reducción del costo de energía de la deambulación
2. Reducción del dolor y proporcionar comodidad
3. Corrección y prevención de deformidades (órtesis AFO (tobillo-pie) rígida previene la deformidad del pie en equino, KAFO (rodilla-tobillo-pie) para prevenir Genu Recurvatum)
4. Soporte/estabilidad de las articulaciones (Ej. órtesis KAFO proporciona estabilidad mediolateral)
5. Acción de asistencia de los músculos débiles (movimiento de asistencia)
6. Control de espasticidad (órtesis reductora de tono)
7. Restricción del rango de movimiento de las articulaciones hiperflexibles
8. Redistribución de la presión (ayuda a prevenir deformidades articulares y úlceras por presión)

CONSIDERACIONES GENERALES

Un enfoque multidisciplinario que incorpore al paciente, los cuidadores, el médico, el fisiatra, los terapeutas físicos y ocupacionales y el órtesista protésico certificado es esencial para la toma de decisiones ortopédicas. Las opciones ortopédicas están determinadas por la fuerza de los músculos clave y no clave de la extremidad inferior evaluada utilizando los Estándares Internacionales para la Clasificación Neurológica de las Lesiones Medulares (ISNCSCI, por sus siglas en inglés). Los músculos no clave incluyen extensores de cadera, flexores de rodilla y gastrocnemio evaluados en posiciones tradicionales de prueba muscular manual. Además, se debe evaluar la

sensibilidad, la integridad de la piel, el rango de movimiento, la presión arterial y el estado de los líquidos. Se debe evaluar la capacidad cognitiva del paciente para comprender el uso/cuidado del uso de órtesis. El paciente debe ser considerado candidato según el cumplimiento esperado y/o una red de apoyo.¹

La evaluación adicional para el uso de órtesis debe incluir la fuerza de las extremidades superiores, ya que puede ser necesario un dispositivo de asistencia, como muletas o un andador, para la movilidad, incluso con la aplicación de órtesis para las extremidades inferiores. Además, se debe completar una evaluación ortopédica exhaustiva de escoliosis, cifosis, oblicuidad pélvica, subluxación/dislocación de cadera, fracturas o amputación de las extremidades inferiores y una evaluación de biomecánica, cinemática de la marcha, propiocepción y espasticidad para determinar las indicaciones y contraindicaciones del cuidado ortopédico.

Las órtesis deben ajustarse y funcionar bien, y es necesaria una reevaluación para garantizar un ajuste y una idoneidad. Un cliente que recibe una órtesis debe recibir educación sobre su uso y mantenimiento para evitar cambios en la integridad de la piel y mantener una eficacia óptima de la órtesis.

Tabla 1. Consideraciones para el uso de órtesis

Fuerza de la musculatura de las extremidades inferiores y superiores
Deficiencias ortopédicas (escoliosis, oblicuidad pélvica, subluxación/luxación de cadera, fractura de extremidades inferiores, amputación)
Espasticidad
Contracturas articulares
Propiocepción
Biomecánica en posición erguida y cinemática de la marcha
Hipotensión ortostática
Requisitos de gasto de energía/resistencia



ÓRTESIS DE MIEMBRO INFERIOR

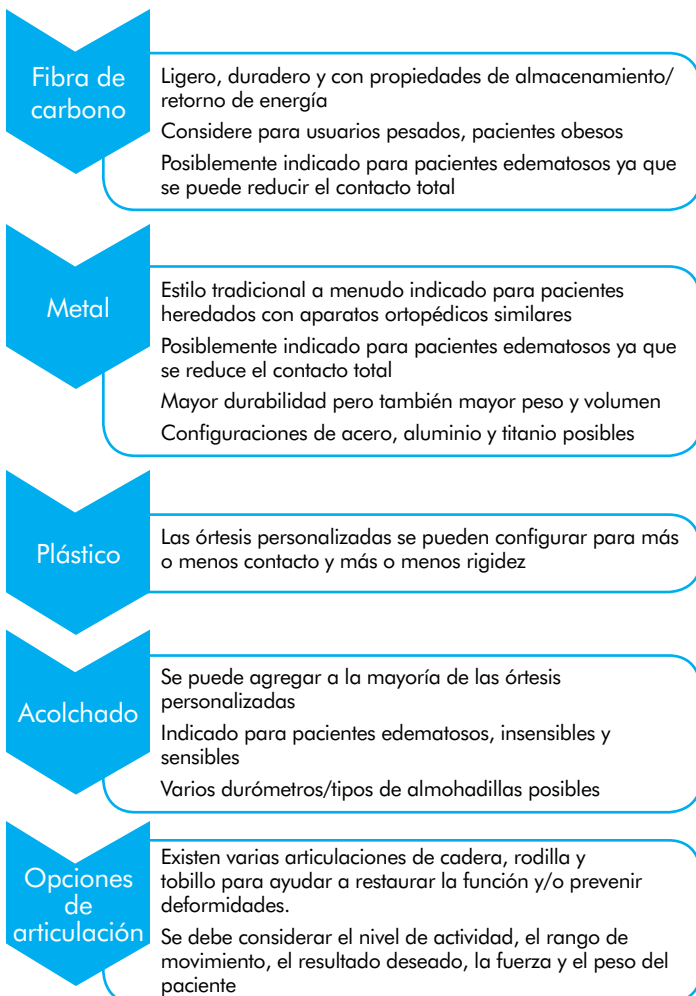
Los tres objetivos principales para el uso de Órtesis para personas con lesión de la médula espinal (LME) son:

1. proteger y/o mantener la integridad ósea y articular
2. ayudar con la función/movilidad mientras sustituye la fuerza muscular, y
3. para fomentar el desarrollo ortopédico normal en los niños¹.

Las órtesis para extremidades inferiores van desde productos listos para usar, que no requieren modificación, hasta productos modificables y órtesis hechas a la medida. Se pueden usar de forma unilateral, bilateral y, en algunos casos, están conectados y abarcan ambas extremidades dentro de una órtesis. En general, una órtesis hecha a medida está indicada para anomalías anatómicas, pacientes obesos/de trabajo pesado, pacientes que presentan debilidad en toda la extremidad y/o uso repetido a largo plazo.

Las órtesis pueden estar hechas de varios materiales, como

Tabla 2. Materiales/componentes usados comunmente para órtesis de Miembro Inferior⁴



metal, plástico y/o fibra de carbono. Las órtesis pueden contener articulaciones mecánicas que ayuden a asistir o prevenir ciertos movimientos a nivel de la cadera, la rodilla y el tobillo o, por el contrario, pueden no estar articuladas si no se desea ningún movimiento. Es posible que desee considerar el uso de almohadillas si un paciente presenta sensibilidad alterada y/o fluctuaciones de volumen para evitar la ruptura de la piel.

Consultar el diagrama de flujo a continuación para determinar qué materiales pueden estar indicados según la condición del paciente.

Bipedestador: comercialmente disponible y por lo general incluye un asiento al que se transfiere el usuario o una correa pélvica que permite que el paciente se levante directamente de la silla de ruedas. Se utiliza un elevador manual, hidráulico o eléctrico para poner al individuo de pie. Los soportes para las extremidades inferiores, el tronco, el pecho y las extremidades superiores están disponibles según sea necesario.

Un bipedestador es beneficioso para múltiples sistemas del cuerpo afectados por una lesión medular, incluida la función cardiometabólica, intestinal/vesical, así como para la prevención de complicaciones de la piel, los huesos y las articulaciones. Los bipedestadores también fomentan un mayor nivel de participación en actividades en una posición vertical (es decir, la escuela, actividades sociales).¹⁴

órtesis tobillo pie (AFO, por sus siglas en inglés):

Cuando se utiliza para la movilidad vertical, este tipo de órtesis para las extremidades inferiores proporciona soporte para el tobillo y el pie del usuario, así como influencia para la mecánica de la cadera y la rodilla. Una AFO puede permitir una mayor separación de los pies durante la fase de balanceo de la deambulación y/o proporcionar estabilidad al tobillo/rodilla en la fase de apoyo de la marcha. Pueden mejorar la seguridad durante las transferencias al evitar movimientos no deseados, así como la bipedestación y la movilidad al proporcionar apoyo para los tobillos y los pies.

Las AFO pueden estar listas para usar o hechas a la medida según la indicación del paciente. Hay versiones articuladas y no articuladas disponibles según la presentación del paciente. Consultar la Tabla 2 para conocer las consideraciones de diseño.

Para las AFO, las opciones generales son las siguientes:

- AFO rígidas que controlan el movimiento del tobillo en los planos sagital, coronal y transversal. Generalmente indicado para alguien con debilidad profunda en todo el pie y el tobillo. Este diseño se puede utilizar tanto como AFO posicional para estar de pie/transferencias, así como para deambulación.

- Las AFOs semi rígidas que se recortan hasta la línea media de los maléolos para permitir más movimiento en el tobillo que una AFO rígida. Indicada para alguien principalmente con caída del pie en el plano sagital y buena fuerza en el plano coronal/transversal en el pie y el tobillo.
- Las AFOs de ballesta posterior se recortan por detrás de los maléolos y permiten un movimiento más sagital en el tobillo. Indicado principalmente para alguien con caída del pie en el plano sagital y buena fuerza en el plano coronal/transversal en el pie y el tobillo.
- Los AFOs de reacción suelo/suelo (GRAFOS o FRAFOS, por sus siglas en inglés) tienen un componente anterior del AFO que se extiende por debajo de la rodilla. Las GRAFO generalmente están indicadas para personas que necesitan asistencia para la extensión de la rodilla y/o tienen debilidad en la flexión plantar. Promueve la extensión de la rodilla a través de la postura media y tardía y ayuda con la flexión plantar en la postura tardía.
- Las AFOs articuladas se articulan al nivel del tobillo y se pueden usar para limitar, permitir y/o ayudar con ciertos movimientos. Por ejemplo, una articulación puede bloquear la flexión plantar pero ayudar con la dorsiflexión. Hay varios tipos y configuraciones de articulaciones que se pueden usar según las características del paciente, así que asegurarse de consultar con el especialista local.
- Las AFOs de estiramiento se utilizan para aumentar/mantener el rango de movimiento en el tobillo y el pie. Hay opciones prefabricadas que se pueden comprar para controlar el movimiento puramente sagital, pero si un paciente tiene contracturas graves y/o contracturas en más de un plano (por ejemplo, equinovaro), es probable que se indique una órtesis hecha a medida. Incluso es posible utilizar órtesis de estiramiento dinámico que pueden aumentar el rango de movimiento en 2 o más planos (imágenes ultraflexplint)

órtesis de rodilla, tobillo y pie (KAFO, por sus siglas en inglés): las KAFO incorporan la rodilla, el tobillo y el pie, generalmente se fabrican a medida y brindan estabilidad a la rodilla, el tobillo y el pie. Existen varias articulaciones mecánicas que se pueden utilizar para aumentar la estabilidad, incluidas las articulaciones de bloqueo y las articulaciones de desplazamiento posterior. Es importante considerar el cumplimiento del paciente con las KAFO debido a su volumen y dificultad relativa para ponérselos o quitárselos. Consultar la Tabla 2 para conocer las consideraciones de diseño.

órtesis de cadera, rodilla, tobillo y pie (HKAFO, por sus siglas en inglés): Este tipo de órtesis para las extremidades inferiores estabiliza la cadera, la rodilla y el tobillo. Cuando se usa bilateralmente, esta órtesis consta de un par de KAFO unidas entre sí por una banda pélvica u órtesis de tronco. Con el componente de la cadera bloqueado, se utiliza un patrón de marcha oscilante. Con el componente de la cadera desbloqueado, el usuario puede deambular con un patrón de marcha recíproco. Es importante considerar el cumplimiento del paciente con los HKAFO debido a su volumen y dificultad relativa para ponérselos o quitárselos. Consultar la Tabla 2 para conocer las consideraciones de diseño.

Reciprocador de marcha (RGO, por sus siglas en inglés): consta de un par de HKAFO que están conectadas entre sí mediante una banda pélvica y un sistema de cable, lo que permite al usuario deambular con una marcha recíproca dinámica. Los RGO permiten al usuario deambular con un patrón de marcha recíproco dinámico mediante el uso de cambios de peso corporal. El paciente debe tener suficiente extensión de cadera y lordosis para beneficiarse de un RGO. Es importante considerar el cumplimiento del paciente con las RGO debido a su volumen y relativa dificultad para ponerlas/quitarlas.

Sistemas de estimulación de superficie de estimulación eléctrica funcional (FES, por sus siglas en inglés): estos sistemas proporcionan estimulación de grupos de músculos/nervios específicos, generalmente a través de electrodos colocados en la piel. Comúnmente, dichos dispositivos se pueden usar para apuntar a los dorsiflexores del tobillo para mejorar la base de sustentación. Los beneficios de tales dispositivos son que no limitan el rango de movimiento, reducen el volumen y promueven la hipertrofia muscular. Requieren de un especialista para programar el dispositivo y están indicados para pacientes con buena cognición y/o buen sistema de apoyo. Ejemplos de estos dispositivos son Walkaide y Bioness. Se pueden usar junto con otras órtesis, como una órtesis de pie dentro del zapato del paciente para controlar la inestabilidad del tobillo.

Sistemas híbridos: Estos sistemas combinan órtesis tradicionales con componentes de FES. Los componentes FES pueden proporcionar estimulación a través de sistemas implantados, percutáneos o de superficie. Estos sistemas se pueden utilizar para actividades funcionales breves, como estar de pie para cocinar o recuperar artículos o caminar distancias cortas. Cabe destacar que el uso de estos sistemas requiere mucho más entrenamiento que las órtesis solas.

Robótica: El uso de la robótica en la rehabilitación de la médula espinal ha aumentado debido al creciente

ÓRTESIS DE EXTREMIDADES INFERIORES



Bipedestador con cojines rellenos de celdas de aire incorporadas. (<https://easystand.com>)



AFO rígida

AFO de fibra de carbono

AFO articulada

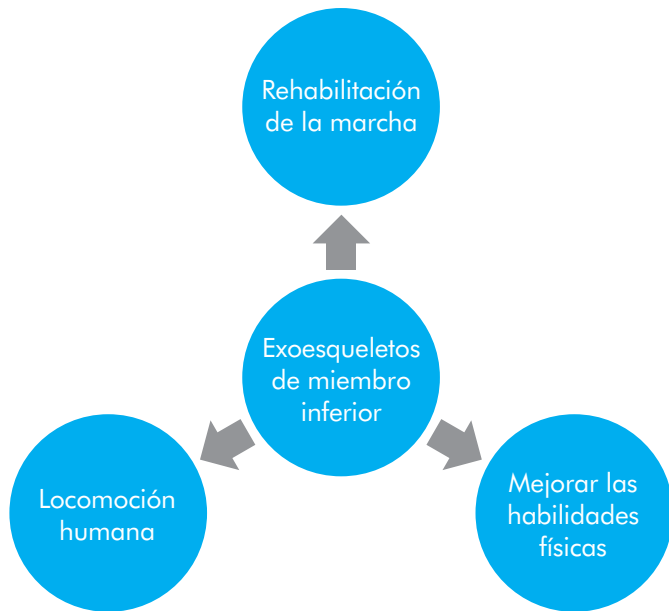


KAFO con bloqueo de caída

KAFO con bloqueo en anillas

KAFO para control de postura

interés de la investigación y al avance de los sistemas de exoesqueleto robótico. Los exoesqueletos son dispositivos portátiles que aumentan, refuerzan o restauran el rendimiento humano. Algunos exoesqueletos son fijos (consultar Lokomat a continuación), mientras que otros son dispositivos móviles que los clientes pueden utilizar para la deambulación terapéutica y funcional (consultar ReWalk a continuación).¹⁸ Estos dispositivos también pueden denominarse órtesis motorizadas. Según Chen et al, los exoesqueletos se pueden clasificar en 3 categorías:



Adaptado de Bing chen, Hao Ma, Lai'Yin Qin, Fei Gao, Kai'Ming Chan, Sheung'Wai Law, Ling Qin, Wei'Hsin. Desarrollos recientes y desafíos de los exoesqueletos de las extremidades inferiores. Revista de traducción ortopédica (Journal of Orthopaedic Translation) (2016)

Los dispositivos de exoesqueleto de rehabilitación de la marcha se utilizan como herramientas de entrenamiento para mejorar la capacidad de un individuo para caminar y mejorar la mecánica de la marcha, mientras que los dispositivos de locomoción humana brindan una oportunidad para que los clientes deambulen cuando no tienen la fuerza para hacerlo sin asistencia robótica. Muchos dispositivos en el mercado se pueden utilizar para el entrenamiento de la marcha o la locomoción humana, pero la disponibilidad, el precio, el financiamiento y la aprobación para el uso doméstico de estos dispositivos varían según el país o la nación. Hay algunos dispositivos robóticos que están aprobados para la investigación, algunos que están aprobados por las agencias reguladoras para su uso con un profesional calificado y otros que están aprobados para su uso en el hogar y la comunidad. Otras consideraciones con las órtesis robóticas son las mayores necesidades de capacitación para los dispositivos. La robótica que mejora las habilidades físicas a menudo se utiliza en entornos militares o industriales para aumentar

la repetición o la eficiencia de una tarea en particular, y no se utiliza en la rehabilitación de lesiones medulares. Si bien el término exoesqueleto está implícito debido a la aplicación a las extremidades inferiores bilaterales y al tronco, se están desarrollando dispositivos robóticos para un problema unilateral de las extremidades inferiores o para una articulación individual. Los beneficios de los sistemas robóticos de extremidades inferiores incluyen: mayor repetición del entrenamiento específico de la tarea, uniformidad y precisión de los movimientos de las extremidades inferiores, y la oportunidad de deambular para aquellos cuyas discapacidades no lo permiten. Algunas características que continúan siendo abordadas son: disponibilidad, costo, peso del dispositivo, acceso al dispositivo y mayor tiempo de instalación/adaptación. Es importante tener en cuenta que, si bien ha habido estudios que demuestran los beneficios de la robótica, no han demostrado que sean superiores a otros dispositivos de entrenamiento de la marcha.¹⁷ Se han completado varios estudios para determinar la seguridad y eficacia de los dispositivos robóticos y estos estudios muestran pocos efectos adversos y mejora de los patrones de marcha en clientes con lesiones incompletas, sin embargo, se justifica más investigación, especialmente a medida que avanza la tecnología¹⁵.

Consideraciones ortopédicas basadas en el nivel neurológico de la lesión

Niveles C1 a C6 con LME completa (AIS A): uso médicamente benéfico de órtesis de MI

- De pie: mesa basculante o marco de pie hidráulico²
- Deambulación funcional: no indicado

Niveles C7 a C8 con LME completa (AIS A): médicamente beneficiosa para el uso de órtesis de MI

- De pie: Bipedestador hidráulico o estándar²
- Deambulación funcional: no indicada²

LME en los niveles T1 a T9 con LME completa (AIS A): Médicamente benéfico para el uso de órtesis de MI

- De pie: bipedestador²
- Deambulación funcional:
 - movilidad típicamente no funcional
 - deambulación típicamente terapéutica/ejercicio¹⁻²,
 - aumento significativo de la demanda fisiológica⁶⁻⁸

LME en los niveles T10 a L1 con LME completa (AIS A): médicamente benéfico para el uso de órtesis de MI

- De pie²
- Deambulación funcional:
 - Típicamente deambulación terapéutica/ejercicio o domiciliaria, con práctica y ayuda para la



Reciprocador de marcha (RGO)

<https://www.bostonoandp.com/products/lower-limb-orthotics/reciprocating-gait-orthosis-rgo>



Sistemas de estimulación de superficie FES Bioness

<https://bionessrehab.com>



Exoesqueleto fijo
www.hacoma.com



Exoesqueleto móvil
www.ReWalk.com



independencia con el uso de dispositivos de asistencia y órtesis de las extremidades inferiores²

- La órtesis también puede ser médicamente necesaria si se requiere para sustituir la función muscular perdida/ausente.

LME en los niveles L2 a S5 con LME completa (AIS A) médicamente benéfica para el uso de oórtesis de MI:

- De pie: con órtesis²
- Deambulación funcional:

- Deambulación típica domiciliaria a la comunidad, con práctica y asistencia para la independencia con el uso de dispositivos de asistencia y órtesis de las extremidades inferiores.
- La órtesis también puede ser médicamente necesaria si se requiere para sustituir la función muscular perdida/ausente.

Lesiones medulares incompletas (AIS C y D): Al considerar el uso de órtesis de MI para movilidad y deambulación, para personas con LME incompleta, es necesario

Posibles opciones de órtesis MI por de acuerdo al>NNL:

NNL	De pie	Prevenir/Corregir Deformidad	Deambulaci3n funcional
C1-C6	bipedestador	AFOs de estiramiento, AFOs r3gidas posicionales, 3rtesis de rodilla de rango de movimiento	N/A
C7-C8	bipedestador	AFOs de estiramiento, AFOs r3gidas posicionales, 3rtesis de rodilla de rango de movimiento	N/A
T1-T9	bipedestador	AFOs de estiramiento, AFOs r3gidas posicionales, 3rtesis de rodilla de rango de movimiento	N/A
T10-L1	HKAFO/ KAFO	AFOs de estiramiento, AFOs r3gidas posicionales, 3rtesis de rodilla de rango de movimiento	RGO, HKAFO, KAFO
L2-S5	HKAFO/ KAFO/AFO r3gida	AFOs de estiramiento, AFOs r3gidas posicionales, 3rtesis de rodilla de rango de movimiento	KAFO, AFO

LME completa

*Esta tabla supone que existe una LME completa. Se debe realizar una evaluaci3n minuciosa de cada paciente para determinar el rango de movimiento, la fuerza y las capacidades funcionales. Esta tabla s3lo debe usarse como una gu3a aproximada y, adem3s, las funciones espec3ficas de las 3rtesis deben determinarse con un profesional capacitado, como determinar AFO r3gida versus semirr3gida o KAFO de bloqueo versus KAFO de movimiento libre, etc.

observar la fuerza y la funci3n de los grupos musculares individuales del MI en lugar de usar el>NNL para hacer recomendaciones.

Consideraciones ortop3dicas de MI con poblaciones especiales:

Pedi3trica:

- En los ni3os con LME, las 3rtesis se usan con frecuencia para promover la alineaci3n 3sea normal durante el crecimiento en las caderas y la columna vertebral.
- Del 80 % al 98 % de los ni3os que sufren LME antes de la madurez esquel3tica desarrollan una escoliosis⁹⁻¹⁰.
- La colocaci3n temprana de 3rtesis de la columna, como la 3rtesis toraco-lumbo-sacra (TLSO, por sus siglas en ingl3s), puede retrasar la edad en que se requiere la intervenci3n quir3rgica, y en curvas de menos de 20 grados, una 3rtesis puede reducir la posibilidad de una fusi3n quir3rgica¹¹.
- La dislocaci3n y subluxaci3n de cadera tambi3n es una

preocupaci3n en la poblaci3n pedi3trica con LME, ya que un estudio¹² encontr3 que el 93% de los pacientes lesionados antes de los 11 a3os y el 9% de los ni3os mayores de 11 a3os ten3an al menos una cadera subluxada o dislocada.

- Para facilitar la colocaci3n adecuada de la cabeza femoral y el acet3bulo en dec3bito supino, se puede utilizar una almohada de abducci3n para mantener la abducci3n de la cadera¹³.

Bari3trica:

- Consideraciones de capacidad de peso

CONCLUSIONES

Una evaluaci3n cl3nica exhaustiva y una discusi3n de los objetivos funcionales son esenciales antes de iniciar el uso de 3rtesis. Un enfoque multidisciplinario que incorpore al paciente, los cuidadores, el m3dico, los terapeutas f3sicos y ocupacionales y el 3rtesista prot3sico certificado es esencial para la toma de decisiones ort3sicas.

Referencias

1. Chafetz RS, Johnston, TE, Calhoun CL. Lower limb orthoses for persons with spinal cord injury. In Hsu J, Michael JW, Fisk JR editors: AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices, ed 4, Philadelphia, 2008, Mosby Elsevier.
2. Consortium for Spinal Cord Medicine: Outcomes Following Traumatic Spinal Cord Injury: Clinical Practice Guideline for Health Care Professionals, Washington, DC, 1999, Paralyzed Veterans of America.
3. Waters RL, Adkins R, Yakura J, Vigil D. Prediction of Ambulatory Performance Based on Motor Scores Derived from Standards of the American Spinal Injury Association. *Arch Phys Med Rehabil* 75: 756-60, 1994.
4. Scivoletto G, Romanelli A, Mariotti A, et al. Clinical Factors that Affect Walking Level and Performance in Chronic Spinal Cord Lesion Patients. *Spine* 33(3): 259-64, 2008.
5. Crozier KS, Cheng LL, Graziliani V et al. Spinal cord injury : prognosis for ambulation based on quadriceps recovery. *Paraplegia* 30: 762-7, 1992.
6. Cerny K: Energetics of walking and wheelchair propulsion in paraplegic patients, *Orthop Clin North Am* 9: 370-72, 1978.
7. Gordon Ee, Vanderwalde H: Energy requirements in paraplegic ambulation , *Arch Phys Med Rehabil* 37: 276-85, 1956.
8. Vogel LC, Gogia RS, Lubicky JP: Hip abnormalities in children with spinal cord injury, *J Spinal Cord Med* 18: 172, 1995.
9. Lancourt JE, Dickson JH, Carter RE: Paralytic spinal deformity following traumatic spinal cord injury in children and adolescents. *J Bone Joint Surg Am* 63: 47-53, 2000.
10. Lubicky JP, Betz RR. Spinal deformity in children and adolescents after spinal cord injury. In Betz RR, Mulcahey MJ, editors: *The child with a spinal cord injury*, Rosemont, Ill, 1996, American Academy of Orthopedic Surgeons.
11. Mehta S, Betz RR, Mulcahey MJ, McDonald C, Vogel LC, Anderson CJ: Effect of bracing on paralytic scoliosis secondary to spinal cord injury, *J Spinal Cord Med* 27:S88-S92, 2004.
12. McCarthy JJ, Chafetz RS, Betz RR, Gaughan J. Incidence and degree of hip subluxation/dislocation in children with spinal cord injury, *J Spinal Cord Med* 27 (Supp 1): S80-S83, 2004.
13. Campbell J, Bonnett C: Spinal Cord injury in children, *Clin Orthop Relat Res* 112:114-123, 1975.
14. Nas K, Yazmalar L, ah V, Aydın A, Öne K. Rehabilitation of spinal cord injuries. *World J Orthop.* 2015;6(1):8–16. Published 2015 Jan 18. doi:10.5312/wjo.v6.i1.8
15. Fisahn C, Aach M, Jansen O, et al. The Effectiveness and Safety of Exoskeletons as Assistive and Rehabilitation Devices in the Treatment of Neurologic Gait Disorders in Patients with Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Global Spine J.* 2016;6(8):822–841. doi:10.1055/s-0036-1593805
16. Bing Chen, Hao Ma, Lai-Yin Qin, Fei Gao, Kai-Ming Chan, Sheung-Wai Law, Ling Qin, Wei-Hsin. Recent developments and challenges of lower extremity exoskeletons. *Journal of Orthopaedic Translation* (2016)
17. Gorgey AS. Robotic exoskeletons: The current pros and cons. *World J Orthop.* 2018;9(9):112–119. Published 2018 Sep 18. doi:10.5312/wjo.v9.i9.112
18. The Exoskeleton Report/ <https://exoskeletonreport.com/2015/08/types-and-classifications-ofexoskeletons/>. Retrieved 5/1/19.

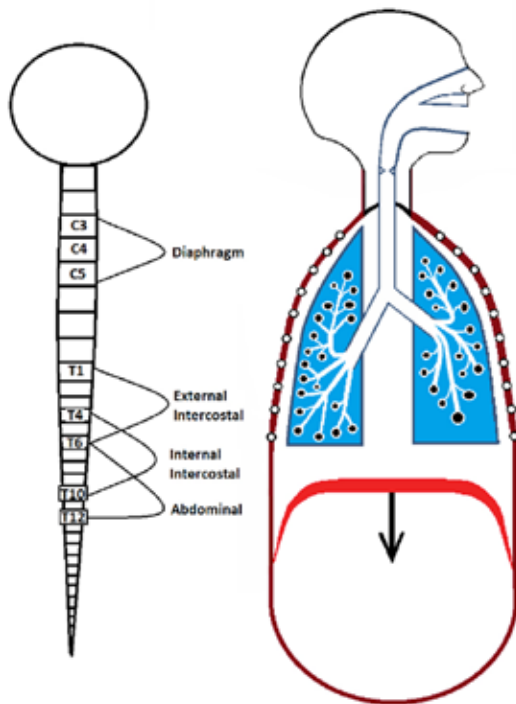
DISFUNCIÓN RESPIRATORIA Y MANEJO



INTRODUCCIÓN

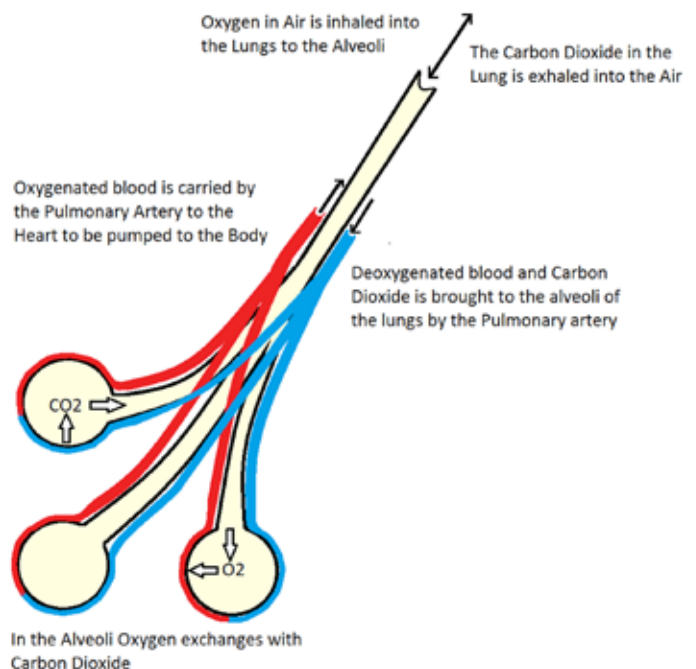
Las enfermedades del sistema respiratorio han sido la principal causa de muerte en personas con lesiones medulares (LME) desde 1973 hasta 2019 (Centro Nacional de Estadísticas de LME, Informe Anual 2019). La respiración es el intercambio tanto físico como químico que mueve el aire dentro y fuera de los pulmones. En el proceso, varias funciones clave se ven afectadas:

1. La respiración mejora el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono para mantener la vida
2. La tos está habilitada para expulsar el aire y las secreciones de los pulmones.
3. La vocalización ocurre cuando el aire pasa sobre las cuerdas vocales.
4. El olfato y el gusto mejoran a medida que el aire pasa sobre el epitelio nasal.
5. El equilibrio ácido-base se controla con la eliminación del dióxido de carbono



El nivel neurológico y la integridad de la LME ayudarán a determinar si existe una inervación deficiente o ausente de los músculos respiratorios, lo que puede afectar la inspiración y la espiración. Además, la respiración puede ser pasiva o activa. La respiración involuntaria pasiva es el proceso en el cual el aire es aspirado hacia los pulmones por la presión negativa generada por la contracción del músculo del diafragma y expulsado de los pulmones por la presión positiva creada durante el retroceso elástico de la pared torácica. La respiración activa puede ser producida por la contracción voluntaria del diafragma, los músculos intercostales y abdominales.

El cerebro controla la frecuencia y la profundidad de la respiración. Las señales del cerebro viajan por los nervios frénicos derecho e izquierdo que inervan el músculo del diafragma (C3-C5). Las señales del cerebro también inervan los músculos intercostales externos (T1-T6) que son importantes para la inspiración activa y los músculos intercostales internos (T4-T10) que son importantes para la espiración activa. Y por último, la contracción de la musculatura abdominal (T6-12) produce una espiración forzada y por tanto tos.



El diafragma es el músculo principal para una respiración tranquila y reparadora. Cuando el diafragma se contrae, se mueve hacia abajo y se extiende. Este movimiento aumenta la presión intraabdominal y disminuye la presión intratorácica. La disminución de la presión intratorácica alrededor de los pulmones hace que la presión alveolar disminuya y el aire fluya hacia los pulmones. Además, la disminución de la presión intratorácica también mejora el flujo sanguíneo venoso al corazón, lo que mejorará el suministro de dióxido de carbono a los alvéolos. El aire que fluye hacia los pulmones es rico en oxígeno y la sangre que fluye hacia los alvéolos es rica en dióxido de carbono. Los vasos sanguíneos de las arteriolas absorben el oxígeno y los vasos sanguíneos venosos expulsan el dióxido de carbono a los alvéolos. Cuando el diafragma se relaja, la presión intratorácica aumenta, los alvéolos colapsan y el dióxido de carbono es expulsado de los pulmones.

Un equipo multidisciplinario de proveedores hospitalarios y ambulatorios coordina el manejo continuo de las necesidades de ventiladores para aquellos que reciben el alta y para aquellos que requieren ventilación mecánica a tiempo completo o parcial para garantizar que se satisfagan todas las necesidades. Los cuidadores reciben educación y capacitación detalladas sobre el equipo y las técnicas necesarias para mantener un ambiente seguro en el hogar. Esta sección proporciona una descripción general de algunos de los equipos y técnicas disponibles para el manejo respiratorio cuando se le da de alta de un centro de cuidados agudos o de rehabilitación. Esto no es una promoción de los productos que se muestran en este capítulo.

Equipo que es médicamente necesario para aquellos que requieren asistencia para respirar y/o asistencia con la eliminación de secreciones

Asistencia Respiratoria

- Ventilador mecánico (se recomienda uno para la cama y otro para silla de ruedas)
- Las sillas de ruedas se pueden equipar con bandejas para ventiladores o bastidores para facilitar la maniobrabilidad
- Baterías de celdas de gel (se recomienda una para la cama y otra para la silla de ruedas)
- Cargador de batería
- Circuitos de ventilación con los adaptadores necesarios
- Bolsa de ventilación manual con máscara

Humidificación

- Humidificador calentado con cámara de agua
- Agua estéril para humidificación

- Intercambiador de calor y humedad (usado para proporcionar humidificación cuando no se usa humidificación térmica)

Equipo opcional para asistencia respiratoria

- Ventilación no invasiva con interfaz de máscara
- Marcapasos diafragmático
Dispositivo implantado quirúrgicamente para pacientes que tienen los nervios frénicos intactos
Proporciona una respiración natural y fisiológica

Aclaramiento de secreciones

- Máquinas de aspiración (Eléctricas y de batería)
- Catéteres de succión apropiados para el tamaño del tubo de traqueotomía
- Solución salina para succión

Manejo de las vías respiratorias

- Tubos de traqueotomía
Si se utiliza un tubo con manguito, jeringa para inflar/desinflar el manguito
- Soportes para tubos de traqueotomía
- Kits de limpieza de traqueotomía
- Lubricante
- Suministros para cuidado de la traqueotomía
- Bolsa de viaje/emergencia
Tubo de traqueotomía de tamaño actual
Tubo de traqueotomía de un tamaño más pequeño
Jeringa para inflado/desinflado del manguito
Soportes para tubos de traqueotomía
Lubricante
Bolsa de ventilación manual con máscara
Circuito ventilador con HME (Intercambio de calor y humedad)
Catéteres de aspiración
Solución salina para aspirar
Información de Contacto en caso de Emergencia

Comodidad y Movilidad

- Cama de hospital ajustable
- Silla de ruedas con bandeja para batería

Equipo/técnicas que pueden ser médicamente necesarios

- Oxígeno, si está indicado
- Dispositivo de oxímetro de pulso de dedo para controlar los signos vitales y la saturación de oxígeno
- Espirómetro de incentivo

EQUIPAMIENTO PARA LA DISFUNCIÓN RESPIRATORIA



Asistencia respiratoria/ventilador



Bandejas o rejillas para ventiladores de sillas de ruedas
<https://quantumrehab.eu/accessories-eu/trilogy-vent-tray>



Ventilación no invasiva con interfaz de máscara



aspiradores
www.drivemedical.com/us/en/Products/Respiratory/Suction-Therapy-Accessories/c/SuctionTherapyAndAccessories



Marcapasos diafragmático



Dispositivo mecánico de asistencia para la tos con interfaz adecuada

- Pneumobelt para asistencia en la exhalación
- Válvula fonatoria con los adaptadores necesarios para facilitar el habla
- Compresor de aire para aerosolizar medicamentos con los adaptadores necesarios
- Dispositivo mecánico de asistencia para la tos con interfaz adecuada
- Oscilación de la pared torácica de alta frecuencia (HFCWO, por sus siglas en inglés)
- Ventilación de percusión intrapulmonar (VPI, por sus siglas en inglés)
- Fisioterapia torácica (CPT, por sus siglas en inglés)
- Técnicas de tos asistida manualmente
- Dispositivo combinado (Sistema Metaneb: expansión pulmonar, eliminación de secreciones, administración de aerosoles)

Referencias

1. National SCI Statistical Center, 2019 Annual Statistical Report for the SpinalCord Injury Model Systems. University of Alabama at Birmingham: Birmingham, Alabama.
2. Schilero GJ, Bauman WA, Radulovic M. Traumatic Spinal Cord Injury: Pulmonary Physiologic Principles and Management. Clin Chest Med. 2018 Jun;39(2):411-425. doi: 10.1016/j.ccm.2018.02.002.
3. DiMarco AF, Altose MD, Cropp A, Durand D. Activation of the inspiratory intercostal muscles by electrical stimulation of the spinal cord. Am Rev Respir Dis 136:1385-1390, 1987. PMID: 3688644.

