

Técnicas de rehabilitación neuromuscular en adultos en caso de accidente cerebrovascular

JC Daviet
P Morizio
JY Salle
F Parpeix
I Talon
T Sombardier
S Lamant
I Rebeyrotte
M Muñoz
P Dudognon

Resumen. — Existen numerosas técnicas de rehabilitación neuromuscular aplicables a adultos que han sufrido un accidente cerebrovascular. Lamentablemente, dada la escasez de pruebas científicas que permitan demostrar la superioridad de una técnica con respecto a otra, resulta imposible seleccionar las técnicas más pertinentes como lo exigiría el principio de la medicina basada en la prueba. Este artículo comienza por una presentación sucinta de las principales técnicas neuromusculares. Luego, sin más justificación que la de un enfoque pragmático, se detalla el reaprendizaje progresivo de las adquisiciones motoras, desde darse la vuelta en decúbito hasta la marcha y la prensión funcionales, según las posibilidades del paciente.

© 2002, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: hemiplejía, ergoterapia.

Lesiones, evolución y pronóstico funcional

LESIONES

La Organización Mundial de la Salud define el accidente cerebrovascular (ACV) constituido como «la presencia de signos clínicos de disfunción cerebral focal (o global) de aparición rápida, con síntomas persistentes durante 24 horas o más». Se distinguen dos categorías de ACV.

■ Accidentes cerebrovasculares isquémicos por infarto cerebral en un territorio arterial

Son los más frecuentes. Estas causas representan el 80 % de los ACV. Las lesiones arteriales obedecen principal-

mente a estas patologías: aterosclerosis de las arterias destinadas al encéfalo, microangiopatías y embolias de origen cardíaco.

■ Accidentes cerebrovasculares hemorrágicos

Representan el 20 % de los ACV. Se deben a la rotura intracerebral de una malformación vascular o a una hemorragia cerebral espontánea, generalmente como consecuencia de una arteriopatía hipertensiva.

EPIDEMIOLOGÍA

Por su alta incidencia (de 150 a 280 por 100 000, incluyendo las recidivas), los ACV constituyen un problema de salud pública en continentes como Europa.

DIVERSIDAD CLÍNICA

La hemiplejía vascular se caracteriza por la diversidad de los cuadros clínicos. Las consecuencias polimorfas de los ACV deben evaluarse cuidadosamente. El déficit motor, que es el más notable, consiste en una pérdida de selectividad de la activación muscular voluntaria y en la aparición de esquemas motores reflejos «primitivos», de un tono muscular anormal y de desequilibrios entre

músculos agonistas y antagonistas. Puede estar asociado a trastornos práxicos, a los trastornos perceptivos sensitivos de los síndromes hemianestésicos (frecuentemente acompañados de sensaciones parestésicas o dolorosas), a los trastornos perceptivos visuales de la simple y frecuente hemianopsia lateral homónima, a las intensas diplopías presentes en los síndromes alternos, a los trastornos perceptivos del entorno de la heminegligencia y a los trastornos fásicos. Por lo tanto, se debe establecer y adaptar un programa de rehabilitación para cada paciente y volver a evaluarlo una vez por semana en presencia de todo el personal médico, a fin de obtener el mejor nivel de autonomía posible, considerando el medio familiar y las eventuales modificaciones del entorno.

PRONÓSTICO FUNCIONAL

La mitad de las personas que padecen un ACV presenta un déficit neurológico residual que limita su independencia. La quinta parte de ellas queda totalmente dependiente. Alrededor del 40 % de los pacientes con un ACV parece necesitar ingresar en un servicio de medicina física y de readaptación^[19, 21]. Esta selección se basa en el conocimiento de factores pronósticos de incapacidad, como por ejemplo el uso del índi-