4. DiMarco AF, Romaniuk JR, Kowalski KE, Supinski GS. Efficacy of combined inspiratory intercostal and expiratory muscle pacing to maintain artificial ventilation. Am J Respir Crit Care Med 156:122-126, 1997. PMID: 9230735.

SITIOS WEB

Breathing Assistance

www.usa.philips.com
www.vyaire.com

Wheelchairs Ventilator Trays or Racks

<https://quantumrehab.eu/product/trilogy-vent-tray>

Non-invasive Ventilation with Mask Interface

www.usa.philips.com
www.resmed.com

Suction Machines

www.drivemedical.com
www.devilbisshealthcare.com

Mechanical Cough Assist Device with Appropriate Interface

www.usa.philips.com
www.respironics.com

Diaphragm Pacing

www.synapsebiomedical.com

High Frequency Chest Wall Oscillation

www.hillrom.com
www.afflovest.com

Combination Device

www.respiratorycare.hill-rom.com



AffloVest de la Corporación Internacional de Biofísica



Dispositivo combinado

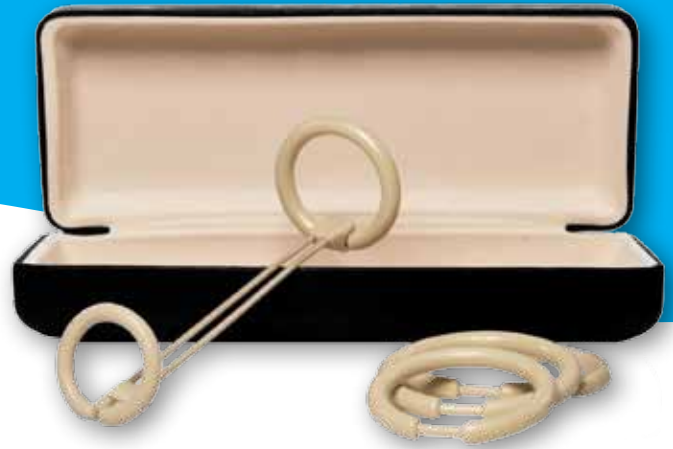
FUNCIÓN SEXUAL Y FERTILIDAD

INTRODUCCIÓN

Las funciones sexuales y reproductivas son partes importantes de la vida de la mayoría de las personas. Hay muchas formas de función sexual y formas en que las personas interactúan íntimamente consigo mismas y con los demás. Las necesidades y preocupaciones de una persona deben abordarse como parte del plan de atención integral proporcionado a una persona con D/LME durante el proceso de rehabilitación, así como a lo largo de su vida para permitirle participar en la función sexual y reproductiva deseada.

Para las mujeres con D/LME, mientras que la fertilidad permanece sin cambios ^{1,2,3}, la D/LME puede afectar la sensación de la zona genital y erógena, así como la lubricación vaginal. Para los hombres con D/LME, además de las deficiencias sensoriales de los genitales y/o las zonas erógenas, muchos experimentarán disfunción eréctil, disfunción de la eyaculación y calidad anormal del semen que conduce a una disminución de la fertilidad. ^{4,5} El orgasmo es variable tanto para hombres como para mujeres con D/LME. ^{6,7} Además de lo anterior, la fuerza y la flexibilidad de un individuo desempeñarán un papel en el posicionamiento durante la actividad sexual, así como la capacidad de participar en actividades estimulantes para una pareja o para uno mismo. La educación sobre la función sexual y reproductiva es parte esencial de un plan integral de cuidados de rehabilitación. Este capítulo se centrará en los tipos de equipos de adaptación que se pueden usar para ayudar a aumentar tanto la función sexual como el control de la fertilidad después de una D/LME.

La selección adecuada de equipos para mejorar la función y la satisfacción sexual debe adaptarse a los deseos y necesidades de la persona. Un examen físico completo, así como un historial sexual, pueden ayudar en la decisión sobre el equipo o las intervenciones adecuadas. También es importante advertir a las personas que han tenido antecedentes de disreflexia autonómica (DA) o que tienen niveles de lesión por encima de T6 que el uso de cualquier dispositivo estimulante o penetrante puede precipitar un episodio de DA. Además, el equipo utilizado para la función sexual y la fertilidad deberá limpiarse regularmente y después de cada uso para prevenir infecciones. Finalmente, también vale la pena señalar que, si bien los pagos de terceros pueden cubrir parte o la totalidad del costo del equipo de grado médico, a menudo se pueden



encontrar productos similares en línea o en las tiendas a un costo reducido y sin necesidad de receta médica. Este capítulo incluye ejemplos de dispositivos de grado médico y no médico actualmente disponibles. Las intervenciones farmacológicas y quirúrgicas para aumentar la función sexual están más allá del alcance de este manual y deben discutirse directamente con el equipo médico.

DISFUNCIÓN ERÉCTIL:

Esta sección contiene descripciones de algunos de los dispositivos para ayudar a lograr, mantener o fortalecer una erección en hombres con D/LME. Estos dispositivos se pueden usar junto con medicamentos recetados.

Anillo de constricción

Los anillos de constricción se colocan en la base del pene y se pueden usar para ayudar a mantener una erección al disminuir el flujo de sangre que sale del pene. Los anillos de constricción se pueden combinar con medicamentos orales o inyectables o con un dispositivo de vacío que puede ayudar a lograr la erección seguida del uso del anillo para mantener la erección.

- Ventajas: económico, reutilizable, fácil de obtener sin receta médica.
- Desventajas: requiere destreza manual para aplicar y quitar. No debe usarse junto con anticoagulantes.
- Riesgos/Complicaciones: Dolor o ruptura de la piel con el uso prolongado. Evitar los anillos de metal que pueden atascarse o causar más daños. Los anillos no se deben usar más de 30 minutos seguidos y se debe realizar un examen cuidadoso de la piel después de cada uso.

Manga para el pene

Las mangas para el pene vienen en varios tipos diferentes. Pueden ser una funda completa que cubra todo el pene, una funda parcial que deje descubierto el glande para la estimulación, o puede tener un arnés que permita que el pene esté dentro de la manga que luego se ata al individuo.

Además de las diferentes formas, las fundas o mangas para el pene también pueden venir con texturas o características vibratorias para una estimulación adicional.

- **Ventajas:** fácil de usar. Algunos están hechos con una apariencia y sensación realistas. No requiere receta médica.
- **Desventajas:** Puede que no se vea o se sienta natural. Puede requerir la asistencia de un tercero para la colocación. Más costosas que otras prótesis.
- **Riesgos/Complicaciones:** Puede causar dolor o lesiones en la piel.

Ejemplo: <https://www.rxsleeve.com/product-category/shop-all>

Dispositivos de soporte para el pene

Los dispositivos de soporte para el pene consisten en dos anillos, uno que se coloca en la base del pene, uno en el glande del pene con una varilla rígida en el medio.

- **Ventajas:** fácil de usar. No requiere receta médica. Perfil más bajo que las mangas para el pene.
- **Desventajas:** Puede causar dolor a la pareja. Puede requerir la asistencia de la pareja para la colocación.
- **Riesgos/Complicaciones:** Puede causar dolor o lesiones en la piel.

Ejemplo: <https://www.theelator.com>

Prótesis peneana externa

Las prótesis de pene externas también se denominan falos protésicos con cinturón o, en la lengua vernácula común, "arneses". Estos dispositivos consisten en un falo artificial que luego se ata a un individuo para permitir la penetración. Diferentes productos pueden adherirse a diferentes partes del cuerpo, incluida la región genital o el muslo.

- **Ventajas:** fácil de usar. No requiere receta médica.
- **Desventaja:** Puede que no se vea o se sienta natural. Puede requerir la asistencia de la pareja para la colocación.

Ejemplos: <https://www.lovehoney.com/sex-toys/strap-ons>

Prótesis peneana

Además de las versiones con correa anteriores, algunas prótesis de pene se utilizan sin estar sujetas a la región genital. En cambio, estos dispositivos se pueden usar para la autopenetración o la penetración de una pareja usando una mano, un brazalete universal, una correa o velcro.

- **Ventaja:** fácil de usar y económico. Ampliamente disponible. No requiere receta médica.
- **Desventaja:** Puede que no se vea o se sienta natural.

Dispositivo de tumescencia al vacío

Los dispositivos de tumescencia al vacío se utilizan para lograr una erección al introducir sangre en el pene. Se pueden usar junto con los anillos para el pene que se muestran arriba para mantener una erección. Siempre se debe usar lubricación para evitar daños en la piel durante el uso.

- **Ventajas:** las marcas probadas por la Food and Drug Administration (FDA, por sus siglas en inglés) tienen un mecanismo de seguridad para limitar el vacío y evitar riesgos de sangrado. La bomba de grado médico (que se muestra a continuación) puede estar cubierta por un seguro. También disponible en grado no médico sin receta.
- **Desventajas:** Requiere buena destreza manual o un compañero/a para su uso. No se puede usar con anticoagulantes o antecedentes de la enfermedad de Peyronie.
- **Riesgos/Complicaciones:** Dolor y hematomas. Requiere tiempo de uso para estimular una erección.

Implante de pene semirrígido

Los implantes de pene semirrígidos consisten en dos varillas semiflexibles que se colocan quirúrgicamente en el pene. Las varillas no cambian de longitud ni de rigidez, pero se pueden colocar en una posición hacia arriba o hacia abajo para permitir que se oculten debajo de la ropa o que penetren.

- **Ventajas:** lo suficientemente rígido para la penetración pero lo suficientemente flexible para una posición oculta cuando no está en uso. Varios largos y anchos disponibles.
- **Desventajas:** Requiere implantación quirúrgica.
- **Riesgos/Complicaciones:** debido a que se implantan quirúrgicamente, existe el riesgo de infección y erosión de la prótesis a través de la piel. Las personas con D/LME tienen un mayor riesgo de sufrir estas complicaciones que la población general, por lo que la implantación debe incluir una conversación con un cirujano sobre las posibles complicaciones.

Implante de pene inflable

Los implantes de pene inflables constan de tres piezas: un depósito lleno de líquido que se implanta debajo de la pared abdominal, una bomba y una válvula de liberación que se colocan dentro del escroto y dos cilindros inflables colocados dentro del pene. Cuando no está en uso, el pene está flácido. El bombeo manual de la bomba libera la válvula y hace que el líquido llene los cilindros dentro del pene para lograr una erección.

DISFUNCIÓN ERÉCTIL

ANILLOS DE CONSTRICCIÓN DE SILICONA



Anillo de constricción



Manga Elator
www.theelator.com



Manga RX
www.rxsleeve.com



Accesorio de arnés para prótesis de pene externa



Bomba de vacío



Prótesis peneanas externas



Implante peneano inflable

- **Ventajas:** Permite que el pene esté flácido cuando el implante no está en uso. Varios largos y anchos disponibles. Menor riesgo de perforación del tejido que el implante semirrígido
- **Desventajas:** Requiere implantación quirúrgica. El dispositivo se desgasta y requiere reemplazo quirúrgico con el tiempo.
- **Riesgos/Complicaciones:** debido a que se implantan quirúrgicamente, existe el riesgo de infección y erosión de la prótesis a través de la piel. Las personas con D/LME tienen un mayor riesgo de sufrir estas complicaciones que la población general, por lo que la implantación debe incluir una conversación con un cirujano sobre las posibles complicaciones. Hay un riesgo ligeramente menor de erosión con el implante de pene inflable en comparación con el implante semirrígido.

ANEYACULACIÓN

Los estudios estiman que solo el 16 % de todos los hombres con LME y el 11.8% de los hombres con LME completa pueden eyacular durante la actividad sexual.⁸ La estimulación vibratoria del pene (PVS, por sus siglas en inglés) y la electroeyaculación (EEJ, por sus siglas en inglés) son dos opciones no quirúrgicas que requieren equipo médico durable para ayudar a lograr la eyaculación para la recolección de semen. La PVS se considera la terapia de primera línea debido al perfil de seguridad, confiabilidad, rentabilidad y capacidad para realizarla en el hogar.^{8,9} La PVS se realiza aplicando un dispositivo vibratorio en el dorso o frenillo del glande. Aunque se puede probar cualquier dispositivo vibratorio en el hogar, los dispositivos de grado médico, como el dispositivo Ferticare Personal que se muestra a continuación, pueden generar amplitudes vibratorias de 2.5 mm y 100 Hz, que ha demostrado tener las tasas de éxito eyaculatorio más altas en hombres con LME T10 y superior.¹⁰ Si PVS no tiene éxito, se puede intentar EEJ. La EEJ se realiza en el consultorio insertando la sonda o electroeyaculador en el recto y estimulando contra la próstata. Aunque la eyaculación con el uso de PVS y EEJ generalmente es exitosa, excepto en los casos de lesiones completas de la raíz sacra¹¹, es importante recordar que la calidad del esperma también se ve afectada después de la LME y, por lo tanto, es posible que sea necesario utilizar la recolección de semen junto con un plan integral de atención reproductiva.

Dispositivo de estimulación vibratoria (grado no médico)

- **Ventajas:** Barato. No requiere receta médica. Se puede utilizar en casa.
- **Desventajas:** No es tan confiable como los dispositivos de grado médico para la recuperación de semen.

- **Riesgos/complicaciones:** disreflexia autonómica (DA), hematomas, sangrado y ulceración de la piel.

Dispositivo de estimulación vibratoria (grado médico)

Ejemplos: <https://medicalvibrator.com>

- **Ventajas:** mayor tasa de éxito que los vibradores de grado no médico. Se puede utilizar en el entorno médico o en el hogar. Algunos dispositivos domésticos tienen una luz de sensor que indica cuándo se aplica demasiada presión. Puede estar cubierto por algunos terceros.
- **Desventajas:** Requiere receta médica. Caro.
- **Riesgos/complicaciones:** DA hematomas, sangrado y ulceración de la piel.

Dispositivos de electroeyaculación

- **Ventaja:** mayor tasa de éxito para la recolección de semen que la estimulación vibratoria.
- **Desventajas:** debe ser utilizado en el entorno médico por personas capacitadas. Más caro.
- **Riesgos/Complicaciones:** DA, lesión rectal y eyaculación retrógrada.
- **Adicional:** Debido a la posibilidad de que la DA ponga en peligro la vida, la EEJ siempre se realiza en un consultorio con personal médico capacitado. Es posible que sea necesario usar medicamentos para ayudar a controlar la DA durante el uso.

SENSACIÓN GENITAL DISMINUIDA

A continuación, se muestran ejemplos de diferentes equipos vibratorios que se pueden usar solos o con un compañero/a para mejorar la estimulación de las sensaciones, los genitales o la zona erógena. Estos productos vienen en muchas formas, incluidos puntos de estimulación interna, externa o una combinación. Las versiones más costosas también vienen con aplicaciones de teléfonos móviles o controles remotos que pueden ser utilizados por alguien que tiene una fuerza o destreza limitada en las extremidades superiores para estimularse a sí mismo o a su pareja.

Ejemplos: <https://www.lovehoney.com/sex-toys/vibrators>

Vibrador de manga de pene externo

- **Ventajas:** Barato. No requiere receta médica.
- **Desventajas:** Requiere buena destreza manual para aplicar, operar, quitar y limpiar.
- **Riesgos/Complicaciones:** DA y daños en la piel con uso prolongado.

Vibrador Anal/Próstata

- **Ventajas:** Barato. No requiere receta médica.
- **Desventajas:** Requiere buena destreza manual para aplicar, operar, quitar y limpiar.

ANEYACULACIÓN



Dispositivo de estimulación vibratoria (Grado no médico)



Dispositivo de estimulación vibratoria (Grado médico)



Dispositivos de electroeyaculación

SENSIBILIDAD GENITAL DISMINUIDA



Vibrador anal/próstático



Vibrador interno y externo combinado



Vibrador interno y externo combinado



Estimulador externo (clítoris)



Vibrador interno ("Punto G")

- Riesgos/Complicaciones: DA, hemorroides, rectorragia.

Estimulador externo (clítoris)

Los diferentes estimuladores son de mano, se sujetan a un dedo o a la lengua en casos de destreza limitada.

- Ventajas: Fácilmente disponible. No requiere receta médica.
- Desventajas: puede requerir un compañero/a para la colocación o para encender y apagar el dispositivo.
- Riesgos/Complicaciones: DA y daños en la piel con uso prolongado.

Ejemplos: <https://www.lovehoney.com/sex-toys/vibrators/clitoral-vibrators>

Vibrador Interno ("Punto G")

- Ventajas: mayor tasa de orgasmo incluso con LME completa. Puede usarse solo con función manual limitada o con un compañero/a. Barato y fácilmente disponible.
- Riesgos/Complicaciones: DA.

Ejemplos: <https://www.lovehoney.com/sex-toys/vibrators/g-spot-vibrators>

Combinación de vibrador interno y externo

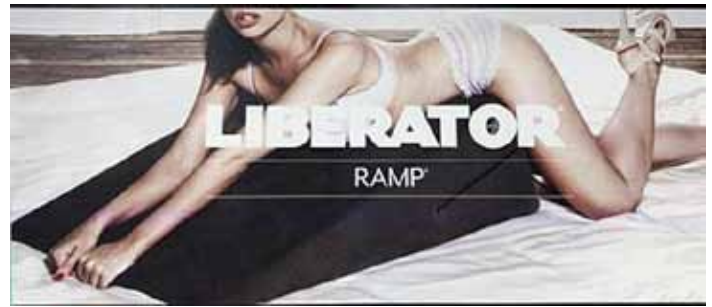
- Ventaja: mayor tasa de orgasmo incluso con LME completa. Puede usarse solo con función manual limitada o con un compañero/a. Barato y fácilmente disponible.
- Desventajas: Puede necesitar más función de la mano o de un compañero/a para operar.
- Riesgos/Complicaciones: DA, rotura de la piel con uso externo prolongado.

DISPOSITIVOS DE POSICIONAMIENTO

Soportes pélvicos / Almohadas / Cuñas

Los dispositivos de soporte pélvico, las almohadas y las cuñas se pueden usar para ayudar a posicionar la pelvis durante la actividad sexual. Algunas cuñas se pueden usar para posicionar para otras actividades de la vida diaria, como ayudar a colocar a las personas para vestirse la parte inferior del cuerpo.

- Ventaja: Barato. No requiere receta médica. Se puede usar para Actividades de la Vida Diaria (AVD) o posicionamiento para dormir.
- Desventajas: dependiendo del material puede ser difícil de limpiar.



Ejemplos:

<https://www.intimaterider.com> <https://www.liberator.com/wedge.html>

<https://www.intimaterider.com/ridermate/deluxe-7160>

<https://www.liberator.com/sex-furniture.html>

Sillas

- Ventajas: permite la actividad sexual sentada. Ayudas en el posicionamiento. Algunas sillas permiten un movimiento más fácil.
- Desventajas: Requiere buen equilibrio del tronco e integridad de la piel.
- Riesgos/Complicaciones: Posibilidad de caídas debido al movimiento de la silla y necesidad de un buen equilibrio del tronco. También puede causar lesiones por presión.

Eslingas / Arnés

Hay varias eslingas y arneses en el mercado que se pueden usar en una posición colgante para proporcionar movimiento con un mínimo esfuerzo o en una posición acostada para ayudar a mantener las piernas o los muslos en una posición abierta para permitir un acceso más fácil. La mayoría de los productos incluyen correas ajustables y acolchonadas para mayor versatilidad.



- Ventajas: Fácil de obtener, relativamente económico, fácil de usar.
- Desventajas: Requiere un compañero/a para la colocación de los dispositivos.
- Riesgos/Complicaciones: Puede causar lesiones si las correas no se colocan correctamente o si están demasiado apretadas.

Ejemplos: <https://www.amazon.com/Access-PortableRestraint-Fetish-Bondage/dp/B00AT4GRSQ> <https://www.LoveHoney.com/Bondage/Sex-SwingsMachines>

LUBRICACIÓN VAGINAL

Las mujeres con D/LME pueden tener un deterioro de la lubricación vaginal que puede disminuir la función o el placer sexual. Los lubricantes están disponibles sin receta y son económicos. Los lubricantes se mencionan en este capítulo, ya que ciertos lubricantes, como los lubricantes a base de silicona, no deben usarse con dispositivos o condones a base de silicona, ya que pueden adherirse o erosionar los dispositivos. Además, los lubricantes caseros a base de aceite, como el aceite para bebés, no deben usarse vaginalmente, ya que pueden causar infecciones o hacer que los condones de látex fallen.

Lubricantes a base de agua

- **Ventajas:** No se necesita receta médica, es económico. Se puede usar junto con dispositivos, condones o al intentar quedar embarazada.
- **Desventajas:** Puede desaparecer más rápido o ser más pegajoso que los lubricantes a base de silicona.
- **Adicional:** Viene en muchas variedades, incluyendo delgado, grueso, cálido, refrescante e hipoalergénico.

Lubricantes a base de silicona

- **Ventajas:** Más suave, menos pegajoso, con una sensación más “natural”, más duradero que los lubricantes a base de agua o híbridos. No necesita receta médica, económico.
- **Desventajas:** No debe usarse con juguetes de silicona o condones. Puede causar una reacción alérgica

Recursos para pacientes

Hay muchos recursos para pacientes que incluyen historias personales, videos, artículos, investigaciones y manuales disponibles para una mayor educación sobre la función sexual y la fertilidad, incluido el EMD disponible, así como guías sobre cómo usar y mantener el equipo.

Aquí se incluyen algunos recursos, aunque también existen muchos otros:

<https://www.sexualitysci.org/>

<https://scisexualhealth.ca/sexuality-201-sci/> <https://facingdisability.com/resource/sexualityresources-from-stanley-ducharme-ph-d>

Referencias:

1. Jackson AB, Wadley VA. A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80: 1420– 1428.
2. Iezzoni LI, Chen Y, McLain AB. Current pregnancy among women with spinal cord injury: Finding from the US National Spinal Cord Injury Database. *Spinal Cord.* 2015; 53(11): 821– 826.
3. Comarr, A. Observations on menstruation and pregnancy among female spinal cord injury patients. *Spinal Cord* 3, 263-272. 1966
4. Ibrahim E, Lynne CM, Brackett NL. Male fertility following spinal cord injury: an update. *Andrology.* 2016 Jan;4(1):13-26.
5. Zhang H, Li B. Male genital sensation after spinal cord injury: a review. *Transl Androl Urol.* 2020 Jun;9(3):1382-1393.
6. Stoffel JT, Van der Aa F, Wittmann D, Yande S, Elliott S. Fertility and sexuality in the spinal cord injury patient. *World J Urol.* 2018 Oct;36(10):1577-1585
7. Alexander M, Marson L. Orgasm and SCI: what do we know? *Spinal Cord.* 2018 Jun;56(6):538-547.
8. Brackett NL, Ibrahim E, Iremashvili V, Aballa TC, Lynne CM . Treatment for ejaculatory dysfunction in men with spinal cord injury: an 18-year single center experience. *J Urol* 2010; 183: 2304–2308.
9. Ibrahim E, Brackett NL, Lynne CM . Advances in the management of infertility in men with spinal cord injury. *Asian J Androl* 2016; 18: 382–390.
10. Sonksen J, Biering-Sorensen F, Kristensen JK . Ejaculation induced by penile vibratory stimulation in men with spinal cord injuries. the importance of the vibratory amplitude. *Paraplegia* 1994; 32: 651–660
11. Chéhensse C, Bahrami S, Denys P, Clément P, Bernabé J, Giuliano F. The spinal control of ejaculation revisited: a systematic review and meta-analysis of anejaculation in spinal cord injured patients. *Hum Reprod Update.* 2013 Sep-Oct;19(5):507-26.

MODIFICACIONES ESTRUCTURALES

MODIFICACIONES ESTRUCTURALES Y EMD PARA LA ACCESIBILIDAD DEL HOGAR

Las ideas y sugerencias de modificación estructural del entorno varían con cada individuo y su(s) entorno(s). Las modificaciones se basan en la fuerza funcional, las habilidades, la movilidad, la edad, el sistema de apoyo de la estructura del hogar o del trabajo, el estilo de vida y los recursos económicos del individuo. Se recomienda una evaluación del hogar para proporcionar la información más adecuada para el individuo y su familia para garantizar la seguridad y la accesibilidad funcional de la silla de ruedas. Si los profesionales de rehabilitación no pueden realizar una evaluación estructural en el lugar, los medios alternativos para evaluar el entorno estructural incluyen consultas por videoconferencia en tiempo real, revisión de planos de planta con dimensiones y video o imágenes de consideraciones estructurales específicas. Estos pueden incluir, entre otros, puertas, entradas y salidas, pasillos, baños, dormitorios y espacios de trabajo.

No existe una legislación que establezca que las modificaciones en el hogar son médicamente necesarias. Por lo tanto, la carga económica generalmente recae en el individuo y su familia. Las fundaciones y organizaciones locales o los recaudadores de fondos pueden agregar apoyo para las modificaciones necesarias. Los gobiernos federal, estatal y local pueden ofrecer programas y subvenciones para ayudar al propietario de una vivienda privada y a quienes viven en un edificio de viviendas múltiples con la carga financiera. El seguro de Compensación para Trabajadores, la Administración de Veteranos, las Exenciones de Medicaid, los fondos de compensación para víctimas, el seguro de accidentes catastróficos o un fondo de fideicomiso médico pueden pagar algunas o todas las modificaciones del hogar. La División Estatal de Rehabilitación Vocacional puede financiar una parte de la modificación del hogar necesaria para el cliente con LME que regresará al trabajo o a la escuela.

Al considerar modificaciones en el hogar, un terapeuta de rehabilitación y/o un profesional de tecnología de asistencia generalmente recomendará uno de los cuatro principios de diseño: Transgeneración, accesibilidad, adaptabilidad o universal. La Ley de Estadounidenses con Discapacidades (ADA, por sus siglas en inglés) incluye pautas que establecen las especificaciones mínimas para el

acceso de sillas de ruedas en y alrededor de edificios públicos y comerciales.

Estas especificaciones identifican medidas específicas que están destinadas a ser ampliamente aplicables para cualquier persona con discapacidad y, por lo tanto, no se adaptan a la persona. Para el individuo con una LME, se debe considerar una comprensión más amplia de su movilidad física específica, equipo de adaptación, estado médico y funcional cuando se realizan modificaciones estructurales. A continuación verá recomendaciones que incluyen medidas ideales para todos los usuarios de sillas de ruedas, sin embargo, es importante recordar las necesidades específicas de los clientes y una persona con una silla de ruedas pequeña o angosta puede no necesitar las mismas medidas de espacio libre o giro que una persona que usa una silla de ruedas de comando eléctrico bariátrica.

Consideraciones para evaluaciones ambientales individuales:

- Se puede recomendar una configuración temporal para proporcionar un espacio seguro y funcional, mientras se desarrollan los planes de renovación a más largo plazo. Esto proporciona tiempo para tomar una decisión final sobre los cambios estructurales o el cambio de residencia.
- El estado de movilidad funcional de la persona con LME determinará su capacidad para acceder a su entorno familiar, ya sea a través de movilidad motorizada, silla de ruedas manual o como ambulatorio.
- Se debe proporcionar un generador de respaldo para la persona que depende de la ventilación mecánica, además de garantizar el suministro eléctrico de otros equipos médicos duraderos necesarios.
- ¿La persona depende de los cuidadores para completar las habilidades básicas de autocuidado?
- ¿Qué espacio se necesita para el almacenamiento de equipos médicos duraderos, la accesibilidad para



sillas de ruedas y el movimiento de personas sin discapacidad mientras se brinda asistencia?

- ¿Regresará el individuo al trabajo o a la escuela?

Finalmente, si bien este capítulo aborda las modificaciones para una residencia principal, el concepto de visitabilidad puede ser útil para familiares y amigos de personas con discapacidades. La visitabilidad se refiere a hacer que los espacios centrales sean accesibles para todas las personas, pero no necesariamente tener todas las modificaciones requeridas por una persona con discapacidad (documento de AARP). Por ejemplo, los requisitos básicos de una casa visitable incluyen:

- Una entrada sin escalones
- Amplias puertas interiores
- Medio baño accesible en la planta principal

Estas modificaciones mejoran el acceso para personas con discapacidades con fines sociales, pero no incluyen algunas de las modificaciones más costosas, como una ducha adaptada para silla de ruedas y ciertas modificaciones en la cocina.

ACCESO FÍSICO

Se debe considerar la pendiente de la propiedad, el camino de entrada y otras barreras naturales o hechas por el hombre para una posible modificación a fin de brindarle a la persona un acceso seguro y funcional a la casa. Para la persona que usa una silla de ruedas para movilidad, las siguientes son consideraciones para proporcionar acceso completo:

Espacio de estacionamiento adecuado para acomodar el vehículo y su silla de ruedas para traslados, o una camioneta modificada con elevador; esto incluye espacio lateral adicional en comparación con el espacio de estacionamiento estándar, generalmente marcado con un letrero de accesibilidad.

Las puertas exteriores deben estar desprovistas de mosquiteros y contrapuestas. Se recomienda una plataforma nivelada despejada de 5'X5' en un porche o entrada con un espacio mínimo de 18" en el lado del pestillo de la puerta.

Donde hay escalones para ingresar a una casa, la adición de una rampa o un ascensor exterior permite un acceso independiente. Se sugieren dos formas de entrada/salida por razones de seguridad en casos como un incendio, por lo que además de modificar la entrada principal, se debe considerar una salida secundaria, como una plataforma en rampa desde un dormitorio trasero o una sala familiar.

Las rampas deben cumplir con las siguientes especificaciones de ADA si es posible:

- Por cada pulgada de elevación, se requiere un pie de rampa, lo que da como resultado un recorrido máximo de 30'
- Ancho de 36" a 48" con una superficie antideslizante para que no resbale cuando está mojado.
- Se deben proporcionar barandas bilaterales de seguridad que midan de 30" a 32" de alto con un agarre de barandilla de 1.5" de ancho y con una separación de 4" entre sí. Es necesario un borde de banqueteta de 4" de alto a lo largo del borde de la rampa y la plataforma para evitar que una silla de ruedas se caiga por los lados.
- Si la rampa cambia de dirección, alcanza los 30 pies y/o se eleva a más de 3 pies de la propiedad, se recomienda un aterrizaje plano provisional para proporcionar un lugar de descanso y permitir giros.
- Para permitir la maniobrabilidad de la silla de ruedas y el espacio para el cuidador, la plataforma debe medir 5'X5' para sillas de ruedas manuales y eléctricas y 6'X6' para sillas de ruedas basculantes y con ventiladores.
- Se sugiere cubrir los techos, si es posible, para proteger contra factores ambientales. La pasarela debe estar nivelada, antideslizante y con un mínimo de 48" de ancho.

Las rampas para maletas son portátiles y pueden usarse en varias casas o para viajar y no son permanentes: y por lo general no tienen más de 16 pies de largo como máximo.

Las rampas portátiles y modulares deben cumplir con las mismas especificaciones y pautas de la ADA.

Las rampas de umbral son apropiadas para navegar por umbrales de entrada altos donde solo puede haber un pequeño escalón o un umbral alto para navegar.

ALTERNATIVAS DE RAMPA

Las rampas requieren un espacio adecuado para permitir un ascenso lo suficientemente suave para su uso. Los elevadores de plataforma vertical son una alternativa a las rampas cuando no hay suficiente espacio para una rampa con una pendiente segura, o si la pendiente sería excesivamente larga y, por lo tanto, una carga para las personas que usan sillas de ruedas manuales o dispositivos ambulatorios.

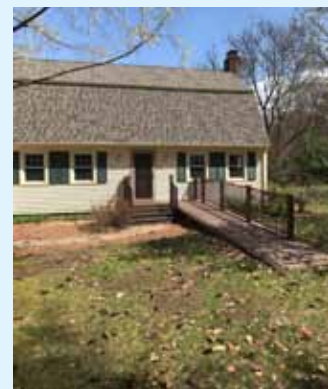
Las siguientes son recomendaciones al considerar una plataforma elevadora vertical:

- Consultar con un proveedor de ascensores calificado para evaluar la estructura del edificio y la idoneidad del uso del ascensor.

ACCESO FÍSICO Y ALTERNATIVAS DE RAMPA



Acceso Cubierto para Carga y Descarga de Coche



Rampa construida a medida para casa ya construida



Rampa de umbral
<https://expressramps.com/ez-access>



Rampas Modulares (Permanentes o Temporales)
Sistema de acceso modular PATHWAY® 3G
www.discountramps.com/ez-access-modular-pathway-wheelchair-ramps/p/PATHWAY



Rampa portátil / Rampa para maletas

- Las características estándar de seguridad y emergencia, los interruptores accesibles, la rampa plegable y la capacidad de peso del elevador deben evaluarse para determinar si son apropiados para la persona que utilizará el elevador (es decir, función de la mano, tamaño de la silla de ruedas, peso de la persona más las sillas de ruedas, etc.).
- Es posible que se necesite un elevador mecánico exterior debido al espacio o terreno limitado de la propiedad, lo que limita las posibilidades de rampa.
- Se puede considerar un elevador vertical interior para una persona que necesita acceso de piso a piso.

ADAPTACIÓN DE LA ESCALERA INTERNA

Si bien las casas de un solo nivel o estilo rancho pueden ofrecer la mayor accesibilidad, las casas de varios pisos también pueden ser completamente accesibles.

Plataforma para escaleras

Una plataforma elevadora inclinada que acomoda la silla de ruedas es una opción de modificación para las escaleras. Requiere evaluación de expertos debido a los requisitos estructurales.

www.accessiblemed.com/wp-content/uploads/2020/03/inclined-wheelchair-platform-lift-b.jpg

Silla salvaescaleras

Una silla salvaescalera (asiento en el que alguien se sube y baja en el otro extremo y sube y baja las escaleras sobre un riel) se recomendaría solo para aquellos con una fuerte fuerza en la parte superior del cuerpo, estabilidad del tronco e independencia con las transferencias. Se necesitan varias sillas de ruedas para usar en la parte superior e inferior del deslizamiento de la escalera.

ASCENSORES

Los ascensores también se pueden instalar en los hogares y son una alternativa a un salvaescaleras para moverse entre pisos, aunque suelen ser una opción más costosa y requieren un espacio adecuado.

El costo de los elevadores varía según el tamaño de la cabina (cantidad de personas o tamaño de la silla de ruedas que se necesita transportar), el tipo (hidráulico, neumático, de tracción, accionado por cadena, accionado por cable, rieles eléctricos) y la cantidad de pisos necesarios para acceso. Cuantos más pisos haya que acceder, generalmente más caro será el ascensor. También se necesitan ascensores más caros para levantar el peso de una silla de ruedas eléctrica.

Los ascensores se pueden categorizar por cómo mueven la cabina (cadena, cable, hidráulico, neumático, tracción) o por si requieren o no un hueco. Los ascensores tradicionales requieren ejes integrados y en su mayoría utilizan una cadena y un tambor o un cable con un sistema de contrapeso para levantar el ascensor. Algunos ascensores accionados por cable requieren espacio adicional para una sala de máquinas además del hueco del ascensor y algunos requieren un foso debajo del hueco del ascensor.

Debido a los requisitos de construcción, los ascensores de pozo tradicionales con o sin sala de máquinas pueden ser más costosos de instalar y especialmente más difíciles de adaptar en una casa existente. Los ascensores tradicionales tienen las ventajas de poder levantar cargas más pesadas, acceder a casas de más de 3 pisos de altura y ser instalados en áreas apartadas de la casa o incluidos en el diseño inicial de la casa.

Algunos ascensores domésticos más pequeños utilizan sistemas de elevación tradicionales, pero han eliminado la necesidad de construir un hueco, un foso o una sala de máquinas, lo que permite ahorrar espacio, una instalación más sencilla en una casa existente y una instalación más rápida.

Aquí se pueden ver ejemplos de ascensores sin hueco:

<https://www.easyclimber.com/home-elevator> <https://www.stiltzlifts.com>

Los ascensores neumáticos utilizan una tecnología de aire al vacío para levantar la cabina.

Los ascensores neumáticos no requieren un pozo, foso o sala de máquinas preconstruidos, por lo que generalmente son más fáciles de instalar en una casa existente y requieren menos espacio. Están limitados en el número de pisos a los que pueden acceder y con una capacidad de peso menor.

<https://www.vacuumelevators.com/pve52-homeelevator>

ABREPUERTAS AUTOMÁTICOS Y ACCESO

Los abrepuertas automáticos pueden permitir una total independencia al entrar y salir de una residencia. Estos sistemas se pueden operar por control remoto, que se puede montar en la silla de ruedas. Algunos sistemas permiten conexiones en interruptores especiales existentes o unidades de control de sillas de ruedas. Finalmente, algunos modelos universales más nuevos se pueden conectar a aplicaciones telefónicas. La personalización es posible a través de una amplia gama de dispositivos de activación que incluyen:

ADAPTACIÓN DE LA ESCALERA INTERNA



Salvaescaleras

ABREPUERTAS AUTOMÁTICOS Y ACCESO



Puertas con sistema de apertura deslizante

ASCENSORES



Ascensor de eje incorporado tradicional en una casa.



Ascensores neumáticos



<https://www.vacuumelevators.com/pve52-home-elevator>

Sensores de proximidad: permiten el acceso sin necesidad de usar la mano al activar la puerta cuando una etiqueta inteligente se encuentra dentro de un área específica de detección.

Teclado inalámbrico: montado fuera de la puerta elimina la dependencia de las llaves al permitir la entrada con un código.

Los sistemas electromecánicos permiten un acceso similar al de un edificio de apartamentos.

Sistemas biométricos de huellas dactilares/Llave inteligente

Para una revisión, consulte: <https://www.pocket-lint.com/smart-home/buyers-guides/154026-best-biometriclocks>

Los **sistemas sin contacto** también están disponibles.

Sistemas de timbre de video

Muchas de estas características mejoran la seguridad y facilitan la entrada al visitar a miembros de la familia o proveedores de atención.

www.opensesamedoor.com/automatic-door-openerfor-home

https://lockly.com/collections/door-lock?gclid=CjwKCAiAg8OBBhA8EiwAlKw3ksH6uJyLjvJrV5JKHySguVrQXQkUOsluk5jo_8n13G9cUdiCWgsn7RoCwgEQA vD_BwE

ENTRADAS Y PASILLOS INTERIORES

Se recomienda lo siguiente para lograr la máxima accesibilidad en puertas y pasillos:

- Las puertas que dan a un pasillo de 36" de ancho también deben tener 36" de ancho para permitir el radio de giro de la silla de ruedas a través de la puerta

- Es posible que los pasillos deban tener hasta 5 pies de ancho para una silla de ruedas manual o 6 pies de ancho para una silla de ruedas eléctrica para acomodar un giro de 360 grados dentro de los pasillos
- Las puertas deben ser lo suficientemente anchas y libres de obstáculos para permitir el acceso individual y la maniobrabilidad, incluido un ancho que permita la propulsión manual de las llantas de las ruedas o el uso de la caja eléctrica al pasar por la puerta
- Las puertas deben medir un mínimo de 32" a 36" de ancho con la puerta abatible para usuarios de sillas de ruedas manuales y eléctricas. Por lo general, una entrada directa a la puerta debe medir 32" de ancho y si gira hacia la puerta, debe medir 36" de ancho
- Las puertas deben abrirse por lo menos en un ángulo de 90 grados dejando la apertura de la puerta midiendo aproximadamente 1.5" a 2" más ancha que la silla de ruedas
- Los umbrales de las puertas deben estar biselados y medir 1/2" interior y 3/4" exterior de altura.
- Se recomiendan placas protectoras para evitar daños en la silla de ruedas y en la puerta.
- Las manijas de palanca son más fáciles de manejar que las perillas para abrir y apartar la puerta.

Las modificaciones simples para las puertas y los pasillos pueden maximizar el espacio y brindar total accesibilidad, las siguientes son algunas modificaciones posibles:

- Puertas empotradas
- Puerta estilo granero
- Puertas de estilo francés para reemplazar las puertas corredizas de vidrio
- Retirar la puerta, el atasco y la moldura, y reemplazarlos con una cortina



Puerta estilo granero



Puertas corredizas

- Bisagras desplazadas para reemplazar las bisagras estándar de la puerta que abren la puerta hacia afuera, agregando 1-2 pulgadas al ancho de la puerta

<https://www.mobility-aids.com/assets/images/adm6402-offset-door-hinge-brass-door-w.jpg>

<https://secure.img1-fg.wfcdn.com/im/99290129/resize-h800%5Ecompr-r85/3498/34985098/3.5%2522+H+x+4.5%2522+W+Offset+Pair+Door+Hing.es.jpg>

- Al igual que con las puertas exteriores (ver arriba), se pueden considerar los abridores automáticos de puertas para puertas interiores para maximizar la independencia
- 36" a 44" desde el suelo aumenta la independencia de las personas con fuerza en la parte superior del cuerpo regular y agarre débil. Las manijas de las puertas de palanca también se pueden modificar para que tengan bucles o correas para aumentar la facilidad de uso

HABITACIONES

Un tamaño mínimo de habitación de 10 'X14' acomodará una cama, una oficina, un escritorio y un espacio adecuado para la maniobrabilidad de todo el equipo y la silla de ruedas.

Algunas consideraciones:

- Se necesita acceso a ambos lados y al final de la cama para cambiar las sábanas y espacio suficiente para una transferencia adecuada y segura (4 pies).
- Espacio de almacenamiento adecuado para suministros médicos y urológicos.
- Acceso al armario con puertas empotradas o corredizas y peldaños colocados aproximadamente a 3' 6" a 4' del piso.
- Barras de armario inferiores a las que se puede acceder desde la altura de una silla de ruedas.
- Espacio de trabajo o escritorio provisto; medidas según la altura a la que se sienta la persona en su silla de ruedas; Las medidas promedio son de aproximadamente 2'6" a 2'10" de alto y 2' de profundidad y 3' de ancho.
- Un área despejada dentro de la habitación para dar la vuelta que mida 5' X 5'.
- Los espejos deben ser lo suficientemente bajos para ser útiles desde el nivel de la silla de ruedas.
- Bajar la altura del nivel de la cama: algunas camas, como las camas con plataforma, se pueden usar sin un somier para bajar la altura. Si el individuo no puede transferirse a una cama estándar, las camas de hospital pueden proporcionar una altura ajustable.

- Proporcionar acceso a ambos lados de la cama. Un lado debe permitir 5' X 5' pies de maniobrabilidad para la silla de ruedas y el posible uso de un elevador. El otro lado de la cama debe, como mínimo, permitir que una persona pueda pararse al lado de la cama para ayudar con el cuidado personal y los cambios de posición en la cama según sea necesario.
- Proporcionar espacio de almacenamiento adecuado para suministros médicos y urológicos, etc.

Consideraciones para personas con tetraplejía o dependencia de ventilador:

- Amplia fuente de alimentación y enchufes para equipo médico duradero (EMD), ayudas electrónicas para la vida diaria (EADL, por sus siglas en inglés), ventilador y cualquier otro dispositivo electrónico.
- Generador de respaldo para uso de emergencia.

Se puede encontrar información complementaria en los capítulos separados, Camas y Colchones, y Dispositivos de Transferencia y Elevadores

BAÑOS

Las modificaciones del baño variarán según el nivel de la lesión, el equipo médico duradero necesario, el espacio disponible y la financiación. Para las personas con buena fuerza en la parte superior del cuerpo y estabilidad del tronco, un baño estándar puede modificarse con cambios mínimos, como puertas adecuadas para ingresar. Para las personas con tetraplejía, es posible que se deban realizar modificaciones más sustanciales para permitir el acceso a la ducha con acceso para sillas de ruedas y al asistente.

Las consideraciones importantes para la accesibilidad del baño incluyen:

- Área de piso abierta de 5' X 5' para maniobrabilidad de silla de ruedas o silla con inodoro para ducha.
- Espacio libre mínimo de 4 pies en el piso frente a los accesorios.
- Espejos, gabinetes y estantes montados a no más de 40" (borde inferior) del piso.
- Barras de apoyo apropiadas montadas alrededor del área del inodoro y la ducha, según el agarre disponible y la accesibilidad si está estacionario (también hay disponibles barras giratorias).
- Muy cerca del dormitorio

PARA ACCESORIOS DE BAÑO ESPECÍFICOS

Lavabo

Para la persona con paraplejía:

- Aunque las personas con paraplejía pueden maniobrar

una silla de ruedas de lado para acceder a un lavabo estándar sin abertura debajo, los lavabos con abertura inferior proporcionan un mejor acceso y maniobrabilidad.

- Un fregadero montado en la pared o instalado en un gabinete de tocador con un área abierta debajo y tuberías expuestas aisladas para evitar quemaduras; recipiente de fregadero poco profundo de aproximadamente 5" de profundidad.
- El espacio libre debajo del fregadero varía según la altura de las piernas de la persona sentada. Un mínimo promedio es de 27" a 32" de alto con el fregadero a 34" del piso.
- El ancho de la abertura debajo del fregadero debe ser de aproximadamente 27" a 32" de ancho y un mínimo de 25" de profundidad.
- El espacio del mostrador y del gabinete debe estar disponible junto al fregadero para los suministros.
- El grifo debe colocarse al alcance.

Para la Persona con Tetraplejia:

- Las medidas de espacio libre pueden variar según la altura del asiento en la silla de ruedas o en la silla con inodoro para ducha.
- Las manijas de palanca o un grifo automático deben colocarse al alcance y a una distancia máxima de 1'9" del borde del tocador para permitir el aseo bucal y facial.

Baño

- La altura ideal debe basarse en la silla con inodoro que se utilizará y el estado de transferencia de la persona. Se recomienda usar un inodoro de estilo y altura estándar (14 a 15 pulgadas desde el piso hasta el asiento) con una silla con inodoro/ducha con acceso para silla de ruedas de altura estándar o un inodoro con brazo abatible. Los extra-altos, la altura cómoda, la altura ADA, la altura de la silla o los inodoros largos o aquellos con formas acampanadas no se recomiendan para las personas que usan sillas con inodoro porque es posible que no quepan.
- Si el paciente tiene la fuerza, la movilidad y el equilibrio adecuados para transferirse a un inodoro estándar sin el uso de un inodoro portátil sobre el inodoro, entonces se puede preferir un inodoro de altura ADA (17-19 pulgadas desde el piso hasta el asiento).
- Si las transferencias no ocurren de forma independiente, o si se necesitan modificaciones sobre el inodoro, se debe considerar el espacio a ambos lados del inodoro. El espacio adecuado sería de 18" desde el centro de la taza del inodoro (o puede medir

10" desde el costado del inodoro) hasta la pared o gabinete más cercano. Esto permite un acceso claro para el cuidado personal completo y para que una silla con inodoro portátil se deslice hacia atrás sobre el inodoro.

Duchas

Las duchas se pueden modificar para que sean con acceso para silla de ruedas, tipo cabina o para dejar las bañeras existentes. Se pueden instalar productos que incluyen umbrales prefabricados y plegables de silicona para diques de agua para evitar fugas de agua pero permiten el acceso de sillas de ruedas. Las cabinas de ducha deben estar niveladas para permitir un drenaje de agua adecuado hacia el desagüe de la ducha.

Las modificaciones deben basarse en el equilibrio, la fuerza y el estado de transferencia seguro del individuo. Se pueden hacer adaptaciones para diferentes duchas o bañeras utilizando diferentes EMD que se muestran disponibles. Puede encontrar información complementaria sobre EMD para ducharse, como sillas para ducha, bancos de transferencia para bañera y botes para ducha, en el capítulo sobre Actividades de la Vida Diaria (AVD).

Con respecto a la creación de espacios accesibles para el uso de EMD, se debe considerar lo siguiente:

- Para el uso de una silla con inodoro para ducha con ruedas estándar, se necesita un espacio de 5' x 5' para una unidad de ducha adaptada para silla de ruedas de 2 o 3 lados.
- Para acomodar una silla reclinable con inodoro para ducha en el espacio y el cuidador, el área deberá tener un espacio mínimo de 6' X 6' para la unidad de ducha con acceso para silla de ruedas construida de 2 o 3 lados sin bordillo.
- El piso debe tener baldosas o material antideslizante con una pendiente hacia el desagüe central para un drenaje adecuado y sin un bordillo en la entrada.
- Una ducha de mano permite el uso personal y debe incluir altura ajustable. Los modelos con ajuste de altura o cabezales de ducha múltiples brindan flexibilidad si varias personas van a usar el baño. Hay opciones de agarre adaptadas disponibles.
- Una cortina de baño con rieles colgados del techo es útil.
- Los controles de temperatura deben usarse para evitar quemaduras de la piel insensible y pueden incluir mecanismos anti-escaldado en grifos individuales, controles de temperatura controlados/bloqueados y controles de ducha predeterminados según demanda.

Las cabinas de ducha prefabricadas y los kits están disponibles para adaptarse a espacios más pequeños o

ACCESORIOS DE BAÑO ESPECÍFICOS



Un fregadero estándar prefabricado que sea lo suficientemente ancho y alto para permitir el acceso manual para sillas de ruedas.



Ducha de mano con adaptación para función manual limitada



Inodoro de altura ADA girado para permitir acceso lateral completo para traslados, incluida una barra de apoyo para asistencia adicional en traslados. Esto sería para una persona que es independiente con los traslados y no necesita una modificación en el baño.



Ducha de mano con altura ajustable, barras de apoyo, pulsador de un solo botón para encender y control de temperatura configurable.



Una ducha adaptada de planta abierta que admite una silla con inodoro para ducha con ruedas, una silla con inodoro para ducha reclinable en el espacio y un asistente de ducha.

para espacios de bañera existentes. Según el tamaño y las necesidades individuales, pueden venir con asientos y barras de apoyo incorporados.

<https://www.freedomshowers.com/HandicappedAccessible-Showers/APF4836BF4P>

<https://www.barrierfree.com/product/barrier-free-shower-five-piece-54x36-diamond-tile-look-2/>

<https://www.homedepot.com/p/Ella-Plus-24-38-in-x-38-in-x-79-in-4-piece-Shower-Kit-in-White-with-Center-Drain-3838-BF-4P-5-C-W-SP24/205481352>

Los platos de ducha prefabricados también están disponibles para proporcionar un drenaje de agua adecuado hacia el desagüe y permitir un acceso sin barreras.

<https://www.tileredi.com/shower-pans-and-bases/redi-free-barrier-free-brands>

Para la persona con gran fuerza en la parte superior del cuerpo, equilibrio y estabilidad del tronco, la elección de usar una bañera estándar es una opción. Las pautas establecen que un espacio libre en el piso de no menos de 4 pies proporcionará la maniobrabilidad de la silla de ruedas y una transferencia segura a un banco de bañera acolchonado colocado en la bañera. La bañera no debe tener puertas de ducha.

Se puede encontrar información complementaria en el capítulo de Actividades de la Vida Diaria (AVD).

COCINA

Incluso si la persona no es el/la ama de casa principal, debe poder acceder a la cocina para comer y participar en reuniones familiares. Para el individuo con buena estabilidad y fuerza en la parte superior del cuerpo, la reorganización de los elementos almacenados y las modificaciones mínimas pueden ser la única configuración necesaria.

Las consideraciones de cocina pueden incluir:

- La mesa debe tener un espacio abierto para las piernas, con una altura que permita el espacio libre para las rodillas cuando esté sentado en su silla de ruedas.
- Es posible que sea necesario reorganizar la cocina para poderse mover libremente proporcionando un radio de giro de 5' X 5' e incorporando una maniobrabilidad de 4 pies a lo largo de los electrodomésticos/muebles. Proporcionar un área de trabajo con un ancho de aproximadamente 36" y una altura de entre 30" y 34" para espacio libre para las

rodillas y 2' de profundidad y alcance accesible de 1'9".

- Despejar el acceso debajo del fregadero retirando los gabinetes y aislando las tuberías expuestas. Usar un fregadero poco profundo con grifo estilo palanca.
- Usar estantes de gabinete con cajones extraíbles, estantes giratorios y/o un mostrador inferior con un tablero extraíble; consideraciones de seguridad.
- Para poder ver la estufa, instale un espejo inclinable sobre la estufa para ver las ollas y los diales frontales de la estufa para evitar alcanzar los quemadores.
- Considerar instalar una sección más baja del mostrador para facilitar el acceso a la preparación de comidas. Se puede instalar una estufa en un mostrador inferior para mejorar la accesibilidad.
- Se pueden instalar microondas en gabinetes inferiores para acceso de sillas de ruedas.
- Se debe usar un carrito de cocina para el transporte de artículos para evitar quemaduras y derrames.
- Para las personas que pueden pararse, un taburete alto puede proporcionar un espacio de trabajo móvil y conservar energía mientras cocinan.
- Algunos grifos modernos permiten el control táctil que se puede usar más fácilmente con movilidad limitada de las extremidades superiores para abrir y cerrar un grifo.

Otras consideraciones estructurales:

- La regulación de la temperatura es importante. Asegurarse de que las paredes estén aisladas y que la calefacción y el aire acondicionado sean adecuados para las necesidades de la persona.
- Instalar y mantener detectores de humo y dióxido de carbono en toda la casa. Además, la persona debe informar al departamento de bomberos y a la estación de policía que alguien con discapacidad vive en el hogar y la ubicación de su habitación, para que puedan ayudarlo primero en una emergencia.
- Si es posible, se recomienda tener dos vías de salida de emergencia.
- Los pisos de madera dura, losetas o linóleo son más fáciles de propulsar para sillas de ruedas y más fáciles de limpiar en áreas de usos múltiples (como baños en la cama). Los pisos lisos también son convenientes cuando se necesita una grúa/elevador de pacientes. Si hay alfombra, se prefiere la alfombra de pelo corto y una alfombra de plástico, como una alfombra de oficina, puede facilitar la maniobra de un elevador o una silla de ruedas.
- Reorganizar los muebles puede mejorar la maniobrabilidad de la silla de ruedas.

COCINA



Espacio debajo de los fregaderos



Espacio debajo de la estufa



Horno de puerta francesa de altura baja



Botes de basura automáticos sin contacto



Espacio debajo de la mesada con batidora adjunta. La batidora se guarda en el gabinete y se levanta más fácilmente a la posición de uso con la rejilla ajustada.

- Para el individuo en un ventilador y otro equipo médicamente necesario debe tener un generador de respaldo en caso de corte de energía.
- Para la persona bariátrica, la estructura del hogar debe poder soportar el peso del paciente junto con el peso del equipo médico duradero necesario.
- Las ruedas de las sillas de ruedas pueden arrastrar la suciedad o la humedad del exterior a la casa. Tener un tapete texturizado dentro de la entrada puede reducir el arrastre de suciedad exterior dentro de la casa.

Una consideración alternativa podría ser crear un espacio habitable totalmente accesible que consista en un dormitorio, un baño modificado y un área de estación de trabajo a través de una nueva construcción o mediante una adición a una vivienda existente. Este tipo de proyecto no debe ser una decisión rápida y requiere una gran cantidad de recursos de planificación y financiación.

VIVIENDAS MODULARES, PREFABRICADAS Y “MINI-CASAS”

La modificación de una casa existente puede ser costosa y llevar mucho tiempo, especialmente si es necesario realizar modificaciones estructurales grandes o múltiples o si las modificaciones se necesitan rápidamente. Dependiendo de la casa existente, hay casas modulares accesibles, casas prefabricadas o casas diminutas o mini-casas que incluyen “PAD” (PAD, por sus siglas en inglés: viviendas accesibles para personas) que son accesibles para sillas de ruedas y están diseñadas específicamente para personas con problemas de movilidad. A diferencia de las modificaciones estructurales de una casa existente, algunas casas prefabricadas pueden estar disponibles en el sitio en cuestión de semanas. Además, algunas de las casas diminutas o PAD están disponibles para alquilar mientras se lleva a cabo la construcción de viviendas u otras adaptaciones para permitir que las personas residan en la comunidad.

Algunos ejemplos:

<https://www.wheelpad.com>

<https://littlehouseonthetrailer.com>

<https://impresamodular.com/accessible-modularhomes>

<https://modularhomesmi.com/handicap-accessiblefloor-plans>

ARREGLOS RÁPIDOS

Estas opciones de fácil accesibilidad son excelentes para aquellos que necesitan opciones temporales o de bajo costo.

1. Proporcionar privacidad con una pantalla de privacidad o biombo divisor de habitaciones. Los tableros de exhibición de tres pliegues pueden brindar privacidad.
2. Si una puerta es demasiado angosta con la puerta en su lugar, quitar la puerta y reemplazarla con una cortina colgada de una barra de tensión puede ser una opción alternativa.
3. Si la silla de ruedas no puede hacer giros cerrados en los pasillos o pasar por las puertas del baño, una silla de transporte tiene un radio de giro más pequeño y un perfil más angosto y un cuidador puede empujarla hacia algunas áreas que de otro modo serían inaccesibles.
4. Las rampas para maletas pueden brindar acceso sobre bordillos y umbrales bajos e incluso pueden almacenarse en el maletero de un automóvil.

CONCLUSIÓN

Esta guía básica se puede utilizar cuando se abordan modificaciones estructurales para el acceso de personas con impedimentos de movilidad. Se recomienda que antes de cualquier modificación/construcción se realice una consulta profesional con contratistas profesionales calificados y con licencia y especialistas en diseño de accesibilidad que entiendan la accesibilidad funcional, no sólo las pautas dimensionales. Las modificaciones individuales deben adaptarse a las necesidades y la movilidad funcional del individuo.

Nota sobre la financiación y los recursos para las modificaciones en el hogar

Algunas compañías de seguros pueden cubrir las modificaciones que se consideren médicamente necesarias, y un terapeuta ocupacional (TO) deberá describirlas en una carta de justificación.

Los fondos para la modificación también están disponibles a través de organizaciones cívicas y gubernamentales. Muchas de estas organizaciones anuncian servicios para adultos mayores, pero también pueden ayudar a adultos jóvenes con discapacidades. Las asociaciones de beneficiencia de los departamentos de bomberos locales a menudo están dispuestas a ayudar con proyectos menores de remodelación para el acceso. Tiendas como Lowes y Home Depot pueden estar dispuestas a donar suministros y materiales. Use su mejor juicio al contratar contratistas. Obtenga referencias y verifique la empresa con Master Builders Association y Better Business Bureau (información de contacto a continuación).

Nota: La siguiente lista no pretende ser inclusiva ni respaldada por ASIA

Referencias y recursos

AARP HomeFit Guide

www.aarp.org/HomeFit

Adaptive Access

<http://www.adaptiveaccess.com>

Americans with Disabilities Act

<https://www.ada.gov>

Better Business Bureau

<https://www.bbb.org>

The Center for Universal Design – North Carolina State

University <https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/index.htm>

Christopher and Dana Reeve Foundation <https://www.christopherreeve.org/living-withparalysis/home-travel/>

[home-modification](https://www.christopherreeve.org/living-withparalysis/home-travel/home-modification)

Directory of Centers for Independent Living

<http://www.virtualcil.net/cils>

Easterseals

<https://www.easterseals.com/explore-resources/making-life-accessible>

Master Builders Association <https://www.mbaks.com>

Muscular Dystrophy Association <https://www.mda.org/quest/article/right-ramp-canmake-your-life-easier>

Open Sesame Door Systems

<https://www.opensesamedoor.com>

Paralyzed Veterans of America

<https://pva.org>

Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America (RESNA)

National Assistive Technology Technical Assistance

Partnership (NATTAP) <http://www.resnaprojects.org/nattap/goals/community/HMRG.html#laws>

Sisto, Sue Ann, Erica Druin, and Martha Macht

Sliwinski. 2009. Spinal Cord Injuries: Management and Rehabilitation. St. Louis, Mo.; London: Mosby. United Auto

Workers National Community Outreach Program

<https://www.uawford.org/nationalcommunityoutreachprogram>

United Spinal Association – Spinal Cord Resource Center

<https://askus-resource-center.unitedspinal.org/?pg=kb.printer.friendly&id=3>

United States Access Board

<https://www.access-board.gov>

United States Department of Housing and Urban

Development https://www.hud.gov/program_offices/fair_housing_equal_opp/physical_accessibility

Universal Design Living Laboratory

<https://www.udll.com>

University of Southern California Leonard Davis School of

Gerontology Fall Prevention Center of Excellence
<https://homemods.org>

DISPOSITIVOS DE TRANSFERENCIA



INTRODUCCIÓN

Para las personas con lesiones de la médula espinal, un objetivo principal de la rehabilitación es aprender la capacidad de transferirse con éxito entre diferentes superficies o equipos. Los traslados pueden incluir, entre otros, pasar de la cama a la silla de ruedas, de la silla de ruedas al inodoro y del inodoro al equipo de baño.

Algunas personas podrán realizar transferencias sin ningún dispositivo médico, pero muchas requerirán el uso de un dispositivo de asistencia, con o sin la asistencia de un cuidador. Además, la dificultad de la transferencia (como la distancia entre dos superficies) puede cambiar el nivel de asistencia o el dispositivo de asistencia que una persona puede necesitar en ese caso.

La **Tabla 1** ilustra el equipo de transferencia esperado por nivel de lesión para personas con lesiones medulares motoras completas.

Nivel motor	Equipo de transferencia esperado
C1-C4	Elevación eléctrica o mecánica con eslinga.
C5	Máxima asistencia con tabla de transferencia o con elevación eléctrica/mecánica.
C6	Posiblemente de forma independiente con o sin tabla de transferencia, puede requerir alguna ayuda, especialmente para diferentes alturas de superficie.
C7-T1	Probablemente independiente con tabla de transferencia sobre superficies irregulares, potencialmente capaz de transferirse sin equipo.
T2-T12	Probablemente independiente con transferencias con o sin tabla de transferencia.
L1-S5	Probablemente independiente con transferencias sin tabla de transferencia.

Tabla 1: Equipo de transferencia esperado por nivel para personas con lesiones medulares motoras completas

Este capítulo brindará una descripción completa de los posibles equipos de transferencia que pueden resultar útiles para las personas con lesiones de la médula espinal.

Una advertencia importante al evaluar los diferentes equipos en este capítulo es que la disponibilidad y el reembolso por parte de las aseguradoras es variable y, a menudo, depende de criterios estrictos. Si es posible, es importante probar el equipo antes de comprarlo porque obtener un equipo de transferencia incorrecto podría limitar la independencia de una persona y el seguro podría denegar la cobertura de un segundo dispositivo.

DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA AMBULATORIOS

Aunque más comúnmente se piensa que ayudan con la movilidad, estos dispositivos son fundamentales para que muchas personas se transfieran con éxito.

Usuarios típicos: estos dispositivos son utilizados con mayor frecuencia por personas con lesiones medulares



Cinturón de marcha



Cinturón de elevación



Eslinga de transferencia

incompletas o lesiones de nivel inferior de la médula espinal, a menudo junto con aparatos ortopédicos.

Contraindicaciones y precauciones: El uso de dispositivos de asistencia ambulatorios, particularmente sin la presencia de cuidadores, a menudo requiere una fuerza significativa de las extremidades superiores para ayudar a levantar el cuerpo. Esto puede conducir a cambios degenerativos de los hombros y las extremidades superiores. Las personas también corren el riesgo de sufrir caídas cuando usan estos dispositivos.

Dispositivos manuales de asistencia para la marcha para el cuidador: Aunque su diseño es relativamente simple, un cinturón de marcha se puede usar de manera efectiva para prevenir caídas en las personas apropiadas. La persona que está ayudando con la transferencia debe estar de pie con las manos separadas y sosteniendo firmemente el cinturón de seguridad. Deben tener una amplia base de apoyo y, mientras ayudan, el individuo debe doblar las rodillas y no la espalda.

Cinturón de marcha/cinturón de elevación/eslingas de transferencia: estos dispositivos generalmente tienen unas pocas pulgadas de grosor y vienen en muchos materiales, como lona, nailon o cuero. Se pueden asegurar con una hebilla o un lazo con dientes. Hay variaciones del cinturón de seguridad que también incluyen perneras, manijas o un arnés de pecho completo. Otros tipos no se bloquean completamente alrededor de la cintura y solo brindan apoyo al pararse

SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE SOPORTE DE PISO

Usados con poca frecuencia en personas con lesión medular, el objetivo de estos dispositivos es ayudar a las personas con la fuerza adecuada para ponerse de pie pero con dificultad para transferirse. La persona que ayuda con la transferencia puede colocar su pie en el dispositivo para agregar estabilidad.

Discos giratorios: hechos de dos discos que giran uno sobre el otro, estos dispositivos deben usarse con



Placa giratoria



Tapete de transferencia de pivote

precaución en personas con lesiones medulares, ya que pueden provocar caídas si no se vigila de cerca a la persona.

Alfombra de transferencia con pivote: alfombrillas antiadherentes que proporcionan una superficie estable para que las personas se pongan de pie mientras realizan una transferencia.

ANDADORES

Los andadores son dispositivos de diseños variables que brindan una base de apoyo amplia y estable para que las personas se apoyen o empujen para ponerse de pie, trasladarse y caminar. Esencialmente, el usuario está transfiriendo peso de sus piernas a sus brazos. Se pueden usar tanto con transferencias de sentado a parado como con transferencias de pivote de pie. Cuando esté de pie con el brazo relajado, las empuñaduras de los andadores deben estar en el pliegue de la muñeca del usuario. Los andadores generalmente se pueden ajustar al usuario, pero pueden requerir un andador junior, alto o bariátrico en casos seleccionados.

Andadores estándar/básicos: estos andadores no tienen ruedas. Los usuarios deben levantar el andador para avanzar. Los andadores estándar tienden a ser los más estables pero pueden ser difíciles de avanzar.

Andadores con dos ruedas: estos andadores tienen dos ruedas en las patas delanteras del andador. Proporcionan un patrón de marcha más fácil y natural que un andador estándar, pero son menos estables.

Andadores con tres ruedas: estos andadores tienen una rueda giratoria en la parte delantera y dos ruedas fijas en la parte trasera. Estos son más maniobrables, más ligeros y más fáciles de transportar en comparación con un andador de cuatro ruedas.

Andadores con cuatro ruedas: a menudo conocidos como andadores con ruedas, estos andadores también son maniobrables. A menudo también tienen un asiento.

Andador de plataforma/accesorio: estos andadores tienen una plataforma (o accesorios) que permiten a las personas usar un andador sin tener que usar las manos o los antebrazos, que pueden ser opciones para las personas con restricciones de carga de peso.

BASTONES

Los bastones se pueden usar para ayudar con las transferencias para aquellos con una buena función de las extremidades inferiores pero con

ANDADORES



andador estándar/básico



andador con 2 ruedas



andador con 4 ruedas



Andador de plataforma



Accesorio de brazo único para andador de plataforma

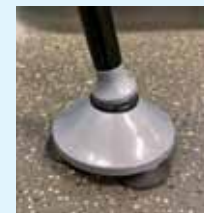
BASTONES



Bastón de un punto



Bastón trípode / de 4 puntos



Hurry Cane™

dificultad para mantener el equilibrio o ponerse de pie al estar sentados. Ayudan de manera efectiva con el equilibrio al aumentar la base de apoyo del usuario. Debe usarse en la mano opuesta al lado más débil, ya que permite que el peso del usuario se desplace de la pierna más afectada. Los bastones también se pueden usar bilateralmente para brindar un apoyo aún mayor. Cuando esté de pie con el brazo relajado, el mango del bastón debe estar a la altura del pliegue de la muñeca del usuario. Hay una variedad de formas, materiales y modificaciones en el mango del bastón para mayor comodidad o para adaptarse a las preferencias de agarre.

Bastón de un solo punto: Estos bastones llegan a una sola punta (o punto de contacto con el suelo).

Hurry Cane™: similar a los bastones de un solo punto, pero tienen una cabeza giratoria de 360 grados con punta de goma de 3 puntos, que es antideslizante y todo terreno.

Trípodes o bastones de 4 puntos: Estos bastones vienen en tres o cuatro puntas y tienen mayor contacto con el suelo lo que proporciona mayor estabilidad.

MULETAS

Las muletas son similares a los bastones y los andadores, y se pueden usar para ayudar a las personas con debilidad en la parte inferior del cuerpo a trasladarse. También quitan el peso de las piernas al proporcionar soporte de peso a través de los brazos. Generalmente requieren

mayor coordinación y equilibrio que un andador.

Muletas axilares: tradicionalmente utilizadas para descargar una extremidad, las muletas axilares también se pueden usar para el apoyo y el equilibrio de las extremidades inferiores. Las almohadillas axilares (parte superior de la muleta) deben descansar de 1 a 2 pulgadas debajo de la axila y presionarse contra la caja torácica para estabilizar la muleta. El peso se coloca a través de las empuñaduras. La altura de las empuñaduras debe ajustarse a la cadera del usuario, dejando una ligera flexión en el codo. Las muletas axilares a menudo se usan para un uso a más corto plazo en comparación con las muletas de antebrazo/lofstrand (ver a continuación).

Muletas de antebrazo/Lofstrand: Las muletas de antebrazo tienen un manguito que se ajusta alrededor del antebrazo del usuario y un mango. Son más portátiles que las muletas axilares, pero requieren mayor coordinación y equilibrio. En comparación con las muletas axilares, a menudo son para uso a largo plazo y permiten un patrón de marcha más recíproco.

Muletas manos libres: estas muletas están diseñadas para proporcionar la máxima comodidad y apoyo a la movilidad. A diferencia de las muletas axilares/del antebrazo, eliminan la presión ejercida sobre las axilas, las manos y las muñecas. En cambio, la presión se distribuye a través de los codos y los antebrazos.

TABLAS DE TRANSFERENCIA

Son uno de los dispositivos de transferencia más utilizados por personas con lesiones medulares; una tabla de transferencia ayuda a las personas a completar las transferencias laterales de una superficie a otra. Trabajan para cerrar la brecha entre las dos superficies. Los individuos deben desplazar el peso hacia adelante para evitar desviarse de la tabla. Puede ser útil para ir en dirección descendente, si es posible, para permitir la ayuda de la gravedad. Se pueden adherir almohadillas antideslizantes o cinta de fricción a la parte inferior para aumentar la estabilidad durante las transferencias.

Usuarios típicos: personas con tetraplejía baja (C7-T1) o paraplejía. Se utilizan cuando las personas no tienen la fuerza suficiente en la parte superior del cuerpo para despejar completamente los glúteos entre las dos superficies, ya que les permite dividir la transferencia en múltiples movimientos pequeños. También pueden ser útiles para quienes experimentan fatiga, dolor crónico o deterioro de las articulaciones debido a métodos de transferencia anteriores.

Contraindicaciones y precauciones: las personas corren el riesgo de sufrir lesiones graves si deslizan los glúteos por la tabla de transferencia. Las tablas deben



Muletas axilares



Muletas de antebrazo/
Lofstrand

TABLAS DE TRANSFERENCIA



Tablas de transferencia contorneadas



Beasy Transfer Board™



Tabla de transferencia estándar



Tablas sin cizallamiento



Tablas de transferencia con muescas

inspeccionarse para asegurarse de que estén lisas, sin daños y sin astillas. Las tablas sin cizallamiento también tienen el riesgo de que la piel se pellizque y se abra.

Tabla de transferencia: las tablas de transferencia vienen en muchas formas, tamaños y materiales (como madera o plástico) para adaptarse a diferentes condiciones de transferencia y tamaños individuales.

Tabla de transferencia estándar: en promedio de 8 a 12 pulgadas de ancho x 24 a 25 pulgadas de largo. Las tablas más cortas son más fáciles de pasar por debajo de los glúteos y llegar a la superficie secundaria. Las tablas más largas son para transferencias con espacios más amplios, como de silla de ruedas a automóvil. Estos pueden venir con o sin ranuras, lo que permite que las personas con poca fuerza/destreza en las manos los sujeten. Las capacidades de peso enumeradas para los modelos de tabla estándar disponibles en el mercado oscilan entre 300 y 400 libras. Si el individuo pesa más de 400 libras, requerirá un modelo bariátrico. Los modelos

bariátricos son más gruesos para acomodar el aumento de carga.

Tablas de transferencia con muescas: muescas para ayudar a estabilizar las superficies de transferencia (por ejemplo, la silla de ruedas).

Tablas de transferencia contorneadas: contorneadas para ajustarse alrededor de un asiento de inodoro, permiten colocarlas y usarlas mientras están en el inodoro.

Tablas sin cizallamiento: diseñadas para aquellos que no se pueden levantar adecuadamente durante los traslados, las tablas sin cizallamiento (o anti-cizallamiento) consisten en una superficie móvil que no requiere que la persona se levante durante las transferencias.

- **Beasy Transfer Board™:** El tipo más común de tabla sin cortes es el Beasy Transfer Board™. Está construido con un disco redondo deslizante en el medio de una tabla curva que se mueve de un extremo a otro de

la tabla mientras la persona se sienta en ella. Un individuo requerirá suficiente control del tronco para mantener una postura erguida durante la transferencia o puede aumentar el riesgo de caídas.