Jean-Christophe Daviet : Chef de clinique-assistant.
Pascal Morizio : Cadre de santé en massokinésithérapie.
Jean-Yves Salle : Professeur des Universités, praticien hospitalier.
Frédéric Parpeix : Masseur-kinésithérapeute.
Irénee Talon : Masseur-kinésithérapeute.
Thierry Sombardier : Cadre de santé en ergothérapie.
Stéphanie Lamant : Ergothérapeute.
Isabelle Rebeyrotte : Chef de clinique-assistant.
Marguerite Munoz : Praticien hospitalier.
Pierre Dudognon : Professeur des Universités.
Département de médecine physique, centre hospitalier universitaire Jean Rebeyrol, avenue du Buisson, 87042 Limoges cedex, France.

ce de Barthel (IB) o la medición de la independencia funcional (MIF). El valor predictivo del regreso al domicilio es igual al 92 % cuando el IB inicial es superior o igual a 20 en la primera semana posterior al ACV. La predicción resulta tanto más precisa cuanto más cerca se está del primer mes [13]. Según Calmels [6], la expectativa de regreso al domicilio requiere una puntuación inicial mínima de la MIF igual a 72. Las actividades motoras automatizadas, como la locomoción, tienen un pronóstico funcional mucho mejor que la prensión, actividad voluntaria bajo control piramidal. De este modo, la recuperación de la prensión en el paciente hemipléjico suele ser muy limitada. En aproximadamente el 20 % de los casos se obtiene un resultado funcional aceptable [3], lo cual contrasta con el 75 al 83 % de los pacientes hemipléjicos que salen de los centros o servicios de medicina física y readaptación habiendo adquirido una marcha eficaz e independiente, con o sin ayuda técnica [12].

MECANISMOS DE RESTITUCIÓN FUNCIONAL

La lesión más frecuente es el infarto cerebral. Se trata del riesgo común a los diferentes modos de isquemia arterial. La isquemia se debe a la disminución del flujo sanguíneo en una arteria. El déficit neurosensorial pone de manifiesto el sufrimiento o la necrosis parcial o total del territorio cerebral correspondiente. Normalmente, el flujo sanguíneo cerebral (FSC) es superior a 50 ml/100 g. La penumbra isquémica, sufrimiento celular reversible con abolición de toda actividad sináptica, pero con preservación de la integridad neuronal, corresponde a un FSC situado entre 12 y 20 ml/100 g/min. Independientemente de los tratamientos empleados, cuando el FSC desciende por debajo de 12 ml/100 g/min se produce una necrosis celular.

Estas consideraciones llevan a plantear el difícil problema de los mecanismos de restitución funcional. Cabe preguntarse entonces si la recuperación funcional se debe a una restauración anatómica (regeneración axónica, brotes colaterales de axones sanos) o a una reorganización funcional (sistemas redundantes, sistemas convergentes).

En los primeros estudios longitudinales por resonancia magnética (RM) funcional en las disfunciones con predominio braquiocéfalo parece demostrarse la importancia de la activación de la corteza motora primaria contralateral, asociada a veces a una extensión de la cartografía global de la corteza motora primaria como factor de buen pronósti-

co [15]. Aún no está muy clara la relación entre la activación de la corteza motora ipsilateral (con respecto a la hemiplejía) y la recuperación. Por lo general, dicha activación parece ser transitoria y más que cumplir un papel funcional probablemente se deba a la desaparición de la inhibición poslesional. En la relación entre la recuperación funcional de la mano y la normalización (en amplitud y latencia) de los potenciales provocados motores se destaca la importancia de la corteza motora primaria contralateral (respecto a la hemiplejía) como factor de recuperación de la prensión. De igual modo, el diagnóstico de degeneración walleriana del haz piramidal del hemisferio lesionado se asocia a un bajo potencial de recuperación [15]. En cuanto al papel de la medicina física y de readaptación en la reparación lesional y en lo que respecta a su intervención en la valorización funcional de una recuperación espontánea, todavía no se conoce con exactitud la importancia relativa de los fenómenos de compensación o de restauración, ni tampoco se sabe cuáles son las técnicas neuromusculares más eficaces para estimularlos.