- **Tabla de transferencia de scooter:** Estas tablas están compuestas por una serie de ruedas que permiten al usuario deslizarse sobre la tabla. Estas tablas generalmente están contraindicadas en lesiones medulares debido al riesgo de pellizcar la piel que conduce al desarrollo de heridas.

ASCENSORES Y ESLINGAS DE ASCENSORES

Otra modalidad de traslado muy utilizada son los ascensores individuales. Los ascensores individuales van físicamente debajo del individuo y los elevan de una superficie a otra. Vienen en una variedad de tipos basados en las necesidades individuales y su entorno. Otra consideración es la necesidad de una eslinga de elevación adecuada.

Usuario típico: generalmente se usa en personas con tetraplejia C1-C6 que no tienen la fuerza para transferirse de forma independiente, personas bariátricas, personas con extremidades superiores débiles y para personas cuyos cuidadores no pueden proporcionar la cantidad de asistencia necesaria para una transferencia manual segura. Además, los ascensores pueden ayudar a proteger a los cuidadores, ya que levantar con frecuencia a la persona que cuidan puede ponerlos en riesgo de lesiones. También son útiles en aquellos que tienen antecedentes de, o actualmente tienen, ruptura de la piel en la nalga.

Contraindicaciones/Precauciones: El mayor riesgo de usar un elevador es que la persona se caiga del elevador durante un traslado, lo que puede provocar lesiones graves. Los cuidadores también corren el riesgo de sufrir lesiones por estrés repetitivo al usar un elevador manual.

Elevadores de piso: estos elevadores se colocan en el suelo. Vienen en una variedad de estilos y tamaños según las necesidades del usuario. Los ascensores manuales generalmente están cubiertos por el seguro médico si es necesario para los traslados diarios dentro del hogar, mientras que otros tipos de ascensores generalmente no están cubiertos.

- **Elevadores mecánicos hidráulicos manuales:** estos elevadores están compuestos de una base de piso, un mecanismo de bomba manual, manijas de empuje para dirigir el elevador y una cuna superior para sujetar la eslinga. Las patas de la base tienen cerraduras y pueden abrirse lateralmente y cerrarse hacia adentro para permitir el acceso debajo de varias superficies, como una cama, una silla de ruedas, un

inodoro o una silla estándar. Las bases ocupan espacio en el piso y no se pueden mover debajo de superficies con menos de 4" de espacio libre desde el piso. La cuna superior puede tener dos o cuatro ganchos para sujetar la eslinga, que varía según la marca o el modelo. Para elevar al individuo en el aire, el cuidador debe girar una palanca.

Hay modelos especiales disponibles que ocupan menos espacio o se pliegan, son portátiles o se adaptan a sistemas de antebrazo, lo que permite transferencias difíciles en espacios reducidos, como dentro y fuera de un automóvil. Los modelos de piso estándar tienen capacidades de peso que van desde 400 a 500 libras. Los modelos bariátricos tienen capacidades entre 600-1000 libras.

- **Elevadores Mecánicos Electrónicos:** Están compuestos por las mismas partes que un elevador manual, pero se operan usando un control de botón manual. Estos ascensores funcionan con baterías y se recargan mediante tomacorrientes de AC estándar o un cargador de baterías. Todos los dispositivos deben tener una parada de emergencia y una capacidad de descenso de liberación de emergencia manual en caso de pérdida de energía de la batería. Estos también vienen en modelos estándar o bariátricos. También pueden tener varias características (como plegado). Estos a menudo no están cubiertos por el seguro, pero están disponibles para que la persona o el cuidador los compre para facilitar su uso en el hogar.

Sistemas de elevación de techo: estos sistemas son similares a los elevadores de piso, aunque se montan desde un punto fijo por encima de la cabeza. Estos sistemas son generalmente costosos y, a menudo, se limitan a entornos institucionales. Por lo general, tampoco permiten la libertad de ubicaciones de transferencia, a diferencia de los ascensores de piso, aunque se pueden hacer unidades personalizadas para abarcar una habitación completa o incluso varias habitaciones.

Elevador de techo: estos sistemas se pueden montar directamente en un techo reforzado o vigas, o mediante postes colocados estratégicamente en las esquinas de la habitación (o, a veces, montados en las paredes). Los ascensores de techo son eléctricos. Las capacidades de peso van desde los modelos estándar de 300 a 500 libras y modelos bariátricos de hasta 1000 libras. Estos sistemas son ventajosos ya que dejan un espacio de piso abierto sin una unidad base de piso para maniobrar y se pueden usar con camas/sillas en las que las gruas de elevación manual no cabrían. Por lo general, se necesita un ingeniero estructural y permisos para la instalación en el hogar para garantizar la seguridad.

Eslingas: todos los sistemas de elevación requieren

ELEVADORES Y ESLINGAS DE ELEVACIÓN



Elevador de techo



Eslingas de pierna dividida o en "U"



Arneses de cuerpo completo (hamaca)



Arneses de pie



Elevador mecánico hidráulico manual



Elevador mecánico eléctrico



Elevador electrónico asistido

una eslinga para albergar al individuo que se transfiere. Hay una variedad de eslingas que se pueden usar para múltiples propósitos diferentes. Los arneses están disponibles en malla sólida y de poliéster (generalmente se usa para bañarse). Las eslingas vienen en diferentes tamaños. También hay variedades acolchonadas de las siguientes eslingas.

Eslingas de pierna dividida o en "U": son adecuadas para una amplia variedad de usuarios y operaciones de elevación, incluso desde una posición sentada o acostada. Las férulas divididas para piernas sostienen todo el cuerpo. Algunos modelos ofrecen soporte adicional para la cabeza. El arnés es ideal para levantar, mover y posicionar a usuarios que tienen un control reducido de

la parte superior e inferior del cuerpo. Estos pueden estar contraindicados en el caso de heridas en el muslo y el sacro.

Arneses de cuerpo completo (hamaca): estos arneses están diseñados para levantar y mover a personas con funciones motoras disminuidas, ya que sostienen todo el cuerpo y brindan soporte adicional alrededor de las caderas y los muslos. A diferencia de los cabestrillos de pierna dividida, este cabestrillo permite que las caderas permanezcan en una posición neutral. Las eslingas de hamaca pueden ser sólidas (arriba) o pueden tener un orificio en el área de las nalgas para permitir su uso en el inodoro.

Arneses de pie: estos arneses se conectan a un sistema de elevación superior y están diseñados para personas con suficiente fuerza en las piernas para mantenerse erguidas, pero que tienen dificultades para mantener el equilibrio. Estos arneses reducen la posibilidad de caídas durante la movilización temprana para transferencias y caminatas.

Trapezio: generalmente son una barra de metal de forma triangular que se puede usar para facilitar el posicionamiento en la cama o las transferencias dentro y fuera de la cama a una silla de ruedas o una silla de ducha/inodoro. Estos se pueden estabilizar en un marco de cama superior de metal, en un techo/pared o en una base de marco portátil. Si se fijan a la cama, a la pared o al techo, son más seguros, pero solo se pueden usar en ese lugar. A pesar de ser menos segura, la base del marco portátil se puede usar en múltiples ubicaciones. También hay inquietudes sobre la biomecánica del levantamiento por encima de la cabeza cuando se usa un trapezio, en relación con las lesiones del hombro por estrés repetitivo en personas con lesiones medulares.

Los elevadores de asistencia de bipedestación están diseñados para ayudar a una persona a ponerse de pie para transferirse. Estos dispositivos incluyen manijas

para que el individuo los sostenga, al mismo tiempo que aseguran su tronco y caderas.

Estos dispositivos pueden ser:

- **Manual:** la persona usa la palanca del dispositivo para ayudarse a ponerse de pie y luego el cuidador usa el marco con ruedas para ayudar con la parte de pivote de la transferencia. Una persona debe tener suficiente fuerza en las piernas para llegar y mantener al menos una posición de pie parcial para usar estos dispositivos. Las marcas de nombre común de estos dispositivos incluyen: Molift Raiser™ y Sara Stedy™.
- **Eléctrico:** se coloca un cabestrillo debajo de los brazos y alrededor de la región torácica del individuo para brindar apoyo. El sistema de cabestrillo y el elevador hidráulico ayudan a elevar al individuo a una posición semi-erguida con los pies asegurados en un estribo. Un individuo debe ser capaz de tolerar el peso a través de sus piernas y exhibir cierto control del tronco para ser utilizado con seguridad. No se recomienda para aquellos post cirugía de columna torácica o lumbar debido a la tracción que proporciona a la columna.

FÉRULAS Y ÓRTESIS DE MIEMBRO SUPERIOR



INTRODUCCIÓN

Desde la década de 1940, el conocimiento del manejo de los miembros superiores (MS) después de la tetraplejía ha crecido significativamente, en particular con respecto a la optimización de los resultados funcionales a lo largo de la atención continua.³ Los principales objetivos del manejo de los MS son el restablecimiento de la mayor cantidad de función posible preservando la integridad articular, previniendo el edema, previniendo el dolor y controlando la espasticidad.¹⁷ Un componente clave del manejo del MS se enfoca en el uso de férulas o dispositivos ortopédicos para promover la función y preservar la apariencia normal de la mano al mantener la movilidad articular, prevenir contracturas/deformidades, y previniendo la ruptura de la piel. Es importante tener en cuenta que las férulas/órtesis pueden cambiar durante la continuidad de la atención en respuesta al cambio de tono, la espasticidad o la recuperación neurológica de las personas.^{3,20}

CONSIDERACIONES GENERALES

El Consorcio para la Medicina de la Médula Espinal ha publicado pautas de práctica clínica para la función y preservación de las extremidades superiores después de una LME⁹ y sobre los resultados después de una LME traumática⁸, las cuales brindan importantes guías de tratamiento de MS para la rehabilitación tetrapléjica. Los médicos que trabajan con personas con LME deben conocer y comprender estas pautas de práctica e integrarlas en las vías clínicas existentes en su entorno clínico.

Es importante comprender los sistemas de clasificación de LME para tomar decisiones sobre las necesidades de equipo y ferulización de MS. Los estándares internacionales para la clasificación neurológica en lesiones de la médula espinal (ISNCSCI, por sus siglas en inglés) siguen siendo la evaluación más utilizada de la discapacidad motora y sensitiva después de una LME.¹ La clasificación internacional de la mano en tetraplejía (ICSHT, por sus siglas en inglés) es una evaluación más específica de los músculos de la extremidad superior debajo del hombro, y se utiliza para la toma de decisiones sobre procedimientos quirúrgicos para mejorar la función de las personas con LME cervical.¹⁶ El ICSHT aumenta la información motora y sensitiva obtenida del ISNCSCI. Además de los sistemas motor y sensitivo, es esencial evaluar el rango de movimiento articular y la flexibilidad de la mano, ya que

las limitaciones en estas áreas impedirán en gran medida el uso de dispositivos y la aplicación de órtesis.

En centros selectos de LME en todo el mundo, la reconstrucción quirúrgica del MS ha restaurado la extensión del codo, la extensión de la muñeca, la rotación del antebrazo y la prensión y liberación de la mano. Si bien una discusión sobre la restauración quirúrgica de la función del MS está más allá del alcance de este capítulo, se remite a los lectores a otros lugares.^{5,7,11,14,20,21}

RECOMENDACIONES DE EQUIPAMIENTO

Este capítulo proporciona pautas para férulas/órtesis y otros tipo de equipo para aumentar o reemplazar la función del MS perdida por parálisis, por lesión o disfunción de la médula espinal. El manejo ortopédico en LME incluye férulas protectoras estáticas, órtesis funcionales estáticas y órtesis funcionales dinámicas. La selección de la intervención ortésica depende del nivel neurológico, el tiempo posterior a la lesión y los objetivos del usuario. El manejo integral generalmente implica una combinación de diferentes tipos de férulas y órtesis. Este capítulo aborda el equipamiento que se puede colocar en el miembro superior (por ejemplo, una órtesis funcional) y el equipamiento en el que se puede colocar el miembro superior (por ejemplo, una prótesis de antebrazo equilibrada). Aunque el yeso en serie no se considera un equipo médico duradero, el capítulo aborda brevemente el yeso en serie.

Dado que las férulas/órtesis para las extremidades superiores están íntimamente relacionadas con los dispositivos de adaptación, las recomendaciones de equipos para las extremidades superiores y la tecnología de asistencia, se harán referencias en esta sección, aunque se analizarán en detalle en sus respectivos capítulos. Por último, los dispositivos de MS terapéuticos y funcionales, como la robótica o las prótesis que emplean estimulación eléctrica, quedan fuera del alcance de este capítulo.

Con esto en mente, este capítulo examinará el uso de férulas/órtesis por propósito en cada articulación, y concluirá con un breve resumen de los dispositivos por nivel de lesión y función.

Al recomendar férulas para las extremidades superiores, se debe tener cuidado de brindar la capacitación adecuada al cliente y a sus cuidadores. Las personas con lesión medular corren el riesgo de que se les dañe la piel debido a los dispositivos de MS y los programas de uso deben comenzar con pruebas breves. Si la inspección de la piel no revela problemas, se puede aumentar el tiempo de uso. La capacitación también debe incluir cómo ponerse y quitarse el dispositivo y el uso y cuidado adecuados. Algunos dispositivos tienen instrucciones específicas de limpieza que se deben seguir para optimizar la vida útil del dispositivo.

La aceptación de los dispositivos para las extremidades superiores por parte del cliente incluye muchos factores, como la comprensión de los beneficios, su comodidad percibida y la apariencia cosmética del dispositivo (Kuipers et al, 2009).¹² Involucrar al cliente en la toma de decisiones promoverá el uso de dispositivos seleccionados.

Finalmente, es importante tener en cuenta que, si bien algunos tipos de órtesis o férulas están disponibles en el mercado, las órtesis o férulas personalizadas deben ser evaluadas y luego fabricadas por terapeutas ocupacionales capacitados o terapeutas manuales certificados para garantizar un ajuste adecuado.

HOMBRO

La posición adecuada del hombro es esencial para prevenir: dolor en el hombro, evitar el acortamiento de los músculos de la parte superior del tórax que provoca tensión en las costillas que puede impedir la respiración y mejorar la estabilidad proximal necesaria para la función distal.³ La inestabilidad proximal a menudo es causada por debilidad en los músculos que estabilizan las articulaciones glenohomerales y escapulotorácicas, lo que resulta en inestabilidad, mal posicionamiento y mala biomecánica.³ Se debe considerar cuidadosamente el posicionamiento adecuado del hombro en todos los niveles de lesión durante actividades tanto estáticas como dinámicas para prevenir condiciones secundarias tales como síndrome

de pinzamiento, luxaciones recurrentes, lesiones del manguito rotador, tendinitis bicipital, capsulitis, osteoartritis y síndrome de dolor miofascial que involucra los paraespinales cervicales y torácicos.⁹ Se debe considerar lograr la estabilidad proximal a través de vendajes o un dispositivo ortopédico para contrarrestar la posición prolongada del hombro en reposo.

Cojines de hombro de lado

Algunas almohadas se pueden usar para ayudar a promover una buena posición de los hombros mientras se está acostado de lado; sin embargo, se deben usar con precaución en personas con D/LME, ya que no se deben usar con alguien que está demasiado débil para repositionarse fuera del hombro.

Posicionamiento estático del hombro durante el día

Para las personas con lesión cervical alta y parálisis significativa en el hombro, la colocación adecuada de los reposabrazos de la silla de ruedas es fundamental para proporcionar un soporte óptimo para el hombro y evitar la subluxación. Se pueden encontrar ejemplos en el capítulo Sillas de ruedas y asientos.

Cabestrillos de apoyo para hombros

Estos han sido desarrollados para prevenir o corregir las subluxaciones del hombro con el fin de reducir el dolor.¹⁰ Hay muchos estilos de cabestrillos que ayudan con esto. Abajo hay algunos ejemplos:

Cabestrillo Giv Mohr

Giv Mohr Sling solía proporcionar apoyo a las extremidades superiores durante la bipedestación y la deambulación.

Soporte de hombro con correa de soporte de manga de compresión.

Órtesis en Figura de 8

Una órtesis de retracción escapular, o en forma de 8,



Cabestrillo Giv Mohr



Hombreira con manga de compresión



Órtesis en Figura de 8, Órtesis correctora de postura <https://posturificbrace.com>

proporciona una señal postural para facilitar la retracción del hombro.

<https://www.doctordorsey.com/wp-content/uploads/2015/01/Olive-Posturific-Brace-Posture-Brace.jpg>

Dispositivos de suspensión de brazo

Estos dispositivos se encontraron ya en la década de 1940 en clínicas de terapia ocupacional. Son de bajo costo, fáciles de manejar y tienen la capacidad de soportar la debilidad proximal de la parte superior del brazo. Están compuestos de barras de suspensión superiores y se pueden conectar a la silla de ruedas, a la chaqueta del cuerpo del niño, a la silla alta o al sistema de rieles superiores para pacientes ambulatorios.¹⁹ Consultar la página 76 para ver algunos ejemplos de dispositivos de brazo de suspensión disponibles en el mercado.

Soportes de brazos móviles

Los soportes móviles para los brazos son dispositivos que permiten a las personas con debilidad significativa en el hombro realizar actividades de la vida diaria.^{2,15} Pueden proporcionar a las personas con debilidad proximal del brazo debido a una tetraplejía una mayor independencia. Los soportes de brazos móviles convencionales utilizan bandas elásticas conectadas a un canal del antebrazo para reducir la gravedad y elevar el brazo. En años más recientes, se han ofrecido soportes de brazo móviles asistidos por energía (también llamados exoesqueletos motorizados). A menudo, un soporte de brazo móvil se combina con otros dispositivos, como una férula para la muñeca y un manguito universal para actividades de mesa como la alimentación o el uso de tabletas.

CODO

Para las personas con tetraplejía, mantener un buen arco de movimiento es esencial para promover un espacio de trabajo ampliado y una función de soporte de peso en las actividades de movilidad.³ Las personas con función motora C5 y C6 corren el riesgo de desarrollar tirantez o contractura en la flexión del codo debido a la actividad sin oposición de los flexores del codo.³ Las contracturas en flexión del codo se han asociado con daño de la motoneurona inferior del tríceps además de parálisis de la motoneurona superior.⁴ Aunque es poco común, la tensión o contractura en la extensión del codo puede desarrollarse por la ausencia de los flexores del codo, lo que resulta en la extensión del codo sin oposición debido a los espasmos o espasticidad en personas con lesión C4 o de nivel superior. Independientemente del tipo de contractura, se deben considerar las siguientes férulas y órtesis estáticas y dinámicas.

Férulas de almohada

Las férulas de almohada son una buena opción para promover la extensión estática del codo y son un método preferido para el uso nocturno debido a la comodidad.

Férulas estáticas de extensión de codo

Las férulas estáticas para codo pueden fabricarse con termoplásticos de baja o alta temperatura. Estas férulas pueden ser una mejor opción para el uso nocturno para oponerse a las fuerzas de flexión del codo moderadas a altas.

Férulas dinámicas de extensión de codo

Esta férula se usa a menudo cuando se necesita un estiramiento teórico constante de carga baja. El dynasplint está disponible para contracturas en flexión y extensión del codo.

Órtesis de codo con bisagras

Las órtesis con bisagras son útiles para bloquear el movimiento activo o pasivo en una dirección mientras permiten el movimiento en la otra. Esta órtesis se usa a menudo después de un procedimiento quirúrgico para restaurar la extensión activa del codo, como una transferencia de bíceps o deltoides posterior a tríceps.

Yesos seriados del codo

El yeso seriado es una intervención más agresiva que se usa para aumentar el rango de movimiento cuando hay espasticidad de moderada a severa. El objetivo del yeso es disminuir gradualmente el tono mientras aumenta el rango de movimiento. Los yesos a menudo se aplican durante varios días para lograr un estiramiento prolongado y un tono reducido. La tolerancia de la piel a menudo determina la duración del enyesado. El yeso a menudo se puede usar en combinación con bloqueos motores, bloqueos nerviosos o inyecciones de toxina botulínica.¹⁹ Después de lograr el máximo rango de movimiento, se pueden usar férulas o yesos bivalvados para mantener el rango de movimiento.⁶ A continuación, se muestran ejemplos de yesos en serie en el codo, un yeso de caída que usa la gravedad para ayudar con la extensión del codo, y un yeso nocturno de dos valvas.

HOMBRO



0540 Soporte de brazo PowerED | Partners in Medicine LLC
<https://partnersinmed.com/o540-dynamic-arm-support>

CODO



Férula de almohada personalizada



Férula de extensión de codo



Extensión de codo Dynasplint®



Coderas con bisagras



Yeso de codo completo



Yeso de codo abierto



Yeso bivalvado

ANTEBRAZO

Las deformidades de supinación pueden resultar del desequilibrio muscular entre el bíceps/supinador voluntario y el pronador redondo/pronador cuadrado débil o paralizado. Como resultado, la posición de reposo es una consideración del antebrazo para evitar contracturas fijas. Las deformidades en supinación se observan con mayor frecuencia en las lesiones C5, C6 y en algunas C7, y a menudo acompañan a las contracturas en flexión del codo. Además, la posición prolongada del antebrazo en supinación puede afectar negativamente el rango de movimiento pasivo de la muñeca a través del acortamiento de los músculos extensores de la muñeca y el alargamiento excesivo de los músculos flexores de la muñeca. Un buen rango de movimiento del antebrazo y promover una posición de reposo en pronación es esencial para casi todas las actividades funcionales, especialmente las AVD personales, como la alimentación y el aseo personal.

Correas de supinación/pronación

Las correas de supinación y pronación son útiles para la deformidad de supinación que se puede corregir de forma pasiva y que no se ha convertido en una contractura articular fija. Las correas están hechas de un material semielástico como el neopreno y se extienden proximalmente justo por encima del codo y envuelven el antebrazo en la dirección de la pronación. El extremo distal de la correa se extiende más allá de la muñeca y se sujeta con velcro a una funda de neopreno para el pulgar. Estas correas se pueden incorporar con una férula de extensión de codo para mantener el antebrazo en una posición neutra o en pronación. La parte distal de la correa se puede unir a la férula de estabilización de la muñeca si es necesario.

Correa de antebrazo de neopreno personalizada

Las correas también se pueden fabricar con o sin una férula para la muñeca para colocarlas en pronación.



Férulas de pronación estática

Estas son una mejor alternativa para las deformidades de supinación que requieren más

fuerza para ser reducidas pasivamente, o que comienzan a convertirse en una contractura articular fija. Para las personas con lesión cervical alta y parálisis significativa en el hombro y la parte superior del brazo, la posición adecuada

del codo y el antebrazo en la silla de ruedas es fundamental para brindar apoyo y evitar posiciones adversas. Se pueden encontrar ejemplos de reposabrazos para sillas de ruedas en el capítulo Sillas de Ruedas y Asientos.

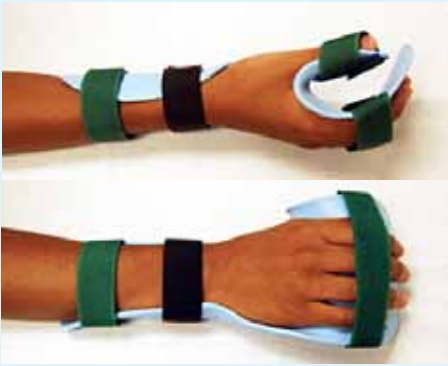
MUÑECA Y MANO

La muñeca y la mano están estrechamente relacionadas en lo que respecta a la capacidad funcional en las lesiones medulares cervicales. Cuando los músculos de la muñeca están débiles o completamente paralizados, es importante sujetar la muñeca y la mano tanto de noche como de día para evitar que se produzcan contracturas. Cuando la extensión de la muñeca está activa, el individuo puede lograr la función con un agarre de tenodesis, incluso sin movimiento activo de la mano y el pulgar.

Un agarre de tenodesis aprovecha las propiedades biomecánicas de la mano. Por ejemplo, la extensión activa de la muñeca aprieta pasivamente los flexores de los dedos y el pulgar, y la flexión pasiva (asistida por la gravedad) de la muñeca aprieta los extensores de los dedos y el pulgar. El resultado es un cierre pasivo de la mano con extensión activa de la muñeca y una apertura pasiva de la mano cuando se flexiona la muñeca. Un concepto importante a tener en cuenta al colocar una órtesis para un agarre de tenodesis efectivo es la tensión del tendón. La ferulización puede fomentar el acortamiento o la tensión del tendón para maximizar la función. Por ejemplo, acortar los tendones flexores de los dedos y el pulgar puede proporcionar un agarre pasivo más fuerte con la extensión de la muñeca. Se debe tener cuidado para preservar la movilidad articular y evitar las contracturas articulares. Por el contrario, colocar una órtesis en los dedos en extensión acortará los tendones extensores, favoreciendo la apertura de la mano con flexión pasiva de la muñeca. El juicio clínico, la postura de reposo de la mano/características físicas y los objetivos de los participantes dictan si los objetivos de la órtesis se centran en fomentar el agarre pasivo o la liberación.

Cuando la musculatura de la mano está regresando, es importante mantener la misma longitud en los músculos flexores y extensores nuevamente tanto en la órtesis de día como de noche. En todas las etapas, es importante fomentar la posición adecuada de la muñeca y la mano para evitar lesiones secundarias como la compresión del túnel carpiano (guía de Paralyzed Veterans of America (PVA)) o el acortamiento o alargamiento adverso de los músculos que pueden limitar la función. La espasticidad y el tono pueden influir en la elección de las férulas de día y de noche. Estos principios junto con el juicio clínico deben tenerse en cuenta al elegir férulas y aparatos ortopédicos para una función óptima de la muñeca y la mano.

FÉRULAS NOCTURNAS



férulas de reposo neutro



FÉRULAS INTRÍNSICAS PLUS



Férula Volar Intrínseca Plus



Férula intrínseca plus de base dorsal

FÉRULAS ANTIESPASTICIDAD



Férulas antiespasticidad fabricadas a medida



YESOS SERIADOS



Yesos seriados de la muñeca y la mano

FERULAJE NOCTURNO

Férulas para manos en reposo (también conocidas como férulas de reposo neutro)

Esta férula fomenta una posición natural de la mano y el pulgar que permite un pellizco en la punta para recoger objetos ligeros colocando el pulgar y el dedo en una posición de "apretón".¹⁸ Para lograr inicialmente esta posición, una férula para la mano en reposo coloca la muñeca en 0-20 grados de extensión de la muñeca, 20-30 grados de flexión metacarpofalángica (MCF), 10-30 grados de flexión de interfalángicos proximales (IFP) y ligera flexión de los interfalángicos distales (IFD) con el pulgar en ligera extensión y abducción.¹⁰ Se pueden hacer modificaciones para fomentar una mayor flexión o extensión de los dedos y el pulgar, dependiendo de los objetivos clínicos.

Las opciones prefabricadas están disponibles. Algunos tienen una base termoplástica que se puede ajustar con calor, mientras que los que están hechos de acero inoxidable acolchonado están disponibles y se pueden moldear fácilmente para adaptarse a la muñeca y la mano sin calor. Otra opción es fabricar férulas de descanso para manos, moldeadas a la medida a partir de materiales termoplásticos de baja temperatura.

Férulas Intrinsic Plus

Esta férula coloca la muñeca en una extensión de 10 a 20 grados en combinación con MCF en 80 a 90 grados de flexión, las articulaciones interfalángicas (IF) en extensión completa y el pulgar alineado en posición neutra de pellizco lateral. Esta férula a menudo ayudará con el edema, ya que permite la máxima tensión en el mecanismo extensor, lo que permite que las propiedades viscoelásticas de los músculos flexores de la mano provoquen una acción de bombeo para mover el edema de la mano.³

Férulas Antiespasticidad

La férula antiespástica se utiliza a menudo a medida que

aumenta el tono o se recupera la función de la mano. Esta férula coloca la muñeca y la mano en una posición funcional y abduce el pulgar y los dedos. Se sabe que la posición disminuye el tono, así como también coloca el estiramiento en los interóseos dorsales, interóseos palmares y lumbricales.¹⁰ Esta férula puede interrumpir la tenodesis o contrarrestar la férula de la tenodesis, por lo tanto, a menudo se usa para notar la recuperación de las manos. La separación de los dedos y el flejado pueden variar según las necesidades del paciente. Hay opciones personalizadas y prefabricadas disponibles.

Yesos seriados de la muñeca y la mano

Al igual que con el codo, se puede emplear un enfoque más agresivo con yesos en serie para la muñeca y la mano. Se debe tener en cuenta la posición de la muñeca y el rango de la mano para obtener el máximo efecto. Tras el yeso en serie final, se puede incorporar una de las férulas nocturnas anteriores.

Férulas Dinámicas

Dynasplint Esta férula se usa a menudo cuando se necesita un estiramiento teórico constante de carga baja. El Dynasplint está disponible para contracturas en flexión y extensión de la muñeca. Hay una variedad de piezas de mano que se pueden agregar para satisfacer las necesidades del paciente. Algunos ejemplos están en la parte inferior de la página.

FERULAJE DIURNO

Cuando la extensión activa de la muñeca está ausente, se recomienda el apoyo de la muñeca durante el día para evitar el estiramiento excesivo de los extensores de la muñeca.¹²

Muñequeras

Se utilizan muñequeras palmares o dorsales para apoyar cuando se escribe, dejando libres el pulgar y los dedos. Este tipo de férula se usa a menudo durante el día para actividades funcionales, ya que contienen una ranura



Piece Dynasplint para extensión de muñeca con pieza de mano ASB



Accesorios de piezas de mano alternativos

FERULAJE DIURNO



Férula volar para muñeca fabricadas a medida



Férula dorsal para muñeca fabricada a medida



Férula Green - North Coast Medical and Rehabilitation Products – www.ncmedical.com



Férulas en espiga para pulgar fabricadas a medida

adaptable para utensilios u otros artículos para las actividades diarias. Las férulas dorsales de base larga también protegen la integridad de las articulaciones de la muñeca.³

La férula Green es una férula común para el dorso de la muñeca prefabricada. La férula Green está diseñada para colocar la muñeca en una posición neutral estable,¹³ sin embargo, la férula se puede doblar para permitir cierta extensión de la muñeca.

A veces, las férulas para la muñeca se fabrican en forma palmar o dorsal con una variedad de cortes para

adaptarse a la posición del pulgar. También se puede utilizar un manguito universal sobre la férula fabricada a la medida. Con férulas de muñeca fabricadas, el ángulo de la muñeca se puede ajustar para progresar con la fase de recuperación del paciente.

Férulas oponentes largas

Las férulas oponentes largas son importantes para la función de pretenodesis, ya que mantienen el soporte de la muñeca y colocan el pulgar en una posición funcional. Esta férula se incorpora en un individuo que carece de extensión de muñeca antigraedad.¹³

Mientras estabiliza la muñeca, posiciona el dedo índice como un poste estable contra el cual el pulgar colocado lateralmente puede lograr una posición de pellizco clave funcional.³ Debido a que esta férula se usa cuando se necesita una posición agresiva del pulgar, las férulas personalizadas se usan ampliamente en la práctica clínica aunque también están disponibles férulas prefabricadas que incluyen ranuras para manguitos universales para uso funcional.¹² A continuación, se muestran ejemplos de férulas prefabricadas y fabricadas a medida.

FERULAJE PARA FACILITAR LA FUNCIÓN DE AGARRE DE LA TENODESIS

Las férulas para tenodosis son útiles para facilitar la recogida y liberación de objetos.¹³ Las férulas de entrenamiento para tenodosis (también conocidas como férulas para tenodosis RIC) pueden ser útiles para fomentar el uso funcional de la mano a medida que se recupera la extensión de la muñeca. También son útiles para determinar si una férula de bisagra flexora impulsada por la muñeca más permanente (y más costosa) (ver más abajo) es de interés para el paciente y si vale la pena la inversión económica. Los kits están disponibles para guiar la fabricación, como se ve a continuación.

Férula flexora-bisagra impulsada por la muñeca

Este dispositivo utiliza el movimiento de la muñeca para generar fuerzas de flexión y extensión de los dedos. Si el movimiento de la muñeca solo existe en una dirección, se pueden agregar resortes.¹³ Se pueden pedir modelos prefabricados; sin embargo, una empresa local de órtesis y prótesis puede proporcionar un ajuste personalizado.

Férulas oponentes cortas

Las férulas oponentes cortas se utilizan para personas que tienen extensión de muñeca antigraedad, pero que no pueden producir un pellizco efectivo de tenodosis. Esta férula promueve el agarre de tenodosis al alinear el pulgar en una posición funcional de pellizco contra el dedo índice.³ Esta férula se puede incorporar cuando un individuo puede mantener una muñeca estable contra la gravedad y contra fuerzas adicionales, pero se necesita ayuda para colocar el pulgar para permitir el pellizco/agarre de objetos.¹³ Estas férulas se utilizan a menudo para evitar el estiramiento excesivo del pulgar durante las tareas funcionales.¹² A continuación se muestran ejemplos de férulas prefabricadas y fabricadas a medida. Hay que tener en cuenta que muchas férulas prefabricadas también pueden incluir ranuras para manguitos universales para su función.

Se puede incorporar una férula tipo cock up que tira hacia abajo a nivel de MCF, cuando los MCF aprieta en extensión y la flexión de la tenodosis o el pellizco lateral no se alinean bien. La contracción de los MCF aplican una fuerza suave para aumentar la movilidad articular cuando el movimiento está limitado por la tensión extensora. A medida que regresa la función, la tensión en el sistema de tracción se puede aumentar a activo como un movimiento de asistencia activo.⁶

FERULAJE PARA EL RETORNO DE LA FUNCIÓN DE LA MANO

Férulas de canal cubital

A medida que la mano recupera la función, se puede usar una férula de canal cubital para estabilizar la muñeca para abrir y cerrar la mano, lo que permite que los músculos intrínsecos y extrínsecos trabajen juntos y se fortalezcan. Esta férula se incorpora cuando existe la fuerza suficiente para romper el uso del agarre de tenodosis.

Férulas de soporte de peso

La férula que soporta peso se puede utilizar para inhibir el aumento del tono flexor.¹⁰ Cuando se está recuperando la función de la mano y queda tensión residual, las férulas que soportan peso se pueden utilizar para proporcionar un estiramiento antes del movimiento activo y la actividad de la mano.

Férula de bloqueo a nivel MCF

Las férulas de bloqueo a nivel MCF se pueden incorporar para el agarre emergente cuando la debilidad intrínseca de la mano conduce a una hiperextensión a nivel de MCF y una posición de la mano en garra, por lo que se pierde la postura necesaria para el agarre cilíndrico.¹² Se debe tener cuidado de no estirar demasiado el pulgar (carpometacarpiano (CMC)) durante la fabricación.³

Férulas de bloqueo de hiperextensión de dedo y pulgar

A medida que se recupera la función de la mano, puede ocurrir un desequilibrio entre los músculos intrínsecos y extrínsecos que conduce a deformidades en los dedos y el pulgar. Una deformidad emergente común es la deformidad en cuello de cisne. Cuando esto ocurre, se utiliza una férula de bloqueo de hiperextensión IFP para restringir el movimiento no deseado. La férula puede colocar la articulación IFP en una ligera flexión, lo que permite el cierre completo de la mano sin atrapar el movimiento.¹⁰ Hay férulas ovaladas 8, así como férulas moldeadas hechas a la medida. Se debe considerar la fabricación personalizada de esta férula, ya que los ajustes del ángulo de la articulación se pueden realizar fácilmente a medida que se recupera la fuerza muscular.

FÉRULA PARA FACILITAR LA FUNCIÓN DE AGARRE DE LA TENODESIS



Órtesis de bisagra flexora impulsada por la muñeca
<https://jaecoorthopedic.com/product/wrist-driven-flexor-hinge-w-mapel/>



Férula de oponente corta fabricada a medida



Ortesis para extensión de muñeca progresivo estático con tensión en MCF

FÉRULA PARA RECUPERAR LA FUNCIÓN DE LA MANO



Férulas cubitales



Férulas para soporte de peso



Férula de bloqueo MCF



Soporte de desviación cubital
 Norco® Soft MP



Férula ovalada 8



Férula moldeada personalizada

RECURSOS PARA FÉRULAS Y SUMINISTROS PARA FÉRULAS

(adaptado de Deshaies 2008)

Alimed, Inc.

Phone: 800-225-2610 www.alimed.com

Bioness, Inc.

Phone: 855-902-5252 www.bioness.com

DeRoyal

Phone: 888-938-7828 www.deroyal.com

Dynasplint

Phone: 800-638-9530 www.dynasplint.com

Jaeco Orthopaedic

Phone: 501-623-5944 www.jaecoorthopedic.com

Joint Active Systems, Inc.