Presentación de las técnicas neuromusculares

TÉCNICAS PASIVAS: MOVILIZACIÓN PASIVA ANALÍTICA

Su principal objetivo es la prevención de las complicaciones musculoesqueléticas y, muy especialmente, las retracciones musculares secundarias a las modificaciones histomorfológicas postespásticas. Parece importante evitar las reacciones tónicas dependientes de la velocidad.

La asociación de ortesis de postura e inyecciones de toxina botulínica constituye una ayuda para la rehabilitación.

Por otra parte, las movilizaciones articulares pasivas tienen consecuencias sensoriomotoras y cognitivas. En un estudio RM funcional, Carel et al [7] encontraron un aumento de la activación de la corteza sensitivomotora primaria en pacientes sometidos a reiteradas estimulaciones articulares pasivas de flexión/extensión de la muñeca en sesiones distribuidas a lo largo de 4 semanas.

TÉCNICAS FUNCIONALES

■ Estimulación eléctrica funcional

Merece destacarse la utilidad de una técnica coadyuvante que consiste en la estimulación eléctrica funcional de los

estabilizadores del hombro [1]. Las pruebas de eficacia pueden observarse tanto en la prevención del hombro doloroso como en su calidad de elemento facilitador de la recuperación motora proximal [9]. En el miembro inferior, la estimulación de los elevadores del pie deficitarios, además de constituir una ortesis supletoria, inhibe el reflejo de estiramiento en el grupo muscular antagonista de los flexores plantares.

■ Biorregulación

Es una técnica sensoriomotora de transformación de las señales provenientes de captos articulares o musculares en informaciones sensoriales (visuales y/o auditivas), con el fin de controlar el desplazamiento articular o la contracción muscular (por ejemplo: el *goniofeedback* para controlar el recurvatum de la rodilla).

■ Entrenamiento

El reaprendizaje motor de Carr y Shepherd [8] es un enfoque pragmático basado en la repetición de tareas funcionales útiles con el fin de aumentar la atención y la motivación de los pacientes. El retrocontrol de la actividad motora es principalmente visual y verbal. Las variaciones de factores ambientales posibilitan el desarrollo de las capacidades de adaptación del paciente. La cronología de las intervenciones se determina según las aptitudes del paciente y no basándose en un esquema de desarrollo neurológico.

■ Suspensión con arnés

Es una técnica desarrollada por Hesse que consiste en un reentrenamiento para la marcha con ayuda de una cinta sin fin. En un estudio aleatorizado practicado durante 6 semanas en 100 pacientes hemipléjicos, dejando un intervalo de 3 meses con respecto a un reentrenamiento en carga, Visintin et al [29] demostraron la mayor eficacia de la suspensión con arnés. La descarga puede disminuir el «estrés cardiovascular» de los pacientes muy afectados que tratan de desarrollar compensaciones, generalmente con alto consumo de oxígeno. Por otra parte, el trabajo de caminar posibilita la estimulación del automatismo de marcha y de los movimientos recíprocos en los miembros inferiores.

■ Reentrenamiento al esfuerzo

El reentrenamiento al esfuerzo resulta física y psicológicamente beneficioso para el paciente cardiópata o arteriópata. Se están evaluando sus efectos en la persona hemipléjica (lesionado polivasculoso), quien eventualmente puede reentrenarse con un arnés de suspen-

sión. Un programa de acondicionamiento al esfuerzo podría ayudar a controlar los factores de riesgo y a mejorar los resultados funcionales de locomoción, incidiendo al mismo tiempo en la calidad de vida.

TÉCNICAS NEUROMOTORAS

■ Método de Bobath

Bobath^[4] pasa del enfoque «muscular» del déficit motor del paciente hemipléjico a un enfoque global de la perturbación del movimiento. La identificación de los trastornos que se oponen a la ejecución del movimiento (espasticidad, sincinesias, cocontracción) permite definir los principios en los que se inspira la rehabilitación.