Phone: 800-879-0117 www.jointactivesystems.com

North Coast Medical, Inc.

Phone: 800-821-9319 www.ncmedical.com

Otto Bock Medical

Phone: 800-328-4058 www.ottobockus.com

Performance Health

Phone: 800-323-5547 www.performancehealth.com

Restorative Care of America, Inc.

Phone: 800-627-1595 www.rcai.com

Saebo, Inc.

Phone: 888-284-5433 www.saebo.com

Silver Ring Splint Company

Phone: 800-311-7028 www.silverringsplint.com

3-Point Products

Phone: 888-378-7763 www.3pointproducts.com

UE Tech

Phone: 800-736-1894 www.uetech.com

Referencias

1. American Spinal Injury Association, and International Spinal Cord Society. 2019. "International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury."
2. Atkins, Michal S., Jane M. Baumgarten, Yuriko Lynn Yasuda, Rodney Adkins, Robert L. Waters, Pierre Leung, and Philip Requejo. 2008. "Mobile Arm Supports: Evidence-Based Benefits and Criteria for Use." *The Journal of Spinal Cord Medicine* 31(4):388–93.
3. Bohn, Amy, and Allan Peljovich. 2009. "Upper Extremity Orthotic and Postsurgical Management." in *Spinal cord injury rehabilitation*, edited by E. C. FieldFote. Philadelphia, PA: F.A. Davis.
4. Bryden, Anne M., Kevin L. Kilgore, Benjamin B. Lind, and David T. Yu. 2004. "Triceps Denervation as a Predictor of Elbow Flexion Contractures in C5 and C6 Tetraplegia." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 85(11):1880–85. doi: 10.1016/j.apmr.2004.01.042.
5. Bryden, Anne M., Allan E. Peljovich, Harry a. Hoyer, Gregory Nemunaitis, Kevin L. Kilgore, and Michael W. Keith. 2012. "Surgical Restoration of Arm and Hand Function in People with Tetraplegia." *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* 18(1):43–49. doi: 10.1310/sci1801-43.
6. Case-Smith, Jane, and Jane Clifford O'Brien, eds. 2015. *Occupational Therapy for Children and Adolescents*. Seventh edition. St. Louis, Missouri: Elsevier.
7. Connolly, SJ, JL Aubut, R. Teasell, and T. Jarus. 2007. "Enhancing Upper Extremity Function with Reconstructive Surgery in Persons with Tetraplegia: A Review of the Literature." *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* 13(1):58–80. doi: 10.1310/sci1301-58.
8. Consortium for Spinal Cord Medicine, and Paralyzed Veterans of America. 1999. *Outcomes Following Traumatic Spinal Cord Injury: Clinical Practice Guidelines for Health-Care Professionals*. Washington, DC: Paralyzed Veterans of America.
9. Consortium for Spinal Cord Medicine and Paralyzed Veterans of America. 2005. *Preservation of Upper Limb Function Following Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Health-Care Professionals*. Washington, DC: Consortium for Spinal Cord Medicine.
10. Deshaies, Lisa. 2008. "Upper Extremity Orthoses." in *Occupational therapy for physical dysfunction*, edited by M. V. Radomski and C. A. T. Latham. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
11. Fox, Ida K., Kristen M. Davidge, Christine B. Novak, Gwendolyn Hoben, Lorna C. Kahn, Neringa Juknis, Rimma Ruvinskaya, and Susan E. Mackinnon. 2015. "Nerve Transfers to Restore Upper Extremity Function in Cervical Spinal Cord Injury: Update and Preliminary Outcomes." *Plastic and Reconstructive Surgery* 136(4):780–92. doi: 10.1097/PRS.0000000000001641.
12. Frye, Sara Kate, and Paula Richley Geigle. 2020. "Current U.S. Splinting Practices for Individuals with Cervical Spinal Cord Injury." *Spinal Cord Series and Cases* 6(1):49. doi: 10.1038/s41394-020-0295-4.
13. Hentz, Vincent R., and C. Leclercq. 2002. *Surgical Rehabilitation of the Upper Limb in Tetraplegia*. London; New York: W.B. Saunders.
14. Keith, Michael W., Kevin L. Kilgore, P. Hunter Peckham, Kathryn Stroh Wuolle, Graham Creasey, and Michel Lemay. 1996. "Tendon Transfers and Functional Electrical Stimulation for Restoration of Hand Function in Spinal Cord Injury." *The Journal of Hand Surgery* 21(1):89–99. doi: 10.1016/S0363-5023(96)80160-2.

15. Landsberger, Samuel, Pierre Leung, Vicente Vargas, Julie Shaperman, Jane Baumgarten, Lynn Yasuda, Eunice Sumi, Donald McNeal, and Robert Waters. 2005. "Mobile Arm Supports: History, Application, and Work in Progress." *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* 11(2):74–94. doi: 10.1310/FCDGQHTV-M9KL-5478.
16. McDowell, C. L., E. A. Moberg, and A. G. Smith. 1979. "International Conference on Surgical Rehabilitation of the Upper Limb in Tetraplegia." *The Journal of Hand Surgery* 4(4):387–90.
17. Moberg, E. 1975. "Surgical Treatment for Absent Single-Hand Grip and Elbow Extension in Quadriplegia. Principles and Preliminary Experience." *The Journal of Bone and Joint Surgery. American* Volume 57(2):196–206.
18. Nickel, Vernon L., Jacquelin Perry, and Alice L. Garrett. 1963. "Development of Useful Function in the Severely Paralyzed Hand." *JBSJ* 45(5).
19. Pedretti, Lorraine Williams, Heidi McHugh Pendleton, and Winifred Schultz-Krohn, eds. 2013. *Pedretti's Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction*. 7th ed. St. Louis, Mo: Elsevier.
20. Peljovich, Allan E., TN von Bergen, Anne M. Bryden, Amy Bohn, and Michael W. Keith. 2018. "Surgical Restoration of the Hand in Tetraplegia: Tendon and Nerve Transfers." in *Spinal Cord Medicine*, edited by S. Kirshblum and V. W. Lin.
21. van Zyl, Natasha, Bridget Hill, Catherine Cooper, Jodie Hahn, and Mary P. Galea. 2019. "Expanding Traditional Tendon-Based Techniques with Nerve Transfers for the Restoration of Upper Limb Function in Tetraplegia: A Prospective Case Series." *The Lancet* S0140673619311432. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31143-2

SILLAS DE RUEDAS Y ASIENTOS



INTRODUCCIÓN

A partir del 2020, los datos más recientes disponibles del Centro Nacional de Estadísticas de Lesiones de la Médula Espinal (NSCISC, por sus siglas en inglés) reportan que hubo 17,810 casos nuevos de Lesión de la Médula Espinal (LME) dentro de los Estados Unidos el año anterior, lo que equivale a aproximadamente 54 casos por millón. La cantidad estimada de personas con LME que viven en los Estados Unidos es ~294,000^{1,2,3}. Después del inicio de una LME, la estadía inicial en cuidados intensivos es de aproximadamente once días.

Después de una estadía en cuidados intensivos, los pacientes con movilidad significativamente disminuida a menudo se transfieren a una unidad u hospital de rehabilitación (IRF, por sus siglas en inglés) para recibir rehabilitación para pacientes hospitalizados agudos (AIR, por sus siglas en inglés), donde las mismas personas tienen una estadía promedio de aproximadamente treinta y un días³. Es común durante la AIR que se evalúe a un paciente para que use una silla de ruedas después del alta. La movilidad temprana es fundamental para los pacientes con LME. La mayoría de personas con LME experimentan un cambio en el estado funcional como resultado de su lesión y transicionan al uso de una silla de ruedas para actividades de la vida diaria relacionadas con la movilidad (MRADL, por sus siglas en inglés). Tener una silla de ruedas adecuada es fundamental para ayudar con la movilización temprana^{4,5}.

El proceso de adquisición de una silla de ruedas es complejo y requiere un trabajo en equipo. Los modelos de prestación de servicios se han documentado en la literatura e involucran al cliente, al proveedor y a una serie de factores a nivel del sistema.⁶ Al ingresar a AIR, el equipo médico identifica la necesidad de una silla de ruedas y el médico ingresa una receta para la evaluación de la silla de ruedas. Luego, se programa una cita para el paciente con dos personas requeridas, un terapeuta físico u ocupacional y un profesional de tecnología de asistencia (ATP, por sus siglas en inglés) de la compañía que proporcionará la silla de ruedas. Un ATP es alguien que tiene educación avanzada en selección, entrega y capacitación para sillas de ruedas manuales y eléctricas, que es empleado de un proveedor de sillas de ruedas. El ATP ha aprobado un examen de certificación nacional para obtener esta designación. La certificación que poseen es otorgada por la Rehabilitation Engineering and Assistive Technology

Society of North America (RESNA, por sus siglas en inglés)⁷. El proveedor involucrado en la evaluación puede ser determinado por la compañía de seguros, un tercero pagador, disponibilidad del proveedor, conveniencia, y/o solicitud del cliente/familia. Es importante mencionar que si el paciente va a ser transferido a otro centro antes del alta definitiva, como un centro de enfermería especializada (SNF, por sus siglas en inglés), la orden de la silla de ruedas no se puede completar hasta que sea dado de alta del centro. Si el paciente desea proceder con una evaluación en el SNF, puede hacerlo con total libertad. Sin embargo, si desean completar la evaluación con el equipo clínico original, pueden comunicarse con el proveedor, coordinar una silla de ruedas temporal (préstamo) para satisfacer sus necesidades hasta que se pueda completar una evaluación con el terapeuta y ATP y la silla de ruedas nueva (definitiva).

Proceso de evaluación de la silla de ruedas -

El terapeuta y ATP trabajan con el cliente/la familia/ los cuidadores para recopilar información sobre el nivel funcional del paciente, la accesibilidad al hogar/ vehículo/trabajo/escuela y las metas de movilidad del paciente. En esta cita, el terapeuta y ATP facilitarán una discusión sobre los diversos tipos de tecnología que son apropiados, seguros y disponibles para el paciente para ayudarlo a alcanzar sus objetivos. Para ayudar a determinar si se recomienda una silla de ruedas eléctrica o manual específica para una persona, existen múltiples factores clínicos, que incluyen la función del paciente, las dimensiones corporales, la cognición, la conciencia de seguridad y el pronóstico, que son evaluados por el equipo involucrado en la recomendación⁸. Se pueden realizar pruebas de sillas de ruedas para permitir que el paciente experimente las diversas características de las diferentes marcas y modelos de sillas de ruedas. La silla que se recomienda y solicita es, como se ha descrito anteriormente, la silla de ruedas definitiva. Una vez finalizadas las recomendaciones, el terapeuta escribe una carta de necesidad médica, que es firmada por el médico. La carta de necesidad médica y los formularios de pedido firmados por el médico, junto con cualquier

formulario adicional firmado, se envían al seguro para su aprobación. Debe indicarse que las diferentes fuentes de pago tienen diferentes requisitos para determinar la necesidad médica del equipo recomendado; sin embargo, muchas fuentes utilizan las Pautas de Medicare para tomar la determinación⁹.

Mientras la persona espera la aprobación del seguro, es probable que use una silla de ruedas prestada que el proveedor le proporciona. Una silla de ruedas prestada es una silla para uso temporal, que es la más parecida al tamaño y tipo de silla de ruedas definitiva que se ha pedido para el paciente. El paciente usa esta silla de ruedas mientras espera que el seguro apruebe, el fabricante envíe y el proveedor monte su silla de ruedas definitiva. Si hay una denegación del seguro de partes o de la silla completa, se puede programar una llamada entre el médico solicitante y el director médico del seguro, el terapeuta puede redactar una carta de apelación para que la compañía de seguros la considere, o el paciente puede decidir pagar de su bolsillo. Una vez entregada y ajustada la silla, la persona puede llevársela a casa y finaliza el proceso de adquisición de la silla de ruedas.

Una vez que la silla de ruedas está lista para la entrega, se programa una cita de ajuste en la clínica de posicionamiento. Con un paciente que se atiende en el entorno ambulatorio, el proceso es casi idéntico, sin embargo, la persona viene de casa, en lugar de AIR, y el paciente puede tener una idea más clara de sus preferencias/configuración con su futura silla, debido al uso o exposición anterior. Todavía necesitan tener una cita con el médico solicitante con una nota de progreso resultante, explicando la necesidad de una silla de ruedas y una receta para una silla de ruedas manual o eléctrica.

Entrega de la Silla de Ruedas - Durante la cita de ajuste, cuando se entrega la silla de ruedas, se realiza una revisión del pedido original, se ajustan los componentes del equipo y, posiblemente, el terapeuta y ATP con el paciente completan la programación de la silla de ruedas. Después de completar esta cita, el usuario puede llevar su silla consigo. Para los pacientes a los que se les recomienda una silla de ruedas eléctrica o manual, el 62% reporta haber recibido la silla de ruedas al recibir el alta de AIR y el 98% reporta haberla recibido a los 6 meses después del alta¹⁰.

Necesidades de seguimiento - Cualquier reparación debe remitirse al proveedor, y cualquier cambio médico/funcional/físico puede justificar una reevaluación de las necesidades con la presencia del terapeuta y ATP. Si la silla eléctrica del usuario necesita programación, puede justificar una visita a la clínica, pero también se puede realizar a través de una visita de servicio por parte del proveedor en el hogar.

SILLAS DE RUEDAS MANUALES

Se puede recomendar una silla de ruedas manual para un usuario que tiene necesidades de movilidad que no se pueden satisfacer dentro del hogar solo con un dispositivo de asistencia, y se requiere para realizar actividades de la vida diaria relacionadas con la movilidad (MRADL, por sus siglas en inglés).

Las sillas de ruedas manuales están codificadas (K0001-7) por dimensiones, peso, altura del asiento al piso, tipos de opciones de respaldo/asiento, capacidad de peso y peso de la silla.

Si bien un terapeuta/ATP puede recomendar cualquiera de estos tipos de sillas, nos centraremos en el grupo K0004-7; estas sillas de ruedas se recomiendan con mayor frecuencia en el ámbito clínico. Las justificaciones enumeradas pueden variar según la cobertura del plan de seguro individual del usuario.

K0004 – Silla de ruedas manual liviana de alta resistencia

Para un usuario que requiere una silla de ruedas manual que es más liviana que una K0001-3, puede requerir un eje semiajustable, puede requerir un respaldo de ángulo ajustable, puede requerir un asiento único al piso para transición de bipedestación para propulsión de pie o hemipropulsión

Requerido para la justificación:

- La movilidad del usuario es limitada y requiere una silla de ruedas para realizar una o más actividades de la vida diaria relacionadas con la movilidad (MRADL): ir al baño, alimentarse, vestirse, arreglarse, bañarse en lugares típicos del hogar, de manera oportuna, sin posibilidad de daño.
- Las necesidades de movilidad no pueden satisfacerse con un bastón o andador y una silla de ruedas manual K0001-3
- El usuario requerirá la silla de ruedas regularmente dentro del hogar
- El usuario es capaz (físicamente, conciencia de seguridad, cognición) de propulsar la silla de manera segura, o tiene asistencia disponible para ayudar a la propulsión
- El usuario no ha expresado su falta de voluntad para usar la silla de ruedas provista en el hogar.
- Se determina que el hogar es accesible para la silla de ruedas recomendada

Silla de ruedas manual reclinable en el espacio

- Codificado de manera similar a una silla de ruedas manual K0004

Desglose de las categorías de sillas de ruedas manuales y especificaciones correspondientes

Tipo de Silla	Capacidad de peso	Ancho del asiento	Profundidad del asiento	Altura del asiento al piso	Cojín Específico/ Respaldo	Peso de la silla
K0001 – Estándar	250 lbs	16" or 18"	16"	19.5"	NO	>36lbs
K0002 – Hemi - Estándar	250 lbs	16", 18" o 20"	16" or 18"	17.5"	NO	>36lbs
K0003 – Liviana	250 lbs	16", 18" o 20"	16" or 18"	17.5" o 19.5"	NO	<36lbs
K0004 liviana de alta resistencia	250 lbs	16", 18" o 20"	16", 18" o 20"	15.5", 17.5", 19.5", (13.5", 14.5", 16.5" Special Order)	SI	<34lbs
K0005 – Ultra Liviana	250 lbs	Hecho a la medida	Hecha a la medida	Hecha a la medida	SI	<30lbs
K0006 – Tareas pesadas	250-300 lbs	20", 22 o 24"	18"	17.5"- 19.5"	NO	N/A
K0007 – Tareas extra pesadas	300lbs +	26", 28", 30" pedido especial	20" o pedido especial	19.5"	NO	N/A

- Tiene los mismos requisitos que un K0004, sin embargo, tiene que justificar la necesidad de inclinación:
 - Puede requerir inclinación para alivio de presión dependiente
 - Y/o requiere inclinación para reposicionamiento y/o transferencias
 - Y/o requiere inclinación para manejo de edema/ presión arterial
 - Y/o requiere para descansos

K0005 – Silla de ruedas manual ultraligera

La silla de ruedas manual más liviana y personalizable: puede ser plegable o de armazón rígido, pero lo que la diferencia de la K0001-4 es su peso y su **eje totalmente ajustable**, lo cual es importante para una propulsión manual segura y eficiente de la silla de ruedas¹¹

Requerido para la justificación:

- El usuario cumple con todos los requisitos para un K0004, excepto que también requiere una silla de

ruedas aún más liviana y un eje totalmente ajustable. Por lo tanto, el usuario debe ser capaz de impulsarse por sí mismo y no depender de otros para la propulsión.

- El usuario requiere un eje totalmente ajustable para:
 - Limitar/prevenir el dolor en las extremidades superiores
 - Mejorar la capacidad de alcanzar la rueda para lograr una autopropulsión eficiente
 - Crear un radio de giro más pequeño para mejorar la accesibilidad
 - Realizar habilidades avanzadas en silla de ruedas, ej. golpear bordillos, caballitos y atravesar grietas/huecos en las aceras
 - Manejar la estabilidad de la silla debido a las necesidades únicas de distribución del peso, ej. amputación de extremidades inferiores



K0004 Silla de ruedas manual basculante



K0005 Plegable



K0005 Rígida



Silla manual plegable pediátrica



Silla manual rígida pediátrica



Silla de ruedas manual bariátrica

Pediátricas

Las sillas de ruedas manuales tienden a ser reclinables, o K0005, debido al tamaño/peso de la silla. La justificación es similar a los requisitos establecidos anteriormente para silla de ruedas manual reclinable en el espacio o K0005, sin embargo, se deben incluir los requisitos del entorno escolar:

- El usuario necesita una silla de ruedas para ir de una clase a otra, reducir la fatiga durante el día escolar, lo que mejoraría el rendimiento escolar y/o se requiere para viajes escolares y transporte.

Las compañías de seguros exigen que se hagan recomendaciones que demuestren el potencial de crecimiento de la estructura/silla. Sin demostrar el potencial de crecimiento de la estructura/silla, es poco probable que se apruebe la financiación. Los entornos escolares generalmente requieren un reposacabezas, un cinturón de seguridad, amarres de tránsito y correas para asegurar los pies para un transporte escolar seguro.

Bariátrica – K0006-7

Los requisitos de justificación son similares a los de la silla de ruedas manual K0004, sin embargo, el usuario debe pesar entre 250 y 300 libras para una K0006 y >300 libras para una K0007.

DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA ELÉCTRICA/COMPLEMENTO ELÉCTRICO PARA SILLAS DE RUEDAS MANUALES

Requiere justificación además de la justificación para una silla de ruedas manual de por qué el usuario no puede mantener la capacidad de realizar MRADL de manera segura e independiente en el hogar sin asistencia eléctrica o dispositivo adicional eléctrico

Es necesario verificar la compatibilidad del marco de la silla de ruedas manual con asistencia eléctrica o dispositivo adicional

Hay muchos dispositivos diferentes que se pueden colocar en una silla de ruedas manual para ayudar con la movilidad:

Llantas de empuje con asistencia eléctrica - las llantas de empuje están conectadas a sensores, motores que impulsan las ruedas y baterías para obtener energía adicional con propulsión para ráfagas cortas en interiores y exteriores

Ventajas

Se puede usar fácilmente en el hogar, por lo tanto, es más fácil de justificar ante el seguro

Se puede cambiar por ruedas manuales típicas en cualquier momento

Desventajas

Las ruedas contienen baterías y motores, pueden ser muy pesadas para levantar

Limitadas por la duración de la batería

Cada rueda individual se puede programar para acomodar las debilidades/fortalezas del cliente



Aro de empuje asistido por energía

Asistencia eléctrica montada en la parte trasera -

El usuario controla la velocidad de una rueda motriz que se puede conectar al marco debajo del asiento para ayudar con la propulsión; se puede usar para acelerar y mantener la velocidad en interiores para caminos más largos y rectos y al aire libre en espacios abiertos.

Ventajas

Se puede colocar/quitar fácilmente en la silla de ruedas del usuario por sí mismo o con ayuda

No requiere que el usuario lo empuje constantemente, sin embargo, el usuario aún necesita dirigir la silla

Desventajas

A veces es difícil de controlar en declives o con baches/grietas/huecos más grandes

Ciertos controles de dispositivos son contrarios a la intuición cuando se trata de usar

Complemento de alimentación controlado por joystick

El usuario controla la velocidad/dirección de las ruedas motrices que están montadas en una silla de ruedas manual a través de un joystick montado. La batería, las ruedas motrices y el joystick son parte del sistema.

Ventajas

Permite al usuario impulsar una silla manual sin el peso de una silla de ruedas eléctrica

Limita la necesidad de un vehículo accesible para el transporte, ya que la silla se puede plegar y almacenar en un vehículo de pasajeros típico

Desventajas

Requiere un poco de esfuerzo hacer la transición de la silla a una configuración de propulsión manual

A veces pesado, debido al peso de la batería y las ruedas; puede ser difícil de recoger/cargar de forma independiente



Asistencia eléctrica montada en la parte trasera



Complemento de energía controlado por joystick



Silla de ruedas bariátrica manual plegable

Pediátricas

- Se puede recomendar la asistencia eléctrica o el complemento de potencia, pero se debe considerar la seguridad, el comportamiento y la cognición
- Los aros de empuje de 22" están disponibles para la asistencia eléctrica del aro de empuje

Bariátrica

- Es necesario verificar la capacidad de peso de cada dispositivo del usuario; puede variar entre 300 libras y 375 libra.

Movilidad en superficies externas/desniveladas

- Hay varios complementos eléctricos y no eléctricos para sillas de ruedas manuales que levantan el extremo delantero/ruedas de la silla de ruedas manual en una sola rueda, que está asegurada al armazón.
- Este tipo de dispositivo adicional permite mejorar la estabilidad y reducir la dificultad para acceder a áreas en superficies desparejas o irregulares.
- La aprobación del seguro para este tipo de dispositivo es variable, sin embargo, se puede presentar un caso en una carta de necesidad médica, si el dispositivo mejora la independencia en el hogar, posiblemente en un área menos densamente poblada (rural, senderos o campamentos al aire libre, etc.), o si facilita la capacidad de la persona para realizar las actividades laborales requeridas.

SILLAS DE RUEDAS ELÉCTRICAS

Base para silla de ruedas

- Tracción en las ruedas delanteras, intermedias o traseras
El tipo de tracción está determinado por la posición de la rueda motriz en relación con la parte delantera/trasera de la silla de ruedas
- Tracción en las ruedas delanteras/traseras: proporciona una mayor capacidad para subir/bajar terrenos variables/colinas/rampas, mayor radio de giro
- Tracción en las ruedas intermedias: proporciona un radio de giro más pequeño que los sistemas de tracción en las ruedas delanteras/traseras, no funciona tan bien con terreno variable/colinas/rampas; puede ser más intuitivo de controlar que un sistema de tracción delantera/trasera
- La preferencia del usuario puede jugar un papel importante en esta decisión

Controlar una silla de ruedas eléctrica

- Es variable, según el estado funcional del usuario: qué dispositivo proporciona un método independiente, seguro, cómodo y uniforme para controlar la silla.
- Joystick, mini-joystick, head array (conjunto de cabeza), sip/puff (sorber/soplar), mentonera, mirada
- La ubicación del sistema de control depende de un acceso constante

Funciones del asiento

- Inclinación, reclinación, elevación de reposapiernas, elevador de asiento o función de pie
- Basado en las necesidades del usuario para aliviar la presión, posicionamiento en la silla, desempeño de AVD o necesidad de alcanzar una posición funcional
- Los elevadores de asientos y la función de bipedestación no suelen estar aprobados por el seguro

Asientos

- Varía, según el grupo de sillas de ruedas eléctricas. Entrará en detalles al discutir los grupos de sillas de ruedas eléctricas, así como la sección de asientos y posicionamiento

Consideraciones para la justificación del dispositivo de movilidad para sillas de ruedas eléctricas

- Para justificar una silla de ruedas eléctrica, se debe determinar que el uso de dispositivos de asistencia y la movilidad de la silla de ruedas manual no pueden satisfacer las necesidades de movilidad funcional segura e independiente del usuario
Ejemplos - el usuario no puede impulsar la silla de ruedas manual debido a debilidad en las extremidades superiores, dolor con la propulsión, falta de resistencia, falta de coordinación para realizar la movilidad manual en silla de ruedas, etc.
- El seguro requiere que el usuario tenga un diagnóstico de naturaleza neurológica
- Debe determinar la capacidad para acceder/ingresar a la casa y el transporte con este equipo
- Es posible que se recomiende un reposacabezas, un cinturón de seguridad, un soporte para el pecho y un sistema aprobado de bloqueo o amarre para cualquier cliente que vaya a ser transportado en una silla de ruedas.
- El usuario debe ser capaz de mantener una posición segura en el dispositivo seleccionado, ser capaz de transferirse, por sí mismo o con ayuda, de forma segura dentro/fuera del dispositivo
- El usuario debe tener suficiente fuerza/resistencia/

coordinación/conciencia de seguridad/cognición para poder controlar con seguridad

Poblaciones especiales para movilidad en silla de ruedas eléctrica

Pediátrico

- La automovilidad se ha relacionado con el desarrollo cognitivo y psicosocial de un niño^{12,13,14,15,16}, incluida la cognición espacial, las habilidades emocionales, la autoconciencia, una mayor independencia y el desarrollo de la capacidad para lidiar con los factores ambientales estresantes^{17,18,19,20}.
- No hay una edad establecida para comenzar el entrenamiento de movilidad motorizada; sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que los médicos están dispuestos a entrenar la movilidad motorizada con controles aumentados, a partir de los 8 meses de edad²¹.
- Por lo general, se necesitan múltiples sesiones de terapia para demostrar consistencia con el control y la seguridad

Bariátrica

- La capacidad de peso típica para un dispositivo de movilidad motorizado es de ~300 libras
- Los dispositivos de movilidad eléctrica de tarea pesada pueden tener capacidades variables de 450 a 550 libras

Grupos de sillas de ruedas eléctricas

- Hay varios grupos de sillas de ruedas eléctricas - cada uno tiene diferentes capacidades/atributos que lo separan de los demás clasificados entre los Grupos 1-5 de sillas de ruedas eléctricas.
- Para justificar un grupo de sillas para el usuario, se debe eliminar las sillas de ruedas manuales y los grupos inferiores de sillas de ruedas eléctricas y explicar por qué no satisface las necesidades del usuario

Grupo 1 - Sillas de ruedas eléctricas - vehículos eléctricos (POV por sus siglas en inglés)/scooters

Asientos	Características de la silla de ruedas	Desempeño	Consideraciones importantes
Tiene asientos básicos con tamaños estandarizados	Sin funciones de asiento (por ejemplo, inclinación o reclinación)	Tiene velocidad y duración de batería limitadas	Mayor potencial de vuelco que otro grupo de sillas de ruedas
Sin protección para la piel o cojines de posicionamiento - sin cojines estándar/de terceros y/o respaldos	Sin programabilidad	Menos maniobrable en comparación con otros grupos de sillas de ruedas eléctricas	Las opciones de modelos de dispositivos pueden estar limitadas por el tipo de seguro
	Muy limitada o sin suspensión	Bueno para la movilidad en superficies planas y duras sin elevación o variabilidad de la superficie	

Grupo 2 Sillas de Ruedas Eléctricas

Asientos	Características de la silla de ruedas	Desempeño
Tiene tamaños de asiento limitados y tiende a venir con asiento de capitán	Se puede agregar inclinación/reclinación, según el dispositivo	Mayor velocidad, potencia y estabilidad en comparación con un grupo 1/POV/scooter
Sin embargo, con ciertos modelos, se puede pedir protección para la piel y asientos de posicionamiento, si es compatible	Puede tener una programabilidad muy básica	Mayor capacidad para subir pendientes y navegar variabilidad mínima de superficies
	La suspensión es más avanzada que la silla de ruedas eléctrica del grupo 1	Puede manejar obstáculos ~ 1.5 pulgadas de alto y puede manejar inclinaciones de hasta 6 grados
		Velocidad máxima mínima 3 millas por hora
		Mayor duración de la batería que un grupo 1/POV/scooter: mínimo de 7 millas con una carga completa



Grupo 1 silla de ruedas eléctrica/scooter



Grupo 2 Silla de ruedas eléctrica



Grupo 3 Silla de ruedas eléctrica

Grupo 3 Sillas de Ruedas Eléctricas

Asientos	Características de la silla de ruedas	Desempeño
Puede usar casi cualquier tipo de cojín de asiento y/o respaldo, incluyendo los dispositivos moldeados personalizados	Puede tener reclinación, inclinación, reposapiernas elevables y elevador de asiento	Mucho más potente y rápida que la silla del grupo 1 y 2
	Cantidad significativa de capacidad de programación disponible	Mucho más duración de la batería que las sillas del grupo 1 y 2 - mínimo de 12 millas con una carga completa
	Puede tener interfaces de control avanzadas: conjunto de cabeza (Figura 14) sorber/soplar, y combinación de sorber/soplar y conjunto de cabeza (Figura 15) mentonera, etc.	Puede manejar obstáculos de hasta 2 pulgadas de alto e inclinaciones de hasta 7.5 grados
		Suspensión superior en comparación con las sillas del grupo 1 y 2
		Velocidad máxima mínima de 4.5 millas por hora

Grupo 4 Sillas de Ruedas Eléctricas

Asientos	Características de la silla de ruedas	Desempeño	Consideraciones importantes
Similar a las sillas de ruedas del grupo 3	Tiene un potencial de función de asiento similar (reclinación, inclinación, elevación de los reposapiernas y elevador de asiento) de las sillas de ruedas del grupo 3	Más potente y más rápido que las sillas del grupo 1-3	Si bien se han documentado los beneficios de estar de pie para el bienestar físico, psicológico y social, la silla de ruedas eléctrica del grupo 4 y las características de estar de pie han resultado difíciles de adquirir a través del reembolso del seguro.
	Las funciones avanzadas del asiento disponibles incluyen: bipedestación parcial y total	Estabilidad/equilibrio mejorados para funciones avanzadas del asiento y suspensión mejorada para navegar por terrenos más desafiantes	

Grupo 5 Sillas de Ruedas Eléctricas

Asientos	Características de la silla de ruedas	Desempeño	Consideraciones importantes
Similar a las sillas de ruedas del grupo 3	Tiene características/capacidades similares a las sillas de ruedas eléctricas del grupo 3		Las sillas de ruedas eléctricas del Grupo 5 están diseñadas para usuarios que se espera experimenten un crecimiento significativo durante la vida útil de la silla
			El usuario debe pesar <125 libras
			La silla de ruedas tendrá una altura más baja entre el asiento y el piso para permitir una mayor facilidad de transferencia dentro/fuera del dispositivo



SILLAS DE RUEDAS ESPECIALES

- Debido a la presión de los usuarios de sillas de ruedas y con las mejoras en la tecnología, hemos visto un progreso significativo con la creación de sillas de ruedas confiables y cada vez más asequibles que pueden funcionar en entornos más exigentes, como fuera de la carretera, bosques o la playa.
- Para entornos de playa, hay sillas con bases anchas y llantas grandes/anchas que pueden evitar que el usuario se atasque y vuelque sobre la superficie de arena blanda.
- Para entornos fuera de carretera/bosques, existen vehículos con orugas (comúnmente llamados "sillas de tanque") que pueden proporcionar un método motorizado para explorar el exterior o para ir de caza/pesca con un menor potencial de atascarse o volcarse.
- Es posible que se requieran sillas especiales para diversas actividades deportivas en silla de ruedas.
- Si bien estas sillas son increíblemente útiles para restaurar la independencia en entornos más exigentes, es raro que el seguro vea la necesidad médica de estos dispositivos y puede que no autorice el pago del equipo.

ASIENTO Y POSICIONAMIENTO

- Incluye soportes, correas y acolchados para mantener a los usuarios en una posición adecuada, cómoda y funcional.
- Incluye: respaldo, cojín del asiento, soporte para la cabeza, cinturón de posicionamiento pélvico, correa/arnés para el pecho, soportes para las extremidades superiores/inferiores, guías para la cadera, laterales del tronco, soportes/correas para los pies/tobillos, bandejas, canales para los brazos, etc.
- Apoyar al usuario en una posición segura, cómoda y funcional mientras está en silla de ruedas
- Varía según las necesidades del usuario, ej. respaldo de tela, respaldo rígido, asiento personalizado, alivio de presión y/o cojín de posicionamiento

Materiales

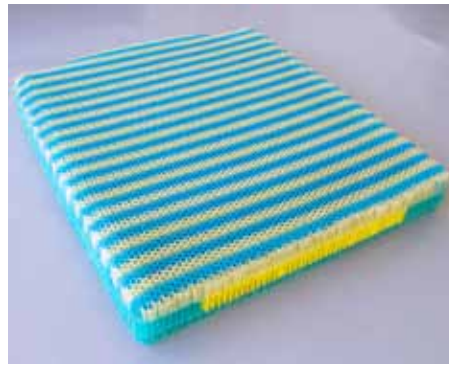
Espuma - duradera, liviana y estable para sentarse. Puede tener múltiples capas de espuma con diferentes cualidades viscoelásticas.

Uretano/panal de abeja - duradero, puede o no ser más pesado que la espuma, puede o no tener un mejor alivio de la presión que algunos cojines de espuma. Superficie de asiento estable.

Fluido (gel) - diseñado para mejorar el alivio de la presión, puede tener algo de mantenimiento para la



Cojín de espuma



Cojín de uretano



Cojín fluido



Cojín de celda de aire



Cojín híbrido



uma de descarga

redistribución de líquidos, más pesado que la espuma o la goma/panal de abeja, el paquete de líquido puede romperse/perforarse con una manipulación brusca.

Celdas de aire - diseñadas para un alivio óptimo de la presión, tienen mantenimiento de la presión del aire en el cojín, más livianas que los fluidos (gel), las celdas de aire se pueden rasgar o perforar, pueden ser menos estables para sentarse.

Híbrido - (espuma con aire o fluido) - diseñado para aliviar la presión de las tuberosidades isquiáticas en la parte posterior del cojín con fluido (gel) o celdas de aire, y puede tener un contorno de espuma para mejorar el posicionamiento. Tiene preocupaciones de durabilidad similares a las de las celdas de fluido (gel) y aire solas. Más estable que las celdas de aire solas. Ayuda con la estabilidad del cojín para las transferencias.

Espuma de descarga - diseñada para aliviar la presión mediante la descarga/flotación de las tuberosidades isquiáticas y el apoyo del peso de la persona sobre estructuras no óseas, como el tejido adiposo y los músculos de los muslos y las nalgas del cliente.

Cojín de presión de aire alternante - tiene un motor y una batería para mover el aire alrededor del cojín y brindar el más alto nivel de protección para la piel. Casos limitados de reembolso. Se debe monitorear los niveles de

la batería para evitar que el dispositivo se apague, dejando al usuario sin el mismo nivel de alivio de presión.

Objetivos para cojines de asiento

- **Uso general** - construido para la comodidad del usuario, sin embargo, no tiene contornos adicionales significativos para mantener al usuario en una posición
- **Posicionamiento** - construido para la comodidad del usuario y el posicionamiento adecuado. Necesario si el usuario tiende a adoptar posiciones inseguras, incómodas o dolorosas
- **Protección de la piel** - diseñado para la comodidad del usuario, el posicionamiento adecuado y también limita la presión del cojín contra la piel para limitar la ruptura de la piel
- **Necesidades personalizadas** - las necesidades del usuario no se satisfacen con cojines estándar y requieren uno que apoye al usuario en la posición más segura, funcional y cómoda.