— Lucha contra la espasticidad mediante posturas de inhibición obtenidas por movilizaciones lentas en el sentido opuesto al que impone la espasticidad, y según una progresión proximodistal.

— Solicitación del mando voluntario mediante posiciones facilitadoras en el sector angular situado más allá del ángulo en el que se produce el fenómeno de la «navaja», tratando de reducir las sincinesias.

— Restauración de las reacciones posturales siguiendo los niveles de evolución motora desde la posición decúbica hacia la bipedestación y la marcha.

■ Método de Brunnström^[5]

Este método, en el que se utiliza el trabajo contra resistencia, consiste en hacer aparecer y desarrollar las sinergias primarias a fin de aumentar la fuerza de los movimientos voluntarios posibles.

Tales principios de rehabilitación generan reacciones patológicas, de modo que se diferencian de los de Bobath, basados en la normalización tónica.

■ Método de Knott y Voss o «proprioceptiva neuromuscular facilitation» (PNF)^[26]

La trayectoria, en espiral o en diagonal, se realiza según esquemas facilitadores, buscando movimientos globales a partir de resistencias máximas.

■ Método de Rood^[28]

Consiste en aplicar estimulaciones exteroceptivas (frotamientos cutáneos rápidos) en los puntos motores de los músculos deficitarios.

TÉCNICAS COGNITIVAS

Perfetti^[27] considera que el movimiento es un acto cognitivo, una respuesta a

las informaciones provenientes del entorno y del propio cuerpo. Este método se basa en el hecho de que el paciente debe percibir las informaciones sensitivas para poder utilizar con eficacia los circuitos sensitivomotores a partir de un reaprendizaje y un control visual.

Técnicas neuromusculares. Validaciones

Se ha comprobado fehacientemente que los pacientes tratados en un servicio de medicina física y de readaptación se recuperan mejor. A través de los resultados del análisis de las publicaciones^[16, 19, 23] se observa que la labor rehabilitadora en una unidad multidisciplinaria coordinada (médicos, kinesiterapeutas, ergoterapeutas, ortofonistas, enfermeras, asistentes sociales) incide favorablemente en la evolución de los pacientes hemipléjicos, reduce la mortalidad y acrecienta la autonomía. La mayoría de los pacientes mantienen o mejoran el resultado funcional que han alcanzado al final de la rehabilitación^[18].

Es difícil distinguir una o varias técnicas de rehabilitación probadamente eficaces en el tratamiento de los ACV^[2, 25]. La mayor parte de las técnicas de rehabilitación neuromotora nacieron, más que de concepciones neurofisiológicas, de la experiencia de terapeutas atentos y apasionados^[10, 14, 26, 27]. Comparando ejercicios efectuados según las técnicas de Bobath^[4, 10], Rood^[28] y las técnicas tradicionales (basadas en la movilización articular y el fortalecimiento muscular con esfuerzo de tipo isocinético excéntrico) en 42 pacientes, Logigian et al^[23] no encontraron ninguna diferencia significativa en la escala de incapacidad de Barthel. Tampoco Lord et al^[24] refirieron resultados diferentes según que la rehabilitación se basara en los conceptos de Bobath, Brunnström^[5] o en los tradicionales, ni Dickstein^[13] halló diferencias en los resultados de 57 pacientes hemipléjicos tratados con el método de facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) de Knott y Voss^[14, 26], con el método de Bobath o mediante la rehabilitación convencional.

Langhorne^[22] estima que la duración y la intensidad del tratamiento kinesiterapéutico y ergoterapéutico son factores estadísticamente significativos de mejores resultados evaluados en las actividades de la vida diaria, pero asimismo en los parámetros neuromusculares (fuerza muscular, sinergia, velocidad de marcha^[20]).

El hecho de que no existan pruebas de eficacia no significa que las técnicas

sean ineficaces. Sin embargo, pone de manifiesto la dificultad para llevar a cabo estudios de buena calidad metodológica. La confusión proviene de las numerosas variables existentes, como la motivación del paciente y del terapeuta, la calidad del entorno familiar, y la dificultad para disociar el efecto específico de un método con respecto al efecto global del tratamiento.

No obstante, en todo trabajo kinesiterapéutico y ergoterapéutico debe tenerse en cuenta el principio fundador de las técnicas neuromotoras, basadas en interacciones dinámicas con el entorno como fuente de adaptaciones de las representaciones sensoriomotoras. Permanentemente, el paciente debe volver a aprender a utilizar sus posibilidades motoras residuales teniendo en cuenta sus condicionamientos corporales (disminución del mando voluntario, espasticidad, etc.), y a veces según una nueva representación espacial. Las bio-rregulaciones internas (goniometría, señal muscular) o externas (kinesiterapeuta, ergoterapeuta) posibilitan los ajustes posturales y motores.

Las técnicas de rehabilitación neuromusculares se fueron elaborando paulatinamente cuando los rehabilitadores empezaron a considerar el déficit motor de la persona hemipléjica ya no como una simple parálisis, sino como un trastorno del mando motor.

Según Bobath «el cerebro ignora al músculo y sólo conoce el movimiento». En el hombre, el movimiento es interactivo con el entorno y se construye a la manera de un programa motor.

Dado que ningún estudio ha permitido que se demostrara la superioridad de una técnica con respecto a las demás, lo más importante no es el tipo de técnica que se utiliza, sino la competencia del rehabilitador y su aptitud para adaptar los ejercicios basándose en el análisis del trastorno.

En consecuencia, la rehabilitación del paciente hemipléjico consiste en un proceso de aprendizaje o de reaprendizaje.

En la práctica

La hemiplejía es una perturbación sensoriomotora que afecta a un lado del cuerpo. Comprende:

- un déficit motor;
- trastornos del tono;
- sincinesias;
- trastornos de las funciones superiores, el lenguaje y el comportamiento;
- alteraciones del esquema corporal y espacial;
- trastornos sensoriales y sensitivos.

FASE INICIAL DEL TRATAMIENTO REHABILITADOR

— Evitar las complicaciones relacionadas con el decúbito y la inmovilidad, respetando las constantes hemodinámicas.

— Mediante las posiciones más adecuadas, tratar de prevenir la «distorción piramidal», que ocasiona aducción, rotación interna del hombro, flexión del codo, la muñeca y los dedos de la mano, pronación, flexión-aducción del pulgar (miembro superior), extensión de cadera y rodilla, y varo equino del pie (miembro inferior).

FASE SECUNDARIA

— Reorganizar el esquema corporal y espacial.

— Reconstruir una motricidad lo más eficaz y armoniosa posible.

— Readaptar al esfuerzo.

— Evitar el sedentarismo.

La readquisición de posibilidades motoras se basaría en dos sistemas de recuperación: la recuperación neurológica intrínseca a la lesión y la recuperación de adaptación funcional.

En el marco de la recuperación de adaptación funcional, el déficit se compensa mediante estrategias motoras en las que se utilizan las posibilidades aún operacionales, y en particular el lado no hemipléjico. Por lo tanto, se trata de un método funcional neuroortopédico que facilita el aprendizaje de medios de compensación. A veces se busca la autonomía funcional en detrimento de la calidad, especialmente mediante el uso de férulas o ayudas técnicas en el lado no afectado.

En el marco de la recuperación intrínseca, el entorno estimulante ayuda a buscar nuevas conexiones neuronales o a aumentar la eficacia de las conexiones existentes.

El origen de los estímulos varía según que se dirijan al mando motor del tronco y del miembro inferior (es decir, a las actividades de sostén y a la marcha) o bien al del miembro superior (es decir, a las actividades de precisión). En el primer caso son de origen visual, vestibular o propioceptivo; en el segundo caso son de origen táctil.