Consideraciones importantes

- Se debe justificar el tipo de colchón, basado en los objetivos del colchón – ej. el usuario no está seguro sin el soporte de posicionamiento adecuado y/o la protección de la piel del cojín

RESPALDOS

Materiales

Espuma - liviana, duradera, fácil de colocar, limitada o sin mantenimiento

Celdas de aire - livianas, requieren ajuste/mantenimiento de la presión de aire, buenas para espaldas con prominencias óseas sobresalientes

Objetivos para el respaldo

Propósito general - contorno limitado, capacidad de ajuste limitada, utilizado para la comodidad con necesidades posturales adicionales limitadas

Soporte lateral (contorneado) - contorno moderado a significativo, puede tener opciones de ajuste según el modelo, diseñado para mantener al usuario en posición vertical/línea media cuando no puede hacerlo mientras está en la silla de ruedas

Necesidades personalizadas - la forma del cuerpo del usuario es única y las necesidades de posicionamiento no se satisfacen con respaldos estándar y requieren uno que apoye al usuario en la posición más segura, funcional y cómoda.

REPOSACABEZAS

- Puede variar según las necesidades/requisitos del usuario
- Puede ser una almohadilla plana simple, contorneada o tener una configuración triplanar

Almohadilla plana - soporte mínimo y puede estar presente, simplemente para apoyar la cabeza en inclinación/reclinación o por seguridad durante el transporte mientras está en la silla

Contorneado - cantidad moderada de apoyo, se usa para apoyar la cabeza en inclinación/reclinación o seguridad durante el transporte mientras está en una silla, y puede ayudar a mantener la cabeza del usuario en posición vertical y en la línea media mientras está en posición vertical

Tri-Planar - Almohadilla posterior y soporte bilateral para la cabeza. Cantidad significativa de soporte, más agresivo que el reposacabezas contorneado, limita significativamente el movimiento de la cabeza

Dispositivos de soporte para el cuello - puede haber casos en los que el usuario no pueda mantener la cabeza erguida o en la línea media con los reposacabezas mencionados anteriormente, por sí solo, y se pueden agregar dispositivos de soporte para el cuello acolchados además del reposacabezas

ELEVACIÓN DE REPOSAPIES/SOPORTES PARA EXTREMIDADES RESIDUALES

- Se pueden usar reposapiés elevables y soportes para extremidades residuales para colocar las extremidades inferiores de manera segura y con apoyo
- Diversos diseños y soporte, según las necesidades del usuario

LATERALES DE TRONCO/GUÍAS DE CADERA

- Los laterales del tronco se pueden colocar a los lados del marco de la silla de ruedas del usuario, para mantener al usuario en posición vertical/línea media; pueden ser planos o contorneados, y de varios tamaños, según las necesidades del usuario
- Las guías para la cadera son almohadillas que se sujetan a la silla a los lados del asiento para evitar que las piernas del usuario se deslicen hacia la abducción de la cadera o para limitar el movimiento pélvico al sentarse

SOPORTE DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

- Los usuarios con capacidad limitada para colocar sus extremidades superiores en un lugar seguro y funcional pueden necesitar apoyo adicional para sus brazos, ej. extremidades superiores flácidas por una lesión medular o cerebral
- Un terapeuta puede recomendar un sostén para el brazo, una semibandeja (Figura 31) o una bandeja completa, con superficies acolchonadas/no acolchonadas o con o sin formas/contornos/soportes integrados específicos

ACCESORIOS PARA LA SILLA DE RUEDAS

- El cliente puede tener necesidades y requisitos individuales que deben abordarse con artículos médicamente necesarios adicionales
- Una lista no exhaustiva de estos artículos: bandeja del ventilador, extensiones de freno, soportes para colinas, dispositivos antivuelco, portasueros, soporte para tanque de oxígeno, red debajo de la silla para transportar equipos o suministros médicos necesarios



Respaldo integrado de celdas de aire



Soporte contorneado lateral



Reposacabezas contorneado



Reposacabezas triplanar



Pads laterales de tronco



Guías de cadera



Reposabrazo tipo canal



Bandeja completa



Hemibandeja



Reposapiernas elevables



Soporte para miembros residuales

CONCLUSIONES

Adquirir una silla de ruedas es un proceso complejo que involucra a varias personas diferentes. El hecho de que se entregue una silla de ruedas a un usuario no significa el fin del trabajo que implica mantener al usuario en movimiento. Se requiere un mantenimiento regular para cualquier tipo de silla de ruedas. El mantenimiento básico puede ser realizado por la mayoría de los usuarios y/o familiares/cuidadores (p. ej., reemplazo de cámaras de aire pinchadas, eliminación de pelo de las ruedas o mantenimiento de



Bandeja para ventilador



Ruedas antivuelcos



Extensión para frenos



Soporte para tanque de oxígeno

los ejes lubricados y libres de óxido). Los proveedores pueden proporcionar reparaciones sin costo adicional para el usuario. Estas reparaciones pueden incluir, pero no se limitan a: reemplazo de llantas/ruedas, cojinetes o motores, horquillas de ruedas, dispositivos antivuelco, baterías, paneles de joystick, cojines desgastados, respaldos y reposacabezas. Si algo cambia con el usuario, como la función, la forma del cuerpo, la altura/el peso o la aparición de dolor o heridas, se recomienda una nueva evaluación antes de realizar cambios en la silla. Si bien muchos usuarios tienen acceso a la compra de equipos en línea, aún se recomienda que un terapeuta y ATP vuelvan a evaluar al usuario antes de realizar compras que modificarían su silla de ruedas. A medida que los usuarios envejecen con una discapacidad, sus necesidades pueden cambiar y es posible que el equipo anterior ya no satisfaga sus necesidades; una vez más, se recomienda una evaluación completa para facilitar una selección segura del equipo para mantener al usuario seguro e independiente. Deseamos que haya adquirido una mejor comprensión general de las sillas de ruedas y el proceso para adquirir una silla de ruedas. Esta no es una fuente exhaustiva de información al considerar las recomendaciones de sillas de ruedas. Los nuevos equipos y procesos siempre están evolucionando y requieren una mente clínica aguda para mantenerse al día con lo que nos ayudará a servir mejor a nuestros pacientes. Consulte al equipo clínico, ATP y proveedor de equipos para obtener recomendaciones basadas en las necesidades individuales de cada uno a medida que envejece con el uso de su silla de ruedas.

Referencias

1. Jain NB, Ayers GD, Peterson EN, et al. Traumatic spinal cord injury in the United States, 1993-2012. *JAMA*. 2015;313(22):2236-2243.
2. Lasfargues JE, Custis D, Morrone F, Carswell J, Nguyen T. A model for estimating spinal cord injury prevalence in the United States. *Paraplegia*. 1995;33(2):62-68.
3. National Spinal Cord Injury Statistical Center, Facts and Figures at a Glance. Birmingham, AL: University of Alabama at Birmingham, 2020. Available at: <https://www.nscisc.uab.edu/Public/Facts%20and%20Figures%202020.pdf> . Accessed on 2/1/2021 .
4. Epstein NE. A review article on the benefits of early mobilization following spinal surgery and other medical/surgical procedures. *Surgical neurology international*. 2014;5(Suppl 3):S66-73 Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.ezproxy.galter.northwestern.edu/pubmed/24843814>.
5. Hurska P. Early Mobilization of Mechanically Ventilated Patients. *Critical care nursing clinics of North America*. 2016 Dec;28 (4):413-424 Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.ezproxy.galter.northwestern.edu/pubmed/28236389>
6. Eggers SL, Myaskovsky L, Burkitt KH, et al. A Preliminary Model of Wheelchair Service Delivery. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90: 1030-1038
7. Arledge, S., Armstrong, W., Babinec, M., Dicianno, B. E., Digiovine, C., Dyson-Hudson, T., Pederson, J., Piriano, J., Plummer T., Rosen, L., Schmeler, M., Shea, M. & Stogner, J. (2011). RESNA Wheelchair Service Provision Guide. RESNA (NJ1).
8. Karmarkar, A.M., Dicianno, B.E., Graham, J.E., Cooper, R., Kelleher, A., Cooper, R.A. Factors associated with provision of wheelchairs in older adults. *Assist Technol*. 2012;24(3):155-167.
9. Center for Medicare & Medicaid Services PMD Documentation Requirements <https://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/Monitoring-Programs/MedicareFFS-Compliance-Programs/Medical-Review/PMDDocumentationRequirementsNationwide>. Accessed February 2, 2021 .
10. Taylor SM, Gassaway J, Heisler-Varriale LA, Kozlowski A, Teeter L, Labarbara J, Vargas C, Natale A, Swirsky A. Patterns in Wheeled Mobility Skills Training, Equipment Evaluation, and Utilization: Findings from the SCIRehab Project. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*. 27:2, 59-68, DOI: 10.1080/10400435.2014.978511.
11. Boninger MJ, Baldwin M, Cooper RA, Koontz A, Chan L. "Manual wheelchair pushrim biomechanics and axle position." *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81 (5):608-13.
12. Piaget J. (1952) *The Origins of Intelligence in Children* (1936). Translated by Cook M. New York: International University Press.
13. Erikson E. (1963) *Childhood and Society*. New York: Norton Press.
14. Paulsson K, Christofferson M. (1984) Psychosocial aspects of technical aids – how does independent mobility affect the psychosocial and intellectual development of children with physical disability? In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Rehabilitation Engineering*, Ottawa, Canada. Washington, DC: RESNA Press. p 282-6.
15. Verburg G, Snell E, Pilkington M, Milner M. (1984) Effects of powered mobility on young handicapped children and their families. In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Rehabilitation Engineering*, Ottawa, Canada. Washington, DC: RESNA Press. 172-3.
16. Butler C. (1984) Effects of powered mobility on self-initiative behaviors of two-and-three-year-old children with neuromusculoskeletal disorders. In: *Proceedings of the 2nd Annual International Conference on Rehabilitation Engineering*, June 16-22 1984. Ottawa, Canada. Washington, DC: RESNA Press. Engineering, June 16–22 1984. Ottawa, Canada. WashingtonDC: RESNA Press.
17. Zubek J, Aftanas M, Kovach K, Wilgosh L, Winocur C. (1963) Effect of severe immobilization of the body on intellectual and perceptual processes. *Canadian Journal of Psychology* 17: 118–33.
18. Tatlow A. (1980) Towards a comprehensive motor education in the treatment of cerebral palsy. *Physiotherapy* 66: 322–36.
19. Brinker R, Lewis M. (1982) Making the world work with microcomputers. *Exceptional Children* 49: 163–70.
20. Verburg G. (1987) Predictors of successful powered mobility control. In: Jaffe KM, editor. *Childhood Powered Mobility: Developmental, Technical and Clinical Perspectives*. Proceedings of the RESNA 1st NW Regional Conference, Seattle, WA. Washington. DC: RESNA Press. P 70-104.
21. Kenyon, L.K., Jones, M., Livingstone, R., Breaux, B., Tsotsoros, J. and Williams, K.M. (2018), Power mobility for children: a survey study of American and Canadian therapists' perspectives and practices. *Dev Med Child Neurol*, 60: 1018-1025. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13960>

SALUD, BIENESTAR, ESTADO FÍSICO Y REHABILITACIÓN CONTINUA

INTRODUCCIÓN

Lograr la salud, el bienestar y el estado físico de la población con D/LME es un objetivo importante para mejorar la calidad de vida y contrarrestar los efectos de un estilo de vida sedentario posterior a una lesión. La inactividad aumenta el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiopulmonares prevenibles, contribuye a complicaciones médicas multisistémicas, limitaciones de la actividad y envejecimiento acelerado.^{1,2,3,4}

Abordar las barreras actuales y brindar orientación estructurada puede motivar a los usuarios de sillas de ruedas a mejorar las actitudes hacia el ejercicio físico y animarlos a hacer ejercicio con regularidad, ya sea en casa, en gimnasios públicos o en la comunidad.

Este capítulo tiene como objetivo ayudar a educar a las personas, las familias, los proveedores de atención médica y los terceros pagadores con respecto a los beneficios del ejercicio, las pautas actuales y las recetas de ejercicio, los aspectos de un programa de acondicionamiento físico estructurado y brindar información sobre equipos de adaptación, deportes y recreación para personas con lesión medular.

BENEFICIOS DE LA MOVILIZACIÓN TEMPRANA Y EL EJERCICIO

Agudo

En el entorno agudo, es importante educar a los pacientes sobre los riesgos del reposo prolongado en cama para comprender los beneficios de la movilización temprana después de una LME. Las complicaciones de la inmovilidad aguda para la población general incluyen pérdida rápida de masa muscular,⁵ problemas cognitivos y psicológicos, dificultades con el destete de la ventilación mecánica y una mayor duración de la estancia hospitalaria. La debilidad muscular después de la intubación y el reposo en cama ocurre primero en los músculos respiratorios y luego en los músculos periféricos, lo que puede contribuir a una discapacidad prolongada.⁶ La debilidad muscular del diafragma, la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos, la polineuropatía por enfermedad crítica y la miopatía por enfermedad crítica están todas asociadas con la ventilación mecánica y la inmovilidad en la UCI. Estas condiciones se correlacionan con ventilación mecánica prolongada y duración de la estancia en la UCI, mayores costos de hospitalización y mayor morbilidad

y mortalidad a largo plazo.⁷ Además, el reposo prolongado en cama da como resultado una mayor pérdida de líquidos que puede contribuir a la disminución del volumen sistólico, el gasto cardíaco y el consumo máximo de oxígeno.⁸ Otros eventos adversos reportados incluyen neumonía adquirida por el ventilador, neumonía adquirida en el hospital y el desarrollo de úlceras por presión.¹⁰ Los riesgos pulmonares para las personas con lesión medular aguda se ven exacerbados por el shock espinal y sus efectos nocivos sobre la función pulmonar, incluido el empeoramiento de la ventilación, el aumento del trabajo respiratorio, la atelectasia y el manejo deficiente de las secreciones.

Los beneficios de la movilización temprana incluyen mejor ventilación, capacidad funcional, perfusión, fuerza muscular y reducción de infecciones hospitalarias.^{9,10} También se ha asociado con una menor duración de la ventilación mecánica y el delirio, mejores resultados funcionales en el momento del alta hospitalaria, contribuyó a una menor duración de las estancias tanto en la UCI como en el hospital, y disminuyó las tasas de mortalidad al año.^{10,11,13,14}

En una revisión de expedientes retrospectiva, Ronnenbaum y col. reportaron que la implementación de un protocolo de movilidad resultó en un promedio de 11.6 días de fiebre en la UCI y un ahorro de U\$S 22,000 por paciente.¹⁵

Crónico

Los beneficios para la salud del ejercicio regular implementado son multifacéticos, influyendo en el bienestar físico y la función psicosocial general.^{16,17,18} Existe evidencia consistente de que un programa de acondicionamiento físico regular para personas con LME tiene los siguientes efectos positivos:

- Cardíaco/ Respiratorio:
 - Niveles reducidos de marcadores inflamatorios (IL-6 y Proteína C Reactiva, CRP, por sus siglas en inglés) que dan como resultado un riesgo reducido de índices de Enfermedad Cardiovascular (ECV) (paraplejía > tetraplejía)¹⁹



- Capacidad funcional general mejorada, incluido el pico VO₂ y la potencia de salida²⁰
- Equilibrio autonómico cardíaco mejorado²¹
- Disminución de la agregación plaquetaria y la coagulación sanguínea²²
- Perfiles de lipoproteínas lipídicas mejorados²³
- Disminución del colesterol LDL y total²⁴
- Disminución de la resistencia vascular y aumento del flujo sanguíneo muscular tanto en reposo como con actividad aeróbica²⁵
- Mayor tolerancia máxima al ejercicio²⁶
- Aumento de los cambios celulares metabólicos oxidativos máximos²⁷
- Mejora de la capacidad vital y aumento del volumen máximo de aire espirado al hacer ejercicio²⁸
- FVC, FEV1 y PEF29 aumentados
- FVC, FEV1, FEV1/FVC y FEF30 mejorados
- GENITOURINARIO
 - Mayor capacidad de la vejiga, eficiencia de vaciado y tiempo de contracción del detrusor³¹
 - Disminución de la presión de vaciado³¹
 - Disminución de la frecuencia de nicturia e incontinencia urinaria³¹
- Gastrointestinal/ Metabólico
 - Disminución del colesterol sérico total, la grasa corporal y el Índice de Masa Corporal (IMC)
 - Reducción del colesterol de lipoproteínas de baja densidad nocivo y aumento del colesterol de lipoproteínas de alta densidad
 - Mejora de la homeostasis de la glucosa y la sensibilidad a la insulina
 - Mayores concentraciones de insulina en ayunas y menor resistencia a la insulina
 - Mejora de la sensibilidad a la insulina hepática²⁰
 - Mejora de la homeostasis de la glucosa que previene o revierte la diabetes mellitus tipo 2³²
- Piel
 - Mantuvo la integridad de la piel y previno las úlceras por presión, lo que se traduce en ahorros de entre \$124,000 y \$129,000³³
- Hueso
 - Densidad mineral ósea mejorada que reduce la incidencia de osteoporosis en LME⁷⁰
- Neuro/Musculoesquelético/espasticidad
 - Mejora de la postura al sentarse, propulsión de la silla de ruedas que conduce a una mejor movilidad e independencia funcional
 - Equilibrio y marcha mejorados
 - Disminución del dolor en el hombro debido a la inestabilidad del hombro relacionada con la debilidad muscular³⁵
- Psicosocial
 - Mejora de la calidad de vida en general a través de la reducción del estrés, el dolor, la ansiedad y la depresión, así como una mayor confianza en sí mismo, autoimagen y energía que conducen a una mejor reintegración en la comunidad^{4,36,37}

CONSECUENCIAS MÉDICAS DE LA LME

Es importante que las personas con lesión medular estén conscientes de los cambios físicos, las complicaciones y las lesiones que podrían afectar su programa de acondicionamiento físico. El nivel y tipo de lesión medular determina la extensión de los cambios fisiológicos que ocurren aunque la debilidad muscular es consistente en todas las personas con D/LME.^{1,38} Si bien una explicación detallada de las consecuencias médicas de la lesión medular está más allá del alcance de este capítulo, destacaremos los cambios más significativos que deben tenerse en cuenta al diseñar, instituir o realizar cualquier programa de ejercicios. Recomendamos que las personas con D/LME hablen con sus médicos para obtener más información.

La disreflexia autonómica (DA) es un síndrome clínico peligroso y potencialmente letal que puede ocurrir en personas con D/LME por encima de T6, lo que resulta en una elevación aguda e incontrolada de la presión arterial. Puede desencadenarse por equipos o máquinas mal ajustadas que utilizan estimulación eléctrica y provocan un estímulo doloroso. Las personas con D/LME deben estar atentas a los signos de DA durante el ejercicio y detener la actividad si se desarrollan síntomas. El equipo que no se ajusta bien también puede provocar lesiones en la piel inducidas por la presión, por lo que también es esencial controlar de cerca la piel y las áreas de presión después del uso, junto con descansos de presión frecuentes cada 20-30 minutos durante el ejercicio.

Las personas con D/LME tienen un mayor riesgo de osteoporosis y fracturas óseas después de una lesión. Debido a esto, cualquier ejercicio o actividad de pie debe ser aprobado primero por su médico. Puede estar indicada una exploración de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) para estratificar el riesgo de fractura.



La frecuencia cardíaca también puede verse afectada en personas con D/LME, especialmente con lesiones cervicales o torácicas altas. Pueden experimentar un aumento inadecuado de la frecuencia cardíaca (pueden estancarse a 120 LPM) y del consumo de oxígeno durante el ejercicio. En lugar de usar la frecuencia cardíaca para medir la intensidad del ejercicio, otras medidas, como la escala de esfuerzo percibido de Borg o la escala modificada de disnea de Borg, pueden ser más indicativas de la intensidad del ejercicio para un individuo con D/LME que la frecuencia cardíaca sola.

Finalmente, al hacer ejercicio, las personas con D/LME deben estar conscientes del potencial de desregulación térmica. Especialmente para aquellos con disfunción de la médula espinal T8 y superior, es posible que no puedan sudar o refrescarse adecuadamente durante el ejercicio. Las personas con D/LME deben asegurarse de que la temperatura ambiente y la ingesta de líquidos sean adecuadas para soportar el ejercicio vigoroso.

OTRAS BARRERAS A LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA LME

También existen barreras psicológicas para las personas con LME, como la falta de motivación, la energía reducida, la depresión, la falta de confianza en sí mismos, el miedo y la preocupación por las limitaciones físicas que dificultan la participación en un programa de acondicionamiento físico.³⁹ Muchos de estos desafíos psicosociales se ven exacerbados aún más por la falta de gimnasios accesibles con equipos para sillas de ruedas, la falta de entrenadores con experiencia en LME en los centros de acondicionamiento físico, las barreras financieras, la falta de transporte a los gimnasios y las instalaciones para hacer ejercicio, y la falta general de conocimiento sobre el

ejercicio y los programas de deportes adaptados.^{40,41,42,43} Es importante alentar a las personas con D/LME y brindarles la oportunidad de involucrarse en la comunidad del acondicionamiento físico, incluidos los deportes y la recreación. La educación sobre los beneficios del ejercicio y la provisión de pautas de ejercicio para esta población debe comenzar desde el punto de rehabilitación y continuar durante toda su vida. Proporcionar la información disponible sobre equipos adaptados y deportes adaptados será beneficioso para contrarrestar algunas de estas limitaciones y barreras percibidas.

COMPONENTES DEL EJERCICIO Y PRESCRIPCIÓN

Aunque los programas de ejercicio son muy variables, los componentes básicos deben ser consistentes. El protocolo FITT se desarrolló para garantizar la integridad al prescribir o incorporar un programa de ejercicios. El protocolo FITT está compuesto por Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo de Actividad Física. La frecuencia, la intensidad y el tiempo son variables y se analizan con más detalle en las Pautas de Ejercicio. Los tipos de actividad física incluyen ejercicio aeróbico, entrenamiento de resistencia y flexibilidad.

Las personas con lesión medular tienen un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, por lo que el entrenamiento cardiovascular es esencial. Sin embargo, un programa aeróbico debe adaptarse a las capacidades específicas de la persona y debe considerar los riesgos mencionados anteriormente a los que se enfrentan las personas con D/LME. El ejercicio aeróbico puede incluir actividades como ergometría de manivela, natación y ejercicios de adaptación. Además, si corresponde, las personas con D/LME pueden beneficiarse de un programa de entrenamiento locomotor que incluya entrenamiento en la caminadora con soporte del peso corporal con facilitación práctica o robótica. Los bipedestadores/marcos para bipedestación también pueden proporcionar carga de peso a las personas con D/LME. Los beneficios incluyen contrarrestar la osteoporosis, mejorar el intestino/vejiga, mejorar la espasticidad, promover y mantener el rango de movimiento en las extremidades inferiores, prevenir las contracturas y mejorar el bienestar psicológico. Muchos de estos bipedestadores se pueden utilizar para realizar ejercicios de las extremidades superiores y algunos tienen funciones de deslizamiento para el entrenamiento de las extremidades superiores e inferiores.

Un programa integral de ejercicios también debe incluir entrenamiento de resistencia y fortalecimiento muscular. El fortalecimiento de los miembros superiores (MS) debe centrarse en la extensión del codo, la flexión y la aducción horizontal del hombro, la protracción y depresión escapular y la musculatura del tronco, ya que estos músculos desempeñan un papel integral en la realización

de la mayoría de las actividades funcionales en lesiones completas. Todos los programas de ejercicios de MS deben tener en cuenta la mayor incidencia de dolor y lesiones en el hombro después de una D/LME y trabajar en el equilibrio de la musculatura, así como en la estabilización de la escápula y el hombro. El fortalecimiento de los miembros inferiores puede mejorar los resultados de la deambulación, promover la facilidad de las transferencias y puede abordar las deficiencias en el control motor y la resistencia. El fortalecimiento de los músculos abdominales y del tronco/core también puede facilitar las transferencias, mejorar el equilibrio al sentarse y mejorar la estabilidad para la deambulación.

El fortalecimiento y el entrenamiento de resistencia se pueden lograr sin equipo utilizando facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), ejercicios de fortalecimiento isométricos, excéntricos, concéntricos e isocinéticos. En los programas de resistencia se pueden usar mancuernas, pesas para muñequeras y tobilleras, clavijas con peso, bandas elásticas, pelotas con peso, máquinas de trineo, máquinas de prensa y/o tubos. Además, hay máquinas de ejercicios de resistencia de varias estaciones, así como algunos equipos cardiovasculares que pueden conferir beneficios de fortalecimiento. Los cabestrillos de contrapeso y los patines para brazos pueden ayudar con el fortalecimiento y la reeducación neuromuscular si un paciente tiene movimiento en un músculo indicado pero no tiene la fuerza suficiente para actuar contra la gravedad o la resistencia.⁴⁴⁻⁴⁵

Los ejercicios de flexibilidad también son importantes en el contexto de la espasticidad y el desequilibrio muscular y pueden ayudar a prevenir contracturas, mantener el rango de movimiento de las articulaciones y proteger contra lesiones por uso excesivo. Los ejercicios de flexibilidad pueden incluir actividades como yoga adaptado o estiramiento pasivo y activo. El estiramiento también puede proteger la capacidad de usar un agarre de tenodesis en personas sin extensión activa de la muñeca y los dedos. Las personas que pueden tener dificultades para llevar a cabo

un programa de estiramiento por su cuenta debido a su nivel de lesión, pueden solicitar la ayuda de un terapeuta, asistente, familiar o amigo.

Además de los ejercicios cardiovasculares, de fortalecimiento y de flexibilidad descritos anteriormente, las personas con D/LME también pueden tener debilitada la musculatura respiratoria y la fuerza de la tos. Se ha demostrado que el entrenamiento de los músculos respiratorios, tanto para los músculos inspiratorios como para los espiratorios, mejora la fuerza de los músculos respiratorios y los volúmenes pulmonares.^{46,47,48} Por lo tanto, los ejercicios respiratorios deben incorporarse al programa del paciente tan pronto como puedan mejorar la función respiratoria. Algunos ejercicios se pueden hacer sin equipo, como la respiración profunda, las tres respiraciones, el conteo de números, las respiraciones rápidas y la tos. También existen pequeños dispositivos portátiles que se pueden utilizar para el entrenamiento de los músculos respiratorios en casa con o sin ayuda.

GUÍA DE EJERCICIOS PARA LME

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM)⁴⁹, la Organización Mundial de la Salud⁵⁰ y el Comité Asesor de Pautas de Actividad Física de EE. UU.⁵¹ han proporcionado pautas desarrolladas sistemáticamente y basadas en evidencia con respecto a los requisitos de actividad para mantener la salud física y reducir la morbilidad y la mortalidad para la población general (**Tabla 1**). Sin embargo, estas pautas no se diseñaron específicamente para personas con D/LME. Por lo tanto, los investigadores están trabajando para desarrollar pautas de ejercicio específicas para la población con D/LME^{4,16,52,53,54,55,59,72}. Si bien se desconoce la cantidad exacta de ejercicio para proporcionar la reducción óptima de la morbilidad y la mortalidad relacionadas con la salud para las personas con D/LME, Ginis et al 2018 demostraron la frecuencia, la intensidad y la duración mínimas necesarias para mantener o mejorar la capacidad física y la fuerza muscular de las personas con LME en comparación con el estilo de vida sedentario (**Tabla 2**).

Tabla 1: Recomendaciones de actividad física del ACSM

Recomendaciones de actividad física del Colegio Americano de Medicina del Deporte			
	Entrenamiento cardiovascular (Aeróbico)	Entrenamiento de fuerza	Entrenamiento de flexibilidad
Frecuencia	≥5 días por semana ≥ 3 días por semana	≥20 minutos	N/A
Intensidad	Moderada Vigorosa		
Duración	≥ 30 minutos ≥ 2 días por semana		

Tabla 2: Recomendaciones de ejercicio del Dr. Martin Ginis y col.

Recomendaciones de actividad física del Colegio Americano de Medicina del Deporte			
	Salud cardiovascular*	Fuerza y resistencia* muscular	Flexibilidad y rango de movimiento
Frecuencia	Mínimo 2 días/sem	Mínimo 2 días/sem	Diario
Intensidad	Moderado a vigoroso ¹	8-10 repeticiones	30-60 seg/estiramiento, suave, lento y sin dolor
Duración	20-30 min/sesión	3 sets; 1-2 min de descanso entre sets (30-60 min total)	2 sets; 5-15 min
Actividades	Remar, ciclismo de brazos, deportes, ejercicios en superficies inclinadas, ciclismo, acuáticos, entrenamiento en circuito, estimulación eléctrica funcional	pesas libre, bandas de resistencia elásticas, poleas, máquinas de pesos, estimulación eléctrica funcional	bipedestación en bipedestador (si se considera apto médicamente), estiramientos estáticos pasivos y activos

*Estas recomendaciones cardiovasculares y de fuerza y resistencia están adaptadas con el permiso de SCI Action Canada (www.sciactioncanada.ca/guidelines accedidas en Agosto de 2014)

¹ Intensidad moderada: relativamente dura pero que puede ser sostenida por largos períodos sin experimentar fatiga excesiva, Intensidad vigorosa: muy fuerte, casi al máximo y no puede sostenerse por mucho tiempo sin experimentar fatiga excesiva.

EQUIPO DE EJERCICIO Y ADAPTACIÓN

Ha habido una increíble cantidad de innovación y avances en el desarrollo de equipo para fomentar la participación en la actividad física de las personas con D/LME. El equipo varía de simple a complejo y se puede usar en varias posiciones de pie, sentado o acostado. Además, algunos equipos cuentan con estimulación eléctrica funcional (FES, por sus siglas en inglés) integrada para aumentar el efecto cardiovascular y de fortalecimiento muscular. Finalmente, la robótica más nueva ahora está disponible para rehabilitación y ejercicio.

Los siguientes son algunos ejemplos de los tipos de equipo que las personas con LME pueden usar para mantenerse en forma. Muchas de estas piezas se pueden usar no solo para el entrenamiento cardiovascular, sino también para el entrenamiento de resistencia/fuerza. Además, también hemos incluido equipo utilizado para el entrenamiento del equilibrio y la marcha. Si bien muchos de los entrenadores de marcha pueden estar fuera del alcance de EMD y pueden verse principalmente en centros de rehabilitación para pacientes hospitalizados, se incluyen aquí para completar.

Equipo de ejercicio alternativo

- The Burn Machine: <https://theburnmachine.com>
- Core Stix: <https://corestix.com>
- ¡Consultar su página de ejercicios para obtener ideas sobre programas de ejercicios!
- Prestige Total Access: Equalizer Exercise Machines: <https://www.cybexintl.com/products/prestige-totalaccess.aspx>
- The Equalizer Exercise Machine: <http://www.equalizerexercise.com>
- The Genesis Dual Cable Cross: <https://freemotionfitness.com/strength-machine/dual-cable-cross>
- HUR USA Accessible Training Equipment: <https://hurusa.com/product-category/purpose/accessible-training>
- Wheelchair Fitness Solution: <https://www.wheelchairfitnesssolution.com>

EQUIPO PARA LAS EXTREMIDADES SUPERIORES



Bicicleta Matrix Fitness



Ejercitador de la parte superior del cuerpo SCIFIT PRO1

<https://www.scifit.com/product/pro1>



Concept2 SkiErg

<https://www.concept2.com/skierg/concept2-skierg>



Entrenador funcional Ropeflex

<https://www.ropeflex.com>



Vitaglide

<https://www.vitaglide.com>

Copyright VitaGlide, LLC



Concept2 Rower

<https://www.concept2.com/>



Entrenador activo Invictus

<https://www.invictusactive.com/product-category/trainers>



Hocoma ArmeoSenso

<https://www.hocoma.com/solutions/armeosenso>



Hocoma ArmeoSpring

<https://www.hocoma.com/solutions/armeospring>

EQUIPO PARA MIEMBRO INFERIOR

Si bien las siguientes piezas son principalmente equipos para ejercicios cardiovasculares/de fortalecimiento de los miembros inferiores, muchas tienen adaptaciones para ser también entrenadores de la parte superior del cuerpo. También hay opciones para máquinas supinas frente a máquinas sentadas, y otras que se pueden usar como un bipedestador. Los equipos que se pueden usar en posición supina son excelentes opciones para las personas que no se han graduado a la fase de rehabilitación para pacientes hospitalizados y se pueden utilizar para tratamientos de movilización temprana.



MOTomed loop.la

Copyright of RECK-Technik GmbH & Co. KG
Leg Arm/Upper Body Trainer
<https://www.motomed.com/en/products/motomed-loop-la/>



NuStep

<https://www.nustep.com>



GigerMD (supine)

<https://www.gigermd.com/en/>



MOTomed layson.la (expandable chassis)

Copyright of RECK-Technik GmbH & Co. KG.
Supine Position - Bed
<https://www.motomed.com/en/products/motomed-layson-a>



Cybex Recumbent Bike

<https://www.cybexintl.com>



Easy Stand Evolv + Glider

<https://easystand.com>

EQUIPO DE FORTALECIMIENTO/RESISTENCIA

Los siguientes son ejemplos de equipos que se encuentran fácilmente en un gimnasio local o centro de rehabilitación que pueden ser utilizados por personas con LME para ejercicios de fortalecimiento. Es posible que se necesiten adaptaciones o modificaciones de asientos y manos según el nivel y la integridad de la lesión. Es importante tener en cuenta que también se pueden usar pesas/mancuernas regulares y bandas elásticas. Consultar nuestra sección de ejercicios en casa para obtener más detalles.



Freemotion Dual Cable Cross

<https://freemotionfitness.com/strength-machines/genesis>



Matrix Functional Trainer G3-MSFT300/400

<https://www.matrixfitness.com/en/strength/multi-station/g3-msft3-functional-trainer>



ADL Leg Press

<https://www.adlbalance.com/products/adl-leg-press>

ADL Leg Press Photo taken by Madelyn Haas (2018)



Ergo Arm Skate by Therafin

<http://www.therafin.com/therapy-exercise.htm>



StepOne Recumbent Stepper

<https://www.scifit.com/product/stepone>



Swedish Sling Counter Balance Arm Support System

<https://www.usamedicalsurgical.com/swedish-helparm-swedish-sling-arm-support-system>

HOCOMA ERIGO

(Integrated Functional Electrical Stimulation)

<https://www.hocoma.com/solutions/erigo>



EQUIPO DE ENTRENAMIENTO DE MARCHA

Existen muchos dispositivos diferentes para descargar el peso corporal a fin de facilitar el entrenamiento de la marcha después de una D/LME. A continuación se muestra sólo una muestra de los productos disponibles actualmente en el mercado. Algunos son independientes y otros requieren un riel elevado para su uso. Además, algunos sistemas más nuevos tienen descarga dinámica integrada.



**Rifton Transfer and Mobility
Gait Pacer**

<https://www.rifton.com>



Hocoma Lokomat

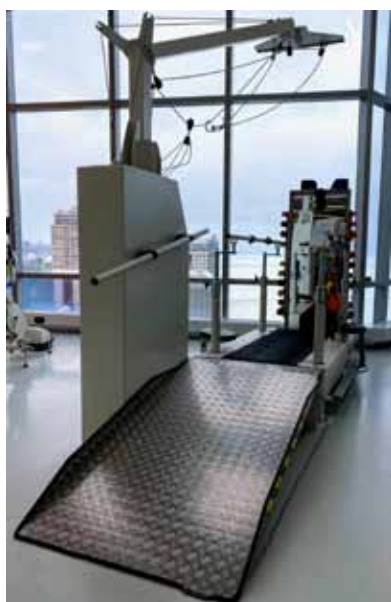
<https://www.hocoma.com/media-center/media-images/lokomat>



Alter-G

"Anti-Gravity Treadmill"

<https://www.alterg.com>



Woodway Loko Station

<https://www.woodway.com/products/loko-station>





C-Mill

<https://www.motekmedical.com>



ZeroG Gait and Balance System

<https://www.aretechllc.com>



Motek Rysen

<https://www.motekmedical.com>



Rewalk Exoskeleton

<https://rewalk.com>

Ekso Bionics

<https://eksobionics.com>

EQUIPO ADAPTATIVO

El equipo adaptativo se puede utilizar en una variedad de máquinas, especialmente para personas con tetraplejía que tienen una función manual deficiente.

**Active Hands
(Looped Gripping Aid)**

<https://www.activehands.com/product/looped-exercise-aids>

**Active Hands
(General Purpose Gripping Aid)**

<https://www.activehands.com/product/general-purpose-gripping-aid>

Bike-On.com

<https://bike-on.com>

BALANCE/EQUIPO PARA BIPEDESTACIÓN



Biodex Balance System™ SD
Biodex Medical Systems, Inc.
www.biodex.com



Thera Trainer Balo
<https://www.thera-trainer.de>



Thera Trainer Verto
<https://www.thera-trainer.de>



EASY STAND EVOLV

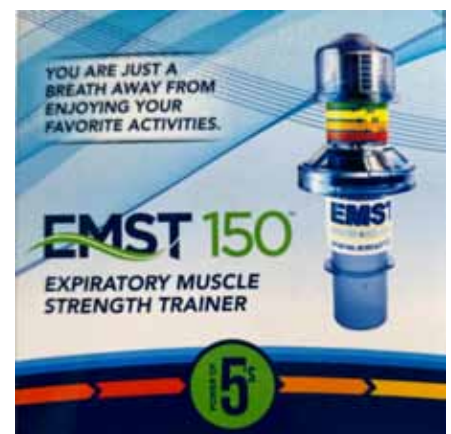
<https://easystand.com/product/png50162-evolv-medium>

FORTALECIMIENTO DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS

Además del fortalecimiento cardiovascular, el fortalecimiento de los músculos respiratorios es esencial, especialmente para las personas con lesiones medulares cervicales o torácicas altas. La RMT (por sus siglas en inglés) puede mejorar la capacidad vital y la fuerza de los músculos respiratorios, y potencialmente disminuir las infecciones pulmonares. Además, la mejora en la función respiratoria también puede mejorar la función cardíaca y del ejercicio en general. Algunos equipos de fortalecimiento respiratorio se pueden usar en el hospital o en el hogar y pueden dirigirse a los músculos inspiratorios, a los músculos espiratorios o a ambos, según el dispositivo.

OTROS RECURSOS

Hay una gran cantidad de recursos para equipos de ejercicio alternativos para personas con D/LME. Hemos resaltado los equipos que se ven con más frecuencia en los gimnasios y centros de rehabilitación para pacientes hospitalizados, pero queríamos incluir otros recursos que pueden ser útiles para esta población. Los siguientes enlaces brindan información sobre otros equipos de fitness disponibles, muchos de los cuales se pueden agregar fácilmente a gimnasios domésticos personales.



Expiratory Muscle Strength Trainer

<https://emst150.com>

DISPOSITIVO COMPACTO FES



Bioness H200

http://www.bioness.com/Products/H200_for_Hand_Paralysis.php

Bioness L300

<http://www.bioness.com/Products.php>



A continuación se muestran ejemplos de dispositivos adaptativos para ciclismo FES de extremidades superiores e inferiores que permiten la selección específica de grupos musculares, incluidos el hombro, las extremidades superiores, el core/tronco y las extremidades inferiores.



RT300 for Leg and Core

<https://restorative-therapies.com/ifes-systems/rt300-leg-core>

MyoCycle by MYOLYN, LLC

<https://myolyn.com>



ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA FUNCIONAL

La estimulación eléctrica (ES, por sus siglas en inglés) se ha estudiado utilizando muchos enfoques diferentes. Esta sección se centrará en la estimulación eléctrica transdérmica que genera contracciones en los músculos paralizados mediante la emisión de impulsos eléctricos de duración y magnitud variable a través de electrodos de superficie. La estimulación eléctrica funcional (FES, por sus siglas en inglés) combina la estimulación eléctrica con un movimiento funcional como caminar, agarrar o andar en bicicleta.^{56,57,58} Hay muchos tipos diferentes de equipos actualmente en el mercado que utilizan la tecnología FES y no hay diferencias documentadas en los resultados funcionales, entre los diferentes fabricantes. Hay dispositivos FES compactos con estipulaciones específicas para el sitio de los músculos en las extremidades superiores e inferiores, y equipos más grandes que se pueden usar junto con los dispositivos FES para permitir ciclismo de piernas, ejercicios de piernas, remo, ergometría de brazos, bipedestación estimulada eléctricamente o deambulación bípeda estimulada eléctricamente con o sin órtesis.^{1,59}

Hay numerosos beneficios de un programa de ejercicios FES constante en personas con lesión medular, que incluyen aumento de la masa muscular, disminución de la espasticidad, mejora de la salud ósea, aumento de la masa cardíaca en personas con tetraplejia, disminución de la acumulación de sangre en las extremidades inferiores, aumento del retorno de sangre al corazón, aumento de HDL, disminución de TG, LDL y colesterol total, mejor cinética de intercambio de gases con mayor consumo de oxígeno, mejor tolerancia a la glucosa y sensibilidad a la insulina, y mejor autoimagen.^{32,45,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70}

Antes de embarcarse en un programa de capacitación en FES, las personas deben ser evaluadas y autorizadas por un médico y un terapeuta con conocimientos sobre lesiones medulares y FES, ya que existen algunas contraindicaciones relativas para su uso. Algunos de estos incluyen la colocación sobre dispositivos implantados, la colocación sobre coágulos de sangre o heridas, fracturas, embarazo, insuficiencia cardíaca, cáncer metastásico y lesiones de las neuronas motoras inferiores.^{71,72}

EJERCICIO EN CASA, EL GIMNASIO Y LA COMUNIDAD

Continuar un régimen de acondicionamiento físico más allá de la fase de rehabilitación es extremadamente importante para las personas con LME. El desarrollo de un régimen de acondicionamiento físico personalizado se puede lograr creando un plan de ejercicios en el hogar, yendo al gimnasio, tomando clases de acondicionamiento físico o participando en deportes adaptados y recreación.

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN CASA

Muchos de los equipos enumerados anteriormente pueden tener un espacio o un costo prohibitivos para que las personas los tengan en sus propios hogares. Además, muchas personas con D/LME no pueden acceder a centros de acondicionamiento físico fuera de su hogar por muchas razones, incluyendo limitaciones médicas, disponibilidad de transporte, disponibilidad de gimnasios locales y cuarentena. Recientemente, ha habido una explosión de clases de ejercicios virtuales disponibles, aplicaciones telefónicas, videos instructivos de redes sociales y comunidades en línea que brindan consejos de bienestar y acondicionamiento físico en el hogar. A continuación, se incluyen ejemplos de equipos de ejercicio compactos y asequibles, así como recursos de acondicionamiento físico en línea que las personas con D/LME pueden utilizar para su programa de ejercicios en el hogar.

Si no puedes encontrar un gimnasio accesible en tu área, puede haber organizaciones específicas de LME como Journey Forward y Next Step Fitness que pueden ofrecer programas de ejercicio para personas con discapacidades. Otra opción es apelar a tu gobierno local para que incluya máquinas de ejercicios adaptados, espacios al aire libre accesibles y equipos deportivos adaptados a los edificios y programas de propiedad municipal.

DEPORTES Y RECREACIÓN

El ejercicio físico puede extenderse más allá del entorno del gimnasio. Los deportes para personas con discapacidad comenzaron en Inglaterra con Sir Ludwig Guttmann en el Hospital Stoke Mandeville, utilizando eventos deportivos para rehabilitar a personas con lesiones de la Segunda Guerra Mundial. Desde entonces, ha aumentado la cantidad de deportes adaptados tanto recreativos como competitivos disponibles para personas con LME. Muchas personas que participaban activamente en deportes antes de lesionarse pueden estar interesadas en volver a practicar deportes. Aquellos que quizás no hayan estado involucrados en deportes o recreación antes, ahora pueden estar interesados en volverse más activos. Antes de que una persona con LME se involucre en actividades deportivas y recreativas, se recomienda una evaluación previa a la participación para proporcionar una prescripción de ejercicio adecuada e identificar cualquier condición que pueda requerir precauciones especiales o modificaciones en las actividades. Algunas personas pueden necesitar pruebas, incluyendo estudios de densidad mineral ósea para evaluar el riesgo de fractura, pruebas de función pulmonar o pruebas de esfuerzo con ejercicio. Es importante que las personas reciban asesoramiento sobre la prescripción de ejercicio adecuada y los riesgos y las

EQUIPO DE EJERCICIO CASERO ASEQUIBLE



Balance Ball

<https://shop.lifefitness.com>



Bosu Ball

<https://www.bosu.com>



Balance Disc

<https://www.rehabmart.com>



Theraband

<https://www.theraband.com>



Dumbbell

<https://www.physicalcompany.co.uk>



Synergie Ankle/Wrist Weights

<https://iheartsynergie.com/products/synergie-ankle-and-wrist-weights>

Tabla 3: Recursos en línea y de redes sociales para ejercicios de LME

Estos son algunos consejos y recursos sobre cómo expandir un programa de acondicionamiento físico y bienestar en el hogar con los recursos en línea disponibles.

Buscar información sobre LME y ejercicios de fuentes confiables

- Northwest Regional Spinal Cord Injury System - Get Moving: and Fitness from Trusted Sources Exercise and SCI https://sci.washington.edu/info/forums/reports/exercise_2013.asp
- The Miami Project - Exercise <https://www.themiamiproject.org/resources/healthy-lifestyle/exercise>
- Shepherd Center - Introduction to Exercise after Spinal Cord Injury <https://www.myshepherdconnection.org/sci/home-exercises>
- National Center on Physical Activity and Disability - 14 Weeks to a Healthier You Program – <https://www.nchpad.org/14weeks>
- The Ohio State University - Arm Exercises for Spinal Cord Injury http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/arm_exercises_for_spinal_cord_injury.pdf
- Flint Rehab - The Ultimate Home Exercise Program for Spinal Cord Injury Patients – <https://www.flintrehab.com/home-exercise-programfor-spinal-cord-injury>
- ICORD - Physical Activity Research Centre <http://icord.org/parc/exercise-resources/#Guidelines>

Explorar la Web para actividades de salud y bienestar en línea y programas virtuales de la comunidad

- Wheely Good Fitness – <https://wheelygoodfitness.com>
- Invictus Active – <https://www.invictusactive.com>
- SCI Total Fitness – <https://www.scitotalfitness.com>
- Gathering Strength – <https://gatheringstrength.org>

Seguir redes sociales o videos en línea y clases virtuales (buscarlos en las plataformas de redes sociales)

- Invictus Active - Youtube Channel – <https://www.youtube.com/VideosandVirtualClasses/channel/UC3eMS-zHJITHw9RkexMyw6w/videos> (Look for these across social
- Every Body Fitness - Youtube Channel – <https://www.youtube.com/mediaplatforms/channel/UCff18Pfi7dsLIZ1mxN8NI-A/featured>
- Healthy Tomorrow - Rehabilitation Research and Training Center (RRTC) on Secondary Conditions in the Rehabilitation of Individual with Spinal Cord Injury (SCI) - Youtube Channel – <https://www.youtube.com/c/HealthyTomorrow/about>
- Bay Area Outreach & Recreation Program (BORP) Adaptive Sports - Youtube Channel – https://www.youtube.com/channel/UC9_UVGSJAwWcr3zoUJZ9e1g/featured
- Shepherd Center -Youtube Channel – <https://www.youtube.com/user/ShepherdCenter/featured>
- Spinal Cord Injury Research Evidence (SCIRE) - Youtube Channel – <https://www.youtube.com/user/SCIREWebVideo/videos>
- Adapt to Perform - Youtube Channel – <https://www.youtube.com/channel/UClosZzwrXmjPzDCwD9OcC0A>
- ICORD - Physical Activity Research Centre- Youtube Channel – [https://www.youtube.com/channel/UCvZY8eLLIHWMrYIHtqq1x1w/ featured](https://www.youtube.com/channel/UCvZY8eLLIHWMrYIHtqq1x1w/featured)

YENDO AL GIMNASIO

Tabla 4: Acciones a tomar para encontrar gimnasios accesibles

Buscar un gimnasio con el equipo de adaptación adecuado y personal capacitado para ayudar en un programa de acondicionamiento físico basado en un gimnasio puede ser una tarea abrumadora para las personas con D/LME. Si bien estos son obstáculos conocidos para la actividad física, las personas con D/LME deben recibir información sobre las medidas que pueden tomar para ayudarlos a encontrar el gimnasio adecuado o incluso alentar cambios en las políticas para que los gimnasios locales sean más accesibles.

Conoce tus derechos

- ¡Familiarízate con la Ley de Discapacidades! Busca gimnasios que no solo cumplan con los requisitos de la ADA para instalaciones deportivas, sino que vayan más allá. La Junta de Acceso de EE. UU. es responsable de emitir pautas de accesibilidad para instalaciones recreativas recién construidas y modificadas. Establecen los requisitos mínimos de accesibilidad al proporcionar especificaciones para instalaciones deportivas que garantizan que las personas con discapacidad puedan utilizar el espacio sin barreras.
- Access Board - Sitio web de instalaciones deportivas: <https://www.access-board.gov/ada/guides/chapter-10-sports-facilities/#introduction>
- Sitio web de ADA: <https://www.ada.gov>

Llama a tus gimnasios locales y haz preguntas

- ¡Recorre las instalaciones!
- Haz preguntas para que el personal sepa cuáles son tus necesidades:
- ¿Cumple el gimnasio con los requisitos de la ADA?
- ¿Tienen equipo de adaptación?
- ¿Hay miembros del personal que estén familiarizados con los usuarios de sillas de ruedas y sus necesidades de acondicionamiento físico?
- ¿Están capacitados los miembros del personal sobre las secuelas médicas de las lesiones medulares?
- ¿Tienen formadores específicos que tengan experiencia con personas con discapacidad?

Conoce el equipamiento

Conoce el equipamiento destacado anteriormente en el capítulo, incluidas las modificaciones/adaptaciones posibles.

- Pregunta si el gimnasio tiene equipo de adaptación disponible.

Habla y se parte de los cambios

Aborda las barreras o los déficits en los servicios con el personal/administración.

- Seguimiento con cambios específicos por escrito.
- Estar dispuesto a presentar una queja.

consecuencias médicas que se deben monitorear antes de comenzar cualquier actividad deportiva.

A continuación se muestra una lista de muestra de los muchos tipos de deportes/recreación que están disponibles para los usuarios de sillas de ruedas que pueden brindar oportunidades para el ejercicio, el bienestar, así como la socialización y la integración en la comunidad.

Deportes adaptados/Recreación

- Tiro con arco
- Baloncesto
- Bolos
- Billar
- Canotaje
- Vuelo
- Golf
- Ciclismo de manos
- Equitación
- Caza
- Paradaanza
- Power Soccer (Fútbol adaptado)
- Escalada en roca
- Remo
- Rugby
- Navegación
- Buceo
- Monopatín
- Hockey sobre trineo
- Snowboard
- Esquí en la nieve
- Softbol
- Surf
- Natación
- Atletismo
- Esquí acuático
- Levantamiento de pesas
- Motocross en silla de ruedas
- Carreras en silla de ruedas
- Tenis en silla de ruedas

Muchas de estas actividades deportivas/recreativas están disponibles a través de programas de parques estatales, así como organizaciones comunitarias y sin fines de lucro a un costo mínimo o gratuito. Las escuelas públicas estadounidenses están obligadas a ofrecer educación física a todos los estudiantes y la información sobre los programas de deportes adaptados está disponible a través de los distritos escolares locales. Además, muchas de estas actividades también se pueden realizar a nivel competitivo, en función de la capacidad funcional, y las personas con D/LME pueden continuar practicando deportes de nivel universitario o profesional.

La **Tabla 5** es una lista de organizaciones con sus respectivos sitios web con información sobre cómo involucrarse en deportes recreativos y competitivos, así como también cómo conectarse con empresas que pueden proporcionar equipos deportivos adaptados. Algunos otros recursos que pueden ser útiles incluyen: BlazeSports America (www.blazesports.org) y Adaptive Sports, USA (www.adaptivesportsusa.org), los cuales brindan información sobre deportes adaptados y programas recreativos a nivel regional e internacional. Las personas que necesitan apoyo económico para adquirir equipos de adaptación pueden acudir a The Challenged Athletes Fundación (www.challengedathletes.org) y la Fundación Kelly Brush (www.kellybrushfoundation.org) para encontrar información sobre cómo solicitar subsidios.

EJEMPLOS DE EQUIPO DEPORTIVO ADAPTABLE



Tabla 5: Sitios web para organizaciones deportivas recreativas y competitivas en los EE. UU.

Deportes recreativos		Deportes competitivos	
Deporte/actividad	Sitio web	Deporte/actividad	Sitio Web
Aerobics; Disabled, Sports USA; Sailing, National Ocean Access Project	www.dsuas.org / www.dsua.org	US Paralympics Sports Clubs	www.findaclub.usparalympics.org
American Canoe Association	www.acanet.org	Wheelchair Athletics/ Archery/ Table Tennis Federation/ Softball	www.wsusa.org
Bowling, American Wheelchair Bowling Association	www.amwheelchairbowl.qpg.com	National Wheelchair Basketball Association	www.nwba.org
Billiards, National Wheelchair Billiards	www.nwpainc.com	International Wheelchair Basketball Federation	www.iwbf.org
Camping, National Park Services, Office of Special Programs	www.nps.gov	US Fencing Association	www.usfa.org
Flying, International Wheelchair Aviators	www.wheelchairaviators.org	Association of Disabled American Golfers	www.toski.com/golf/adag
Freedom's Wings International	www.freedomswings.org	American Handcycle Association	www.ushf.org
Fishing, PVA	www.pva.com	American Sled Hockey Association	www.sledhockey.org
Handicapped Scuba Association	www.hsascuba.com	US Quad Rugby Association	www.quadrugby.com
Horseback Riding, North American Riding for the Handicapped Association	www.narha.org	International Wheelchair Tennis Federation	www.itftennis.org
Hunting, NRA Disabled Shooting Services	www.nrahq.org	US Wheelchair Swimming	www.usa-swimming.org
Special Olympics International	www.specialolympics.org		
US Rowing Association	www.usrowing.org		
US Wheelchair Swimming Inc.	www.wsusa.org		
Water Sports, American Water Ski Association	www.usawaterski.org		

Además de las actividades deportivas y recreativas mencionadas anteriormente, ha habido un interés creciente en otras actividades físicas como yoga en silla de ruedas, pilates, TaiChi, clases de zumba y, más recientemente, baile en silla de ruedas. Ahora hay clases comunitarias virtuales y en vivo, así como programas en las redes sociales disponibles a medida que la comunidad de fitness continúa integrándose con la comunidad de personas con discapacidad. Los siguientes son recursos para obtener más información sobre estas actividades.

Baile en silla de ruedas

Axis Dance: <https://www.axisdance.org> Dancing Wheels: <https://dancingwheels.org> Full Radius Dance: <https://fullradiusdance.org> Wheelchair Yoga NCHPAD

Yoga en silla de ruedas

Yoga: <https://www.nchpad.org/295/1834/> Yoga~for~Individuals~with~Disabilities Christopher Reeve - Yoga: <https://www.christopherreeve.org/living-with-paralysis/health/staying-active/video-series-yoga-for-your-health> Accessible Yoga Association: <https://accessibleyoga.org>

Tai Chi Adaptado

Adaptive Tai Chi International: <http://adaptivetaichi.org>

CONCLUSIÓN

El estado físico y el bienestar son un componente importante de la vida después de una lesión medular. Todos los profesionales de la salud deben alentar y educar a sus pacientes sobre los beneficios del ejercicio debido a las secuelas cardiovasculares y metabólicas de la LME y la movilización temprana debe iniciarse una vez que el paciente esté estable. A medida que avanzan en la fase de rehabilitación, las personas con D/LME deben poder reconocer los signos, síntomas y la base fisiológica de las consecuencias médicas, como hipotensión ortostática, disreflexia autonómica y problemas de termorregulación, así como también poder tomar las medidas adecuadas para resolver estos temas, incluyendo la instrucción de otros para que los ayuden. Además, las personas con LME deben recibir educación sobre los principios básicos del estado físico y establecer un programa de ejercicios al que puedan adherirse. Esto no solo conduce a la prevención de los riesgos cardiometabólicos que a menudo se observan con un estilo de vida sedentario, sino que también mejora la calidad de vida en general. Con el advenimiento de la nueva tecnología, la innovación en llevar los programas de acondicionamiento físico al hogar de una persona y la variedad de recursos en Internet y las redes sociales, lograr y mantener la condición física para las personas con LME es ahora más posible que nunca. Se necesita seguir haciendo investigación para definir la cantidad, el tipo y la intensidad de ejercicio óptimos necesarios para obtener los mejores resultados funcionales y reducir la morbilidad y la mortalidad en la población con D/LME.

Referencias

- Jacobs, P. L., & Nash, M. S. (2004). Exercise recommendations for individuals with spinal cord injury. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(11), 727–751.
- Nash, M. S., Jacobs, P. L., Woods, J. M., Clark, J. E., Pray, T. A., & Pumarejo, A. E. (2002). A comparison of 2 circuit exercise training techniques for eliciting matched metabolic responses in persons with paraplegia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(2), 201–209.
- Shields R. K. (2002). Muscular, skeletal, and neural adaptations following spinal cord injury. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 32(2), 65–74.
- Ginis, K. A., Hicks, A. L., Latimer, A. E., Warburton, D. E., Bourne, C., Ditor, D. S., Goodwin, D. L., Hayes, K. C., McCartney, N., McIlraith, A., Pomerleau, P., Smith, K., Stone, J. A., & Wolfe, D. L. (2011). The development of evidence-informed physical activity guidelines for adults with spinal cord injury. *Spinal cord*, 49(11), 1088–1096.
- Hashem, M. D., Parker, A. M., & Needham, D. M. (2016). Early Mobilization and Rehabilitation of Patients Who Are Critically Ill. *Chest*, 150(3), 722–731.
- Wang, T.-H. (2020). Early mobilization on patients with mechanical ventilation in the ICU. *Physical Therapy Effectiveness*.
- Latronico, N., Herridge, M., Hopkins, R. O., Angus, D., Hart, N., Hermans, G., Iwashyna, T., Arabi, Y., Citerio, G., Wesley Ely, E., Hall, J., Mehta, S., Puntillo, K., Van den Hoeven, J., Wunsch, H., Cook, D., Dos Santos, C., Rubenfeld, G., Vincent, J.-L., ... Needham, D. M. (2017). The ICM research agenda on intensive care unit-acquired weakness. *Intensive Care Medicine*, 43(9), 1270–1281.
- Needham D. M. (2008). Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA*, 300(14), 1685–1690.
- Berney SC, Harrold M, Webb SA, et al. (2013). Intensive care unit mobility practices in Australia and New Zealand: A point prevalence study. *Critical Care and Resuscitation*, 15(4), 260-265.
- Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. (2008). Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Critical Care Medicine*, 36(8), 2238-2243.
- Schweickert, W. D., Pohlman, M. C., Pohlman, A. S., Nigos, C., Pawlik, A. J., Esbrook, C. L., Spears, L., Miller, M., Franczyk, M., Deprizio, D., Schmidt, G. A., Bowman, A., Barr, R., McCallister, K. E., Hall, J. B., & Kress, J. P. (2009). Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomised controlled trial. *The Lancet*, 373(9678), 1874–1882.
- Morris P.E, Griffin L., Berry M., Thompson C., Hite R.D., Winkelman C., et al. (2011). Receiving early mobility during an intensive care unit admission is a predictor of improved outcomes in acute respiratory failure. *Am J Med Sci*, 341(5), 373-377.
- Kayambu, G., Boots, R., & Paratz, J. (2013). Physical therapy for the critically ill in the ICU. *Critical Care Medicine*, 41(6), 1543–1554.
- Mendez-Tellez, P. A., & Needham, D. M. (2012). Early physical rehabilitation in the ICU and ventilator liberation. *Respiratory care*, 57(10), 1663–1669.
- Ronnebaum, J. A., Weir, J. P., & Hilsabeck, T. A. (2012). Earlier mobilization decreases the length of stay in the Intensive Care Unit. *Journal of Acute Care Physical Therapy*, 3(2), 204–210.
- Hicks, A. L., Martin Ginis, K. A., Pelletier, C. A., Ditor, D. S., Foulon, B., & Wolfe, D. L. (2011). The effects of exercise training on physical capacity, strength, body composition and functional performance among adults with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal cord*, 49(11), 1103–1127.
- Ditor, D. S., Latimer, A. E., Ginis, K. A., Arbour, K. P., McCartney, N., & Hicks, A. L. (2003). Maintenance of exercise participation in individuals with spinal cord injury: effects on quality of life, stress and pain. *Spinal cord*, 41(8), 446–450.
- Crane, D. A., Hoffman, J. M., & Reyes, M. R. (2017). Benefits of an exercise wellness program after spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*, 40(2), 154–158.
- Neefkes-Zonneveld, C. R., Bakkum, A. J., Bishop, N. C., van Tulder, M. W., & Janssen, T. W. (2015). Effect of long-term physical activity and acute exercise on markers of systemic inflammation in persons with chronic spinal cord injury: A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(1), 30–42.
- Nightingale, T., Walhin, J., Thompson, D., Bilson J. (2017). Impact of exercise on cardiometabolic component risks in spinal cord-injured humans. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(12), 2469–2477.
- Millar, P. J., Rakobowchuk, M., Adams, M. M., Hicks, A. L., McCartney, N., & MacDonald, M. J. (2009). Effects of short-term training on heart rate dynamics in individuals with spinal cord injury. *Autonomic neuroscience : basic & clinical*, 150(1-2), 116–121.
- Kahn N.N., Feldman S.P., Bauman W.A.. (2010). Lowerextremity functional electrical stimulation decreases platelet aggregation and blood coagulation in persons with chronic spinal cord injury: a pilot study. *J Spinal Cord Med*, 33,150-8.
- de Groot P.C., Hjeltnes N., Heijboer A.C., Stal W., Birkeland K.. (2003). Effect of training intensity on physical capacity, lipid profile and insulin sensitivity in early rehabilitation of spinal cord injured individuals. *Spinal Cord*, 41, 673-9.

24. Solomonow M., Reisin E., Aguilar E., Baratta R.V., Best R., D'Ambrosia R. (1997). Reciprocating gait orthosis powered with electrical muscle stimulation (RGO II). Part II: Medical evaluation of 70 paraplegic patients. *Orthopedics* 20, 411-8.
25. Faghri P.D., Glaser R.M., Figoni S.F. (1992) Functional electrical stimulation leg cycle ergometer exercise: training effects on cardiorespiratory responses of spinal cord injured subjects at rest and during submaximal exercise. *Arch Phys Med Rehabilitation*, 73,1085-93.
26. Thijssen D.H., Heesterbeek P., van Kuppevelt D.J., Duysens J., Hopman M.T.. (2005). Local vascular adaptations after hybrid training in spinal cord-injured subjects. *Med Sci Sports Exerc*, 37, 1112-8.
27. Crameri R.M., Cooper P., Sinclair P.J., Bryant G., Weston A. (2004). Effect of load during electrical stimulation training in spinal cord injury. *Muscle Nerve*, 29, 104-11.
28. Walker J., Cooney M., Norton S. (1989). Improved pulmonary function in chronic quadriplegics after pulmonary therapy and arm ergometry. *Paraplegia*, 27, 278-283.
29. McLachlan A.J., McLean A.N., Allan D.B., et al. (2013). Changes in pulmonary function measures following a passive abdominal functional electrical stimulation training program. *J Spinal Cord Med*, 36, 97-103.
30. Jung J., Chung E., Kim K., Lee B.H., Lee J. (2014). The effects of aquatic exercise on pulmonary function in patients with spinal cord injury. *J Phys Ther Sci*, 26(5), 707-709. doi:10.1589/jpts.26.707
31. Hubscher C.H., Herrity A.N., Williams C.S., et al. (2018). Improvements in bladder, bowel and sexual outcomes following task-specific locomotor training in human spinal cord injury. *PLoS One*, 13(1):e0190998.
32. Jeon J.Y., Hettinga D., Steadward R.D., Wheeler G.D., Bell G., Harber V. (2010). Reduced plasma glucose and leptin after 12 weeks of functional electrical stimulation rowing exercise training in spinal cord injury patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 91, 1957-9.
33. Karam Pazhouh F., Parvaz N., Saeidi Borojeni H.R., Mahvar T., Alimoradi Z.. (2012). Prevention of pressure ulcers in spinal cord injury. *J Inj Violence Res*, 4(3 Suppl 1), 90.
34. van der Scheer, J. W., Martin Ginis, K. A., Ditor, D. S., Goosey-Tolfrey, V. L., Hicks, A. L., West, C. R., & Wolfe, D. L. (2017). Effects of exercise on fitness and health of adults with Spinal Cord Injury. *Neurology*, 89(7), 736-745.
35. Gronley, J.K., Newsam, C.J., Mulroy, S.J., Rao, S.S., Perry, J and Helm, M. (2000). Electromyographic and kinematic analysis of the shoulder during four activities of daily living in men with C6 tetraplegia. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 37(4), 423-32.
36. Jeffries, E. C., Hoffman, S. M., de Leon, R., Dominguez, J. F., Semerjian, T. Z., Melgar, I. A., & Dy, C. J. (2015). Energy expenditure and heart rate responses to increased loading in individuals with motor complete spinal cord injury performing body weight supported exercises. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(8), 1467-1473.
37. Hicks AL, Martin KA, Ditor DS, Latimer AE, Craven C, Bugaresti J, et al. (2003). Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being. *Spinal Cord*, 41(1):34-43.
38. Kirshblum, S. C., Burns, S. P., Biering-Sorensen, F., Donovan, W., Graves, D. E., Jha, A., Johansen, M., Jones, L., Krassioukov, A., Mulcahey, M. J., SchmidtRead, M., & Waring, W. (2011). International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011). *The journal of spinal cord medicine*, 34(6), 535-546.
39. Scelza, W. M., Kalpakjian, C. Z., Zemper, E. D., & Tate, D. G. (2005). Perceived barriers to exercise in people with spinal cord injury. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 84(8), 576-583.
40. Cardinal, B. J., Kosma, M., & McCubbin, J. A. (2004). Factors influencing the exercise behavior of adults with physical disabilities. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(5), 868-875.
41. Lavis, T. D., Scelza, W. M., & Bockenek, W. L. (2007). Cardiovascular health and fitness in persons with spinal cord injury. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 18(2), 317-vii. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2007.03.003>
42. Sallis, R. E., Jones, K., & Knopp, W. (1992). Burners. *The Physician and Sportsmedicine*, 20(11), 47-55.
43. Kinne, S. (1999). Correlates of exercise maintenance among people with mobility impairments. *Disability and Rehabilitation*, 21(1), 15-22.
44. Dallmeijer A.J., Van Der Woude L.H.V., Hollander A.P., Van A.S. H.H.J.. (1999) Physical performance during rehabilitation in persons with spinal cord injuries. *Med. Sci. Sports. Exerc*, 31(9), 1330-1335.
45. Ragnarsson, K.T., Feldman, S.P., Twist, D. (1991). Lower limb endurance exercise after spinal cord injury: implications for health and functional ambulation. *J Neuro Rehab*, 5, 37-48.
46. Berlowitz, D. J., Wadsworth, B., & Ross, J. (2016). Respiratory problems and management in people with Spinal Cord Injury. *Breathe*, 12(4), 328-340.
47. Mueller G., de Groot S., van der Woude L.H. et al. (2012). Prediction models and development of an easy to use open-access tool for measuring lung function of individuals with motor complete spinal cord injury. *J Rehabil Med*, 44, 642-647.
48. Schilero, G. J., Spungen, A. M. Bauman, W. A., Radulovic, M., & Lesser, M. (2009). Pulmonary function and spinal cord injury. *Respiratory physiology & neurobiology*, 166(3), 129-141. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2009.04.002>

49. Liguori, G. (2013). *ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription 11th Edition*. United States: Wolters Kluwer Health.
50. World Health Organization. (2013). Physical Activity. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. Retrieved September 19, 2020.
51. US Department of Health and Human Services. (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans*. <https://health.gov/our-work/nutrition-physical-activity/physical-activityguidelines>. Retrieved September 19, 2020.
52. Myers, J., Arena, R., Franklin, B., Pina, I., Kraus, W. E., McInnis, K., & Balady, G. J. (2009). Recommendations for clinical exercise laboratories. *Circulation*, 119(24), 3144–3161.
53. Myslinski, M. J. (2005). Evidence-based exercise prescription for individuals with Spinal Cord Injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 29(2), 104–106.
54. Kressler, J., Thomas, C. K., Field-Fote, E. C., Sanchez, J., Widerström-Noga, E., Cilien, D. C., Gant, K., Ginnety, K., Gonzalez, H., Martinez, A., Anderson, K. D., & Nash, M. S. (2014). Understanding therapeutic benefits of overground bionic ambulation: Exploratory case series in persons with chronic, Complete Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(10).
55. Tweedy, S. M., Beckman, E. M., Geraghty, T. J., Theisen, D., Perret, C., Harvey, L. A., & Vanlandewijck, Y. C. (2017). Exercise and sports science australia (ESSA) position statement on exercise and Spinal Cord Injury. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(2), 108–115.
56. Popovic M.R., Curt A., Keller T., Dietz V. (2001). Functional electrical stimulation for grasping and walking: Indications and limitations. *Spinal Cord*, 39, 403-412.
57. Popovic M.R., Kapadia N., Zivanovic V., Furlan J.C., Craven B.C., McGillivray C. (2011). Functional electrical stimulation therapy of voluntary grasping versus only conventional rehabilitation for patients with subacute incomplete tetraplegia: a randomized clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair*, 25(5), 433-42.
58. Thrasher T.A., Popovic M.R. (2008). Functional electrical stimulation of walking: Function, exercise and rehabilitation. *Ann Readapt Med Phys*, 51, 452-460.
59. Jacobs P.L., Nash M.S. (2001). Modes, benefits, and risks of voluntary and electrically induced exercise in persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*, 24(1), 10-8.
60. Creasey G.H., Ho C.H., Triolo R.J., Gater D.R., DiMarco A.F., Bogie K.M., Keith M.W. (2004). Clinical Applications of Electrical Stimulation After Spinal Cord Injury. *J Spinal Cord Med*, 27, 365-375.
61. Shields R., Dudley-Javoroski S. (2006). Musculoskeletal plasticity after acute spinal cord injury: effects of longterm neuromuscular electrical stimulation training. *J Neurophysiol*, 95(4), 2380-2390.
62. Jeon J et al. (2002). Improved glucose tolerance and insulin sensitivity after electrical stimulation-assisted cycling in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*; 40, 110–117.
63. Gorgey A.S., Dolbow D.R., Cifu D.X., Gater D.R. (2013). Neuromuscular electrical stimulation attenuates thigh skeletal muscles atrophy but not trunk muscles after spinal cord injury. *J Electromyogr Kinesiol*, 23,977–984.
64. Sadowsky C.L., Hammond E.R., Strohl A.B., Commean P.K., Eby S.A., Damiano D.L., Wingert J.R., Bae K.T., McDonald J.W. (2013). Lower extremity functional electrical stimulation cycling promotes physical and functional recovery in chronic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*, 36, 623–631.
65. Kakebeeke T., Hofer P., Frotzler A., Lechner H., Hunt K., Perret C. (2008). Training and detraining of a tetraplegic subject: high-volume FES cycle training. *Am J Phys Med Rehabil*, 87, 56-64.
66. Fornusek C., Davis G.M. (2008). Cardiovascular and metabolic responses during functional electric stimulation cycling at different cadences. *Arch Phys Med Rehabil*, 89, 719-725.
67. Griffin L., Decker M., Hwang J., et al. (2009). Functional electrical stimulation cycling improves body composition, metabolic and neural factors in persons with spinal cord injury. *J Electromyogr Kinesiol*, 2009, 19, 614-622.
68. Scremin A., Kurta L., Gentili A. et al. (1999). Increasing muscle mass in spinal cord injured persons with a functional electrical stimulation exercise program. *Arch Phys Med Rehabil*, 80, 1531-1536.
69. Frotzler A., Coupaud S., Perret C., Kakebeeke T., Hunt K., Eser P. Effect of detraining on bone and muscle tissue in subjects with chronic spinal cord injury after a period of electrically-stimulated cycling: a small cohort study. *J Rehabil Med*, 41, 282-285.
70. Van der Salm A., Veltink P.H., Izerman M.J., GroothuisOudshoorn K.C., Nene A.V., Hermens H.J. (2006). Comparison of electric stimulation methods for reduction of triceps surae spasticity in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 87, 222-228.
71. Hitzig S.L., Craven B.C., Panjwani A., Kapadia N., Giangregorio L.M., Richards K., Masani K., Popovic M.R. Randomized trial of electrical stimulation therapy for walking in incomplete spinal cord injury: effects on quality of life and community participation. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2013 Fall; 19(4): 245-258.
72. Martin R, Sadowsky C, Obst K, Meyer B, McDonald J. Functional electrical stimulation in spinal cord injury: From theory to practice. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2012 Winter; 18(1): 28-33

EJEMPLOS DE CARTAS DE NECESIDAD MÉDICA

Una carta de necesidad médica (LMN, por sus siglas en inglés) puede ser necesaria o útil para las fuentes de financiación públicas y privadas para justificar ciertas piezas de EMD como médicamente necesarias y/o médicamente benéficas para una persona. Las LMN de muestra que se incluyen al final de este manual tienen el propósito de servir **ÚNICAMENTE** como **EJEMPLOS** para ayudar a justificar prescripciones específicas de EMD especializado. Cada LMN debe individualizarse para la persona a la que se atiende. Las LMN deben incluir información sobre las alternativas probadas, por qué las alternativas no son apropiadas y las razones específicas por las que el equipo y los componentes son necesarios. Debe incluirse la justificación de la necesidad de cada componente. **Estos no deben usarse como “plantillas” para cartas.**

Elementos recomendados para Carta de Necesidad Médica para Sillas de Ruedas:

- Nombre del usuario y fecha de nacimiento
- Nombres, títulos y organizaciones/empresas de terapeutas y ATP
- Declaración narrativa (ver ejemplos a continuación)
 - Diagnósticos del usuario
 - Resumen del nivel de independencia funcional/AVD del usuario, incluyendo los niveles de asistencia requeridos
 - Si corresponde, resumen y estado de la silla de ruedas actual (estructura/cojín/respaldo/apoyacabezas, etc.)
 - Recomendación del tipo de silla de ruedas del usuario (ej. K0005 silla de ruedas manual ultraligera de armazón rígido)
 - Descartar los dispositivos de asistencia como la única forma de movilidad segura e independiente
 - Nivel de rendimiento de AVD con y sin silla de ruedas
 - Pruebas de sillas de ruedas: tipos de sillas, demostrar la capacidad segura de usar la silla recomendada de manera consistente
 - Descartar las sillas de ruedas eléctricas/manuales de nivel inferior
 - Justificación del tipo de silla de ruedas recomendado (p. ej., K0001-4 o sillas de ruedas eléctricas de los Grupos 1 y 2)
 - Justificación del tipo de asiento/posicionamiento
- Medidas del usuario - ancho de los hombros, ancho del pecho, altura de los hombros D/I, ancho de la cadera, parte superior de la cabeza desde el asiento, altura del codo, longitud de la parte superior de la pierna, longitud de la parte inferior de la pierna, longitud del pie
- Resumen de la postura del cuerpo - asimetrías, alineación/posiciones anormales, anomalías de la columna vertebral, posicionamiento pélvico: anterior/posterior, elevación/depresión D/I, rotación D/I, inclinación pélvica anterior/posterior
- Resumen de accesibilidad del hogar
- Resultados de pruebas musculares manuales (MMT, por sus siglas en inglés)/rango de movimiento/tono muscular
- Objetivos de movilidad en silla de ruedas - ¿Qué podrá hacer el usuario una vez que obtenga su silla?
- Componentes de la silla de ruedas y justificación de cada componente (puede enumerar el fabricante específico de cada componente)
 - Información requerida para sillas de ruedas eléctricas o manuales
 - Fabricante y modelo de silla de ruedas
 - Dimensiones del asiento: ancho/profundidad/altura del asiento al piso (STFH, por sus siglas en inglés)
 - Respaldo y cojín - tamaño, tipo y marca/modelo
 - Bastones traseros – tipo – vertical/ángulo y/o ajustable en altura
 - Reposabrazos - tipos, tipo de acolchado, capacidad de ajuste, tamaño, soporte adicional para las extremidades superiores
 - Soporte para la cabeza - tipo, tamaño y capacidad de ajuste
 - Reposapiernas/colgadores - tipo, ángulo al soporte de las extremidades inferiores
 - Placas de pie - ángulo/profundidad ajustable, material

Posicionamiento de las extremidades inferiores: correas, sandalias

Soporte corporal adicional - ej. dispositivo de posicionamiento pélvico (cinturón de seguridad), correas de pecho/tronco, laterales de tronco, guías de cadera, pomo abductor de cadera

- **Solo sillas de ruedas eléctricas**

Tipo de tracción - para sillas de ruedas eléctricas - rueda delantera/media/trasera

Interfaz de control/palanca de mando - puede incluir matriz de cabeza, sorber/soplar, mirada fija

Funciones del asiento - inclinar/reclinar/elevar los reposapiernas/elevador del asiento/de pie

Controlador/Electrónica expandible - para tres o más funciones de asiento y/o controles alternativos (p. ej., conjunto de cabeza, sorber/soplar, mirada fija)

Batería y cargador

Control asistente

- **Solo sillas de ruedas manuales**

Ruedas - tamaño de rueda trasera/mag o radio/ tipo de neumático/tipo de llanta de empuje/ camber, tamaño de rueda delantera/horquillas/ tipo

Ángulo del armazón - para sillas de ruedas manuales rígidas - ángulo del tubo desde el asiento

Taper - el estrechamiento de la tubería desde el asiento hasta el reposapiés

Volcado - diferencia en la altura del asiento desde el frente hasta el respaldo de la silla

Muestra de la sección narrativa de la carta de necesidad médica: silla de ruedas manual

Queja principal: evaluación de equipos de movilidad

Debido a la lesión de la médula espinal del paciente, tiene déficits sensoriales motores, tegumentarios, musculoesqueléticos y neurológicos en {extremidades superiores/inferiores}, así como una disminución de la resistencia cardiopulmonar. También tiene otras secuelas médicas {INSERTAR AQUÍ} que afectan la capacidad de completar las actividades de la vida diaria de manera segura en el hogar.

La capacidad de realizar una deambulación eficiente, segura y estructurada con bastón o andador no es posible como consecuencia de las secuelas mencionadas. La función de las extremidades {superior/inferior} del paciente es suficiente para autopropulsarse en una silla

de ruedas manual configurada de manera óptima en el hogar para completar las actividades relacionadas con la movilidad en relación con la vida diaria en el hogar.

Una silla de ruedas manual configurada de manera óptima como dispositivo de movilidad es médicamente necesaria para mejorar la capacidad del paciente para completar con seguridad las AVDs y otras actividades en su hogar. El entorno de vida del paciente es accesible para el uso de una silla de ruedas manual. El dispositivo de movilidad permitirá al paciente completar las actividades de la vida diaria relacionadas con la movilidad, incluidos los traslados, la movilidad doméstica y comunitaria (que incluye, entre otros, asistir de forma segura a las citas médicas de forma independiente o con asistencia).

Sin el dispositivo de movilidad recetado, el paciente no puede salir ni acceder a otras habitaciones de la casa, lo que incluye posiblemente quedarse solo en la cama. Si el paciente no puede levantarse de la cama, corre un mayor riesgo de desarrollar contracturas articulares, atelectasia, neumonía y/u otras complicaciones respiratorias, úlceras por presión, atrofia muscular y/u otros múltiples problemas médicos o psicológicos.

He completado el componente de decisión de la evaluación cara a cara.

Firma del médico con hora/fecha.

XXX es un varón de 60 años con antecedente de lesión medular completa C7 secundaria a accidente automovilístico el 4 de julio de 2020. Producto del accidente el usuario acude a la clínica con tetraplejía, extremidades inferiores hipertónicas, intestino/vejiga neurogénica y dolor neuropático no resuelto

Debido a su lesión, XXX tiene una función limitada de las extremidades superiores y no tiene capacidad para activar los músculos de las extremidades inferiores o del tronco. También tiene una sensación limitada o nula por debajo del nivel de su lesión. El usuario es independiente para lograr sentarse y puede mantenerse sentado en el borde de una colchoneta o cama con apoyo bilateral de las extremidades superiores. También puede realizar transferencias seguras hacia/desde una silla de ruedas manual. XXX no puede ponerse de pie de manera segura ni realizar deambulación asistida con o sin un dispositivo de asistencia. Mientras estuvo en el entorno de rehabilitación para pacientes hospitalizados agudos, el usuario ha estado usando una silla de ruedas manual para toda la movilidad funcional más allá de su cama; es seguro y consistente con su capacidad para controlar una silla de ruedas manual. En este momento, recomendamos una silla de ruedas manual de armazón rígido K0005 para la movilidad en el hogar, la comunidad y el trabajo. XXX trabaja tiempo completo como contador para una

empresa local, un trabajo que requiere una movilidad independiente constante para ir y venir de las reuniones y otras actividades relacionadas con el trabajo. Sin este dispositivo, el usuario no podría levantarse de la cama y participar en las actividades de la vida diaria relacionadas con la movilidad, incluyendo el trabajo, la vida familiar y el cuidado personal. La casa del usuario es accesible para una silla de ruedas: no hay escaleras para entrar, el dormitorio está en el primer piso y las puertas del dormitorio y del baño son lo suficientemente anchas para el acceso de sillas de ruedas.

XXX actualmente no posee una silla de ruedas, ya que era independiente con toda movilidad hasta el momento de su lesión. El usuario no puede usar funcionalmente una silla de ruedas manual K0001-4 debido al peso adicional de esos dispositivos que dificulta la movilidad independiente y podría provocar disfunción y dolor en el hombro. Las sillas de ruedas manuales K0001-4 tampoco tienen un eje completamente ajustable, que solo se encuentra en una silla de ruedas manual K0005. Es vital para este usuario tener un eje completamente ajustable para su silla de ruedas manual para facilitar el posicionamiento óptimo de la rueda para el acceso de las extremidades superiores a los aros de empuje y para limitar la cinemática patológica del hombro que podría provocar una lesión por uso excesivo del hombro que podría ser dolorosa y requerir más intervención médica. También se recomienda la silla de ruedas manual K0005, ya que es el único peso de la silla que el usuario puede desmontar/montar y subir y bajar de su vehículo de forma independiente. La silla de ruedas manual K0005 que recomendamos mantendrá al usuario seguro, funcional, independiente y limitará el dolor durante la vida útil de la silla de ruedas.

Recomendamos un respaldo rígido para apoyar al usuario en una posición segura y sin dolor mientras se alinea correctamente para una propulsión manual óptima de la silla de ruedas, que no se puede lograr con un respaldo de tela. El cojín del asiento que recomendamos es un cojín que alivia la presión que coloca al usuario de manera segura en su silla, lo cual es necesario debido a la falta de sensibilidad del usuario en la piel de las nalgas, el tiempo que pasa sentado y la disminución del nivel de retorno venoso. Sin este cojín, el usuario corre un riesgo muy alto de ruptura/heridas en la piel y posibles infecciones y hospitalización.

Muestra de la sección narrativa de la carta de necesidad médica: silla de ruedas eléctrica

Queja principal: evaluación para la movilidad eléctrica

Debido a la lesión de la médula espinal del paciente, tiene déficits sensoriales motores, tegumentarios, musculoesqueléticos y neurológicos en las extremidades

superiores e inferiores, así como una disminución de la resistencia cardiopulmonar. También tienen otras secuelas médicas {INSERTAR AQUÍ} que afectan la capacidad de completar las actividades de la vida diaria de manera segura en el hogar. La capacidad de realizar una deambulación eficiente, segura y estructurada con bastón o andador no es posible como consecuencia de las secuelas mencionadas. La función de las extremidades superiores del paciente es insuficiente para autopropulsarse en una silla de ruedas manual configurada de manera óptima en el hogar para completar las actividades relacionadas con la movilidad relacionadas con la vida diaria en el hogar.

Un scooter no puede proporcionar movilidad funcional independiente en el hogar porque no puede proporcionar opciones de asiento seguras para abordar las necesidades médicas actuales y progresivas de este paciente, incluidas las lesiones cutáneas, la escoliosis neuromuscular y la oblicuidad e inclinación pélvicas. Además, debido al deterioro de la fuerza motora y la destreza en {INSERTAR ARTICULACIONES, etc., manos, antebrazo, hombro}, el paciente no puede alcanzar ni manipular el timón. No pueden operar funcionalmente un scooter debido a problemas con el alivio de la presión y la disminución del control y la función del tronco.

Un dispositivo de movilidad motorizado es médicamente necesario para mejorar la capacidad del paciente para completar con seguridad las actividades cotidianas y otras actividades en su hogar. El entorno de vida del paciente es accesible para el uso de una silla de ruedas. El dispositivo motorizado de movilidad solicitado le permitirá al paciente completar las actividades de la vida diaria relacionadas con la movilidad, incluidos los traslados, la movilidad doméstica y comunitaria (que incluye, entre otros, asistir de forma segura a las citas médicas de forma independiente o con asistencia). Sin el dispositivo de movilidad recetado, el paciente no puede salir ni acceder a otras habitaciones de la casa, lo que incluye posiblemente quedarse solo en la cama. Si el paciente no puede levantarse de la cama, corre un mayor riesgo de desarrollar contracturas articulares, atelectasia, neumonía y/u otras complicaciones respiratorias, úlceras por presión, atrofia muscular y/u otros múltiples problemas médicos o psicológicos.

He completado el componente de decisión de la evaluación cara a cara.

Firma del médico con hora/fecha.

Información de Antecedentes/Historial Médico y Inquietudes de los Padres/usuario:

XXX es una persona de 20 años que sufrió una lesión medular completa C2, con lesión cerebral concomitante, con múltiples fracturas faciales y una fractura en antebrazos bilaterales, debido a un asalto no provocado en su campus universitario, donde fue empujada hacia abajo de las escaleras en un estacionamiento en octubre de 2020. Como resultado de la lesión de la médula espinal, no tiene función motora ni sensibilidad por debajo del nivel de la lesión. La usuaria presenta tetraplejía y no tiene capacidad para mover los brazos o las piernas. XXX no puede ponerse de pie, deambular o sentarse; depende de otros para toda la movilidad funcional sin una silla de ruedas eléctrica.

XXX tiene una traqueotomía y depende de un ventilador para la función respiratoria. La usuaria ha sido una paciente internada en nuestro centro de rehabilitación para pacientes hospitalizados durante las últimas 8 semanas y tiene una familia que la apoya, se siente segura y cómoda con el uso del ventilador, la succión y la atención de la traqueotomía. XXX ha demostrado la capacidad de mantenerse erguida mientras usa una silla de ruedas eléctrica durante más de ocho horas al día, mientras realiza descargas de presión seguras facilitadas por la inclinación eléctrica cada 20-30 minutos. Ha trabajado extensamente con su equipo de terapia para practicar la movilidad en silla de ruedas eléctrica con un dispositivo de sorber/soplar, y ha demostrado un control independiente, seguro y constante de la silla durante sesiones diarias de 1 a 3 horas al día y es independiente en la unidad de pacientes hospitalizados cuando está despierta y activa. La usuaria ha realizado múltiples viajes con sus terapeutas y ha demostrado un uso seguro sobre superficies irregulares, rampas, cruces peatonales y entrada/salida de vehículos accesibles. La familia de XXX ha comprado un vehículo de entrada trasera accesible. Hicieron modificaciones en la casa de su familia, incluidos los baños, las puertas y su dormitorio personal. La casa no tiene escaleras para entrar.

Recomendamos una silla de ruedas eléctrica del grupo 3 para XXX con control de sorber/soplar, inclinación eléctrica, reclinación y reposapiernas elevables. XXX no tiene funciones en las extremidades superiores o inferiores y no podría propulsar una silla de ruedas manual. La silla de ruedas eléctrica del grupo 3 le permitiría ser independiente en el hogar, en la universidad (planea regresar a la escuela el próximo otoño) y en la comunidad. La usuaria no estaría segura en una silla de ruedas eléctrica del grupo 1 o del grupo 2 debido a la falta de capacidad para mantener el equilibrio sentada en cualquiera de los dispositivos, la falta de las funciones de asiento necesarias o la suspensión adecuada de la silla de ruedas. La usuaria no podría controlar ni el grupo 1 ni el 2 debido a la falta

de capacidad para integrar un sistema sorber/soplar o en esos tipos de dispositivos. La usuaria requiere múltiples funciones de asiento (inclinación/reclinación/elevación de reposapiernas) para aliviar la presión de forma segura, reposicionamiento independiente, rendimiento de AVD dependiente/cambios de ropa, control de edema y descansos.

XXX requiere un respaldo de contorno profundo con una correa horizontal para el pecho para mantenerla erguida y evitar que se caiga de la silla de ruedas. Se recomienda un cojín de asiento lleno de aire de múltiples cámaras, ya que está en la silla más de 8 horas al día, tiene las nalgas insensibles y no puede sentir una posible lesión en la piel. Si bien XXX es meticulosa con sus descansos de presión, aún corre un riesgo muy alto de sufrir lesiones en la piel, y este tipo de cojín ayudaría a mitigar el potencial de áreas abiertas/heridas, que pueden provocar infecciones y posibles cuidados médicos adicionales. XXX también requiere brazos bilaterales con soportes elevados para las manos para limitar la incomodidad/el dolor de la posible progresión de la subluxación con las extremidades superiores bilaterales.

Ejemplo de carta de necesidad médica: silla de ruedas eléctrica

A quien corresponda:

La Sra. XXX es una mujer de 47 años con disfunción de la médula espinal relacionada con un astrocitoma cervicotorácico. Tiene paraplejía, escoliosis y espasticidad como resultado de la afectación de la médula espinal. Además, presenta debilidad polirradicular en el brazo derecho y neuropatía mediana y cubital en el izquierdo.

Ella requiere el uso de una silla de ruedas eléctrica personalizada debido a la debilidad en las extremidades superiores e inferiores, lo que le impide caminar con seguridad. No puede realizar las actividades básicas de la vida diaria en el hogar, como ir de manera segura del dormitorio a la cocina para comer o al baño para ir al baño o asearse. No puede usar un bastón/andador ni autopropulsar ningún tipo de silla de ruedas manual debido a la debilidad de las extremidades superiores e inferiores, el equilibrio deficiente y la poca resistencia. No puede operar un scooter de manera segura debido a su debilidad, escoliosis y espasticidad.

Requiere una ayuda significativa para subir y bajar de su silla de ruedas.

Requiere un asiento personalizado para posicionamiento, alivio de presión y manejo de espasticidad. También requiere un respaldo de asiento y un reposacabezas personalizados. Ella es capaz de operar una palanca de mando para el control con la mano izquierda. La

inclinación en el espacio y el elevador de asiento ajustable son necesarios para aliviar la presión y las actividades de la vida diaria. Requiere una cámara de respaldo por seguridad.

Puedo ser contactado para cualquier pregunta o inquietud. Por favor extienda todas las cortesías de la cobertura.

Atentamente,

Ejemplo de carta de apelación: silla de ruedas eléctrica

A quien corresponda:

Estoy escribiendo esta carta de apelación en nombre del Sr. XXX. Se le notificó que los siguientes códigos de procedimiento no estaban cubiertos para su silla de ruedas motorizada, E2377, E2313, E2300, E2311.

La altura del asiento ajustable eléctricamente (E2300 y E2311) permite el ajuste vertical de la altura del asiento, aumentando el alcance y brindando independencia para AVDs. Promueve la seguridad con transferencias laterales mejoradas al permitir una transferencia nivelada o una transferencia de una superficie más alta a una más baja, que es asistida por gravedad. También facilita la transferencia hacia adelante al permitir que las piernas y las caderas estén más extendidas.

El Sr. XXX tiene asistencia limitada en el hogar, principalmente de su esposa que trabaja.

La elevación de su silla de ruedas le permitiría transferirse a un nivel independiente modificado hacia y desde su silla de ruedas y cama, así como a su silla de ducha e inodoro. Además, le permitiría alcanzar artículos de forma segura en su botiquín en el baño para el aseo y la higiene. La elevación le permitiría alcanzar los interruptores de luz en toda su casa dada su altura desde el piso. Le permitiría realizar la preparación de comidas de forma independiente y segura. La característica de elevación le permitiría alcanzar artículos en gabinetes y microondas o congelador de manera segura. Finalmente, la elevación eléctrica del asiento permitiría al Sr. XXX tener contacto visual con los demás y reduciría la tensión cervical y el dolor torácico que experimenta debido a una mala posición. También le brinda los beneficios psicológicos de hablar cara a cara con familiares y colegas.

El controlador ampliable (E2377) es el módulo de alimentación ubicado en la base del sillón que permite que el dispositivo de entrada se comunique con los motores de accionamiento y la caja de cambios. El arnés (E2313) se requiere con el controlador expandible y proporciona las conexiones necesarias para las operaciones. Estos son necesarios dado el requisito de la silla de ruedas del Sr. XXX de una interfaz de control manual de múltiples

interruptores para lograr las funciones de conducción, inclinación en el espacio, reclinación, elevación eléctrica de las piernas y elevación del asiento. Requiere la función de inclinación en el espacio para la hinchazón y para evitar la ruptura de la piel. Ya ha sido hospitalizado por lesiones en la piel relacionadas con la presión durante el año pasado. Necesita la función de inclinación para la ortostasis relacionada con su lesión de la médula espinal. Requiere elevación de la pierna para la hinchazón y elevación del asiento por las razones anteriores. Además, aunque tiene función manual, la función de las extremidades superiores está limitada por el dolor y el control del tronco; por lo tanto, cuando está reclinado o inclinado, tendría problemas para navegar por un control manual de interruptores múltiples.

Puedo ser contactado para cualquier pregunta o inquietud. He incluido toda la documentación anterior sobre la silla de ruedas del Sr. XXX como referencia. Le pido que extienda todas las cortesías de cobertura para él.

Ejemplo de LMN para un bipedestador:

XXX es una mujer de 21 años con un diagnóstico de lesión cerebral traumática debido a que fue atropellada por un automóvil en XXXXX, que ha estado bajo nuestro cuidado aquí en (nombre del centro). Antes de su lesión, la paciente x era independiente en la deambulación y todas las actividades de la vida diaria. Le diagnosticaron una hemorragia intracraneal izquierda y se sometió a una hemicraniectomía izquierda por parte del neurocirujano Dr. x en el Hospital X. Además, también sufrió una fractura de fémur derecho que se fijó quirúrgicamente el (fecha). El resto de su curso de atención aguda es importante para la colocación de una traqueotomía y un tubo de gastrostomía. El curso de rehabilitación inicial fue significativo para el tratamiento de la espasticidad y la osificación heterotópica en la cadera derecha. Después de ese curso de rehabilitación inicial, fue dada de alta de (nombre del centro) el (fecha). Después de varios episodios de aumento de la espasticidad, se la remitió a (nombre del centro) y se la admitió el (fecha) para el manejo de la espasticidad. Mientras estuvo en (nombre del centro), comenzó a tomar varios medicamentos diferentes para el control de la espasticidad y para promover la recuperación neurológica. La paciente fue transferida al Hospital X y el Dr. X le colocó una bomba de baclofeno intratecal el (fecha). Durante su estadía de rehabilitación, probó y utilizó el bipedestador EasyStand y su madre recibió educación práctica para ayudar con las transferencias así como montar y desmontar a (nombre del paciente) en el bipedestador. El cuidador del paciente x es proactivo en su cuidado y es independiente para ayudar al paciente x en todas las áreas de las actividades de la vida diaria. Funcionalmente, la paciente x es dependiente y requiere

asistencia para toda la movilidad funcional debido a los efectos de su lesión cerebral traumática.

El EasyStand permitirá que la Paciente x, pase de una posición sentada a una de pie completamente erguida mientras la mantiene completamente apoyada. Durante las sesiones de fisioterapia, tolera hasta 25 minutos consecutivos en una posición de pie y es capaz de tolerar estar de pie sin ningún signo o síntoma de angustia o hipotensión.

Los beneficios médicos de un programa permanente incluyen:

- Mejora del rango de movimiento a través del estiramiento prolongado de las extremidades inferiores para la prevención de contracturas en caderas, rodillas y tobillos, que comúnmente se asocian con una sedestación prolongada
- Prevención de lesiones por presión al permitir una posición alternativa de alivio de la presión
- Mejora de los sistemas cardiovascular/respiratorio
- Mejora de la regularidad y función de los riñones, la vejiga y los intestinos
- Mejora en el control del tronco y la postura para ayudar con el equilibrio
- Disminución de la espasticidad y el dolor

Por estas razones, se recomienda encarecidamente que la Paciente x utilice el bipedestador EasyStand de forma segura en casa para optimizar su posicionamiento y tolerancia vertical.

Atentamente,

(Nombres y títulos de médicos y terapeutas con líneas de firma)

LMN de muestra para un soporte de brazo móvil

A quien corresponda,

XXX ha recibido servicios de terapia ocupacional para pacientes ambulatorios bajo mi cuidado desde el [FECHA] hasta el presente. Sufrió una lesión [nivel] de la médula espinal debido a XXX. Ahora depende de todos sus cuidados, a excepción de la silla de ruedas eléctrica operada por él mismo debido a sus lesiones.

Esta carta sirve como documentación de la necesidad médica de soportes móviles para brazos bilaterales (específicamente, soportes móviles para brazos JAECO/Rancho MultiLink). XXX tiene un deficiente control del tronco, deltoides y bíceps debido al alto nivel de su lesión en la médula espinal. Aunque está desarrollando algo de tenodesis y agarre y liberación activos de la mano, esto es esencialmente ineficaz para funcionar sin un soporte

de brazo móvil, ya que no puede juntar las manos y solo puede levantar una mano momentáneamente de su regazo.

Con el soporte de brazo móvil adecuado, XXX ha demostrado la capacidad de comer con una cuchara construida con asistencia mínima, lo que le permite dignidad y un mayor nivel de independencia, menor carga de atención y mayor fortalecimiento y curación neuromuscular de toda su extremidad superior. Recientemente ha desarrollado una flexión activa y una tenodesis mejorada en la mano izquierda. Las pruebas con el soporte del brazo móvil izquierdo han permitido al paciente un posicionamiento activo más exitoso del miembro superior izquierdo en el espacio de trabajo para la autoayuda de la mano derecha.

XXX es un XXX. El uso regular de apoyabrazos móviles bilaterales junto con capacitación adicional en las sesiones de terapia permitirá que este paciente participe mejor en su capacitación, incluido el manejo de tabletas y herramientas electrónicas para la entrega de contenido educativo.

Comuníquese conmigo si necesita más documentación para este paciente.

Atentamente

Muestra de LMN para una silla de ducha con inodoro

Declaración de Necesidad Médica: (Lesión de la Médula Espinal)

El/La Sr/a. [Nombre del paciente] actualmente presenta un intestino neurogénico, que es un resultado directo de **[Diagnóstico]**. El intestino neurogénico es una afección que debe manejarse mediante un programa intestinal especializado diseñado para ayudar con la eliminación de desechos sólidos. Para completar con éxito su programa intestinal, **el/La Sr./Sra. [Nombre del paciente]** debe depender de técnicas especializadas de estimulación mecánica, intervenciones farmacológicas, cambios en la dieta y equipo médico duradero especializado. La ausencia de cualquiera de estos componentes críticos para el cuidado intestinal podría provocar un exceso de heces en el recto. El exceso de heces en el recto puede causar una impactación intestinal que conduce a una rehospitalización costosa e innecesaria o disreflexia autonómica, una afección médica de emergencia potencialmente mortal. Además, sin estos componentes críticos del cuidado intestinal, **el/La Sr./Sra. [Nombre del paciente]** estará en riesgo de ruptura de la piel y úlceras por presión secundarias a un aumento en la duración de la rutina de cuidado intestinal y/o accidentes intestinales más frecuentes.

La silla con inodoro recomendada **[Nombre de la silla con inodoro tal como está escrito en la receta]** se probó y se seleccionó específicamente para permitir que **el/la Sr./Sra. [Nombre del paciente]** maneje de manera segura y adecuada su intestino neurógeno. La duración del programa intestinal de **[nombre del paciente]** puede durar hasta 45 minutos. Durante ese período de tiempo es crítico para **el/la Sr./Sra. [Nombre del paciente]** para permanecer en una posición erguida y con apoyo. Una posición erguida es importante para aprovechar el vaciamiento asistido por gravedad del intestino inferior. **El/la Sr./Sra. [Nombre del paciente]** es actualmente **[Nivel de asistencia del paciente]** para todas las tareas de aseo y baño. Además, **[él/ella]** no puede utilizar los inodoros estándar debido a la ausencia o limitación del control de tronco. Se necesita una silla con inodoro a la medida equipada a con un ángulo ajustable del asiento al respaldo, soportes posturales externos y función de inclinación en el espacio para brindar la estabilidad postural necesaria que se requiere para una mayor seguridad y prevención de caídas al completar las tareas de baño y aseo. Además, se requieren superficies acolchonadas para el asiento y el respaldo junto con la función de inclinación de las sillas en el espacio para ayudar a aliviar la presión y evitar más lesiones en la piel. Se necesita una abertura de inodoro en forma de U orientada a la **[Dirección de apertura]** para permitir que un proveedor de atención médica o cuidador capacitado complete adecuadamente todas las necesidades del **Sr./Sra. [Nombre del paciente]** para el manejo del intestino. Los reposapiés de ángulo ajustable son necesarios para la colocación adecuada de las extremidades inferiores y la acomodación de las limitaciones en el rango de movimiento del tobillo. **[Si corresponde]** Se necesita un reposacabezas de Otto Bock para colocar la cabeza correctamente durante la inclinación en el espacio para aliviar la presión. **[Si corresponde]: (uno o dos)** Los brazos acolchonados de Otto Bock son necesarios para la estabilidad y la prevención de caídas durante el uso del baño y la finalización de la transferencia. **[Si corresponde]:** Los soportes laterales son necesarios para la alineación postural y la estabilidad, así como para la prevención de caídas durante el baño **[y/o]** el baño. **[Si corresponde]: Los cinturones de seguridad y/o de pecho son necesarios para mejorar la seguridad y la prevención de caídas al ir al baño.**

El/la Sr/a. [Nombre del paciente y miembro de la familia/cuidador (si corresponde)] ha probado y ha sido capacitado con éxito en el uso seguro y eficaz de la silla con inodoro recomendada **[Nombre de la silla con orinal tal como está escrito en la receta]**. La silla de baño con inodoro recomendada es una parte integral del tratamiento a largo plazo de la afección médica

del **Sr./Sra. [nombre del paciente]** y se considera médicamente necesario.

TO: _____

Matrícula N°: _____

Fecha: _____

Ejemplo de LMN para una cama de hospital

Prescripción:

Cama hospitalaria semieléctrica-cantidad 1

Superposición de gel-cantidad 1

Diagnóstico CIE 10

Peso/Altura

Duración de la necesidad-99 meses

Para la cama de hospital, el paciente debe cumplir con los siguientes criterios y la nota del médico debe contener un lenguaje similar al siguiente. La nota del médico debe decir específicamente que el paciente necesita una cama de hospital semieléctrica porque:

Una cama de hospital está cubierta si se cumplen uno o más de los siguientes criterios (1-4):

1. El paciente tiene una afección médica (especifique la afección) que requiere colocar el cuerpo en una posición que no es factible con una cama común. La elevación de la cabeza/parte superior del cuerpo a menos de 30 grados generalmente no requiere el uso de una cama de hospital, **o**
2. El paciente requiere una posición del cuerpo en formas que no son factibles con una cama común para aliviar el dolor, **o**
3. El paciente requiere que la cabecera de la cama esté elevada más de 30 grados la mayor parte del tiempo debido a insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad pulmonar crónica o problemas de aspiración. Se deben haber considerado y descartado almohadas o cuñas, **o**
4. El paciente requiere un equipo de tracción que solo se puede acoplar a una cama de hospital.

Frases adicionales:

El paciente tiene una afección médica **[Diagnóstico]** que requiere colocar el cuerpo de una manera que no es factible con una cama normal y requiere cambios frecuentes en la posición del cuerpo. **o**

El paciente requiere una posición del cuerpo que no es factible con una cama común para aliviar el dolor debido al **[Diagnóstico]** y requiere cambios frecuentes en la posición del cuerpo. **o**

El paciente requiere que la cabecera de la cama esté elevada más de 30 grados la mayor parte del tiempo debido a **[Diagnóstico]**. Se han considerado y descartado almohadas o cuñas, y requiere cambios frecuentes en la posición del cuerpo. •

El paciente requiere equipo de tracción, que solo se puede acoplar a una cama de hospital y requiere cambios frecuentes en la posición del cuerpo.

Ejemplos de LMN para superficies reductoras de presión:

Superficies de apoyo del grupo 1: Colchones de espuma, aire, agua o gel o cubrecolchones y almohadillas de presión.

Superficies de apoyo del grupo 2: camas de flotación de aire motorizadas, colchones de aire reductores de presión motorizados y colchones reductores de presión avanzados no motorizados.

Superficies de apoyo del grupo 3: colchones de aire fluidificado.

A continuación, verá los criterios que actualmente deben cumplirse para cada grupo. Esto debe estar documentado en su LMN y respaldado por el expediente médico. Visite CMS.gov para conocer los criterios actualizados y más detalles sobre los dispositivos en cada categoría, ya que pueden cambiar.

Dispositivos de apoyo del Grupo 1:

Necesidad médica: Debe cumplir con los siguientes criterios

- A. Criterio 1, o
- B. Criterio 2 o 3 y al menos uno de los criterios 4-7
 1. Inmovilidad completa: el individuo no puede realizar cambios en la posición del cuerpo sin ayuda
 2. Movilidad limitada: el individuo no puede hacer cambios en la posición del cuerpo de forma independiente lo suficientemente significativos para aliviar la presión
 3. Cualquier etapa de úlcera por presión en el tronco o la pelvis
 4. Deterioro del estado nutricional
 5. Incontinencia fecal y/o urinaria
 6. Percepción sensorial alterada
 7. Estado circulatorio comprometido

Dispositivos de soporte del grupo 2:

Necesidad médica: debe cumplir con los siguientes criterios

- A. Criterios 1 y 2 y 3, o
- B. Criterio 4, o
- C. Criterios 5 y 6
 1. Múltiples úlceras por presión en estadio II ubicadas en el tronco o la pelvis
 2. El individuo ha estado en un programa integral de tratamiento de úlceras durante al menos los últimos 30 días
 3. Las úlceras han empeorado o permanecido igual durante el último mes
 4. Úlceras por presión grandes o múltiples en estadio III o IV en el tronco o la pelvis
 5. Colgajo miocutáneo o injerto de piel reciente para una úlcera por presión en el tronco o la pelvis (cirugía en los últimos 60 días; nota: generalmente se considera médicamente necesario solo hasta 60 días después de la cirugía)
 6. El individuo ha estado en una superficie de apoyo del grupo 2 o 3 inmediatamente antes de un alta reciente de un hospital o centro de enfermería (alta dentro de los últimos 30 días)

Dispositivos de soporte del grupo 3:

Necesidad médica: debe cumplir con TODOS los siguientes criterios

1. El individuo tiene una lesión por presión en etapa III o IV o está en estado posterior a la reparación del colgajo de piel/músculo de una lesión por presión en etapa III o IV.
2. El individuo tiene movilidad limitada y no puede deambular
3. En ausencia de una cama de aire fluidificado, el individuo requeriría institucionalización
4. Una orden escrita del médico tratante basada en una valoración y evaluación integrales del individuo después de completar un curso de tratamiento conservador diseñado para optimizar las condiciones que promueven la cicatrización de heridas.
5. La duración del tratamiento conservador debe ser de al menos un mes sin progresión hacia la cicatrización de la herida.
6. Un cuidador adulto capacitado está disponible para ayudar al individuo con todas las actividades de la vida diaria y el manejo integral del cuidado de heridas, así como capacitación en el manejo y uso adecuado de la cama de aire fluidificado.

7. Un médico dirige el régimen de tratamiento en el hogar y reevalúa y vuelve a certificar la necesidad de la cama de aire fluidificado cada tres meses.
8. Se han considerado y descartado todos los demás equipos alternativos.

El uso de una superficie de apoyo del grupo 3 (colchón de aire fluidificado) no se considera médicamente necesario en ninguna de las siguientes circunstancias:

- A. El individuo tiene una enfermedad pulmonar coexistente (la falta de apoyo firme en la espalda hace que la tos sea ineficaz y la inhalación de aire seco espesa las secreciones pulmonares)
- B. El individuo requiere tratamiento con baños húmedos o apósitos húmedos para heridas que no están protegidas con una cubierta impermeable, como una envoltura de plástico u otro material oclusivo.
- C. El cuidador no está dispuesto o no puede proporcionar el tipo de atención que requiere la persona en una cama de aire fluidificado
- D. El soporte estructural es inadecuado para soportar el peso del sistema de lecho fluidificado por aire (generalmente pesa 1600 libras o más)
- E. El sistema eléctrico es insuficiente para el aumento previsto en el consumo de energía
- F. Existen otras contraindicaciones conocidas

Prescripción

Tipo de Colchón, cantidad 1

Diagnóstico

Altura/Peso

Duración de la necesidad: 99 meses

Ejemplo de LMN para equipos de ejercicio

Una carta de necesidad médica puede ser necesaria para que las personas con LME obtengan equipos de ejercicio cubiertos por el seguro. Lo incluimos aquí solo como referencia y debe individualizarse según las necesidades de la persona y el tipo de equipo prescrito. Tiene varios componentes:

1. Información de identificación
 - a. Nombre del asegurado
 - b. Fecha de nacimiento
 - c. Número de póliza
 - d. Número de grupo
 - e. Número de Medicaid (si corresponde)
 - f. Nombre del médico
 - g. Fecha

2. Fecha de la última evaluación física/médica
3. Diagnóstico de condición médica (sea específico)
4. Historial médico pertinente
 - a. Describir si la incapacidad es temporal o permanente y su evolución en el tiempo
 - b. Describir la justificación del equipo
 - c. Describir cómo el equipo mejorará las capacidades funcionales o mejorará la discapacidad del individuo.
5. Documentar por qué el equipo es médicamente necesario
6. Firma del médico, calificaciones profesionales e información de contacto



9702 Gayton Rd, Suite 306
Richmond, VA 23238

asia-spinalinjury.org