Partiendo de un análisis clínico preciso del déficit, el aprendizaje se adquiere mediante una reprogramación gestual basada en los conocimientos neurofisiológicos actuales. Es imprescindible organizar la carga de trabajo que solicita y recluta las capacidades de adaptación al esfuerzo. En realidad, de estas últimas depende la logística energética del movimiento.

Las técnicas rehabilitadoras varían sus objetivos según las evaluaciones y los

enfoques terapéuticos. En las pruebas no se reproducen los ejercicios de aprendizaje, sino que mediante ellas se evalúa la nueva manera de explotar las capacidades funcionales determinantes de la autonomía.

Las técnicas neuromusculares se basan en tres constantes:

— la progresividad, respetando los niveles de adquisición motora, para obtener la integración de programas neurosensoriomotores a partir de una estrategia postural adecuada. Para lograr esta progresividad se toman en consideración criterios psicológicos, sociales, económicos y, en particular, la relación coste/calidad;

— la estimulación de la motricidad por numerosas y variadas informaciones sensoriales y sensitivas:

— vestibulares, cinestésicas y visuales para las actividades de apoyo, de estrategia postural, de equilibrio y de locomoción en una progresión proximodistal;

— táctiles y visuales, para los movimientos voluntarios finos y diferenciados, en una progresión distoproximal;

— la inhibición de las reacciones motoras patológicas y la facilitación de las posibilidades motoras perturbadas por los trastornos tónicos y las sincinesias.

Al mejorar el sistema de transporte de oxígeno, el entrenamiento de las capacidades motoras funcionales implica paralelamente una adaptación al esfuerzo. Tal mejoría sólo podrá valorarse de modo preciso cuando se evalúen objetivamente las capacidades motoras. Por un lado, la readaptación al esfuerzo lucha contra el sedentarismo, participando así en la prevención de los riesgos vasculares; por otro, ayuda a optimizar las posibilidades motoras cuantitativas.

Por lo tanto, las técnicas de rehabilitación neuromuscular se basan en primer término en técnicas de aprendizaje como la evaluación y la autoevaluación, la repetición, la reproducción y los resultados. El kinesiterapeuta, el ergoterapeuta o el ortofonista deben estimular la vigilancia, la concentración y la motivación, puesto que para captar el conjunto de las informaciones que aporta la rehabilitación, la persona hemipléjica necesita prestar una profunda atención. Los resultados de la rehabilitación neuromuscular dependen de la competencia de los rehabilitadores para fijar y concertar objetivos precisos, pertinentes y con plazos claros. La eficacia de la rehabilitación también se basa en la motivación y la cooperación del paciente.

El rehabilitador suministra permanentemente una retroinformación que guía el aprendizaje de la motricidad y su regulación. Verbalizando la percepción

del movimiento en cada una de las etapas de la adquisición motora se puede verificar la integración cognitiva del movimiento efectuado.

Cuando la técnica de rehabilitación solicita simultáneamente el movimiento y la percepción del movimiento, es de tipo neuromotor. Los ejercicios de aprendizaje concebidos por el ergoterapeuta o el kinesiterapeuta deben servir para asociar a la vez los movimientos de tipo postural y los de tipo volitivo. La interacción de ambos modos neuromotores posibilitará la optimización de cada uno por parte del otro, porque los movimientos finos y diferenciados necesitan la estabilización y la automatización de las posiciones fundamentales, mientras que, a la inversa, las posiciones fundamentales estabilizadas permiten programar los movimientos distales precisos.

En este enfoque global, el terapeuta debe prestar atención al desarrollo de irradiaciones tónicas patológicas y de movimientos anormales. Para adecuar la ejecución al programa motor se debe ejercer un control activo del paciente hemipléjico o, de no ser posible, un control pasivo, disponiendo juiciosamente cada parte del cuerpo.

La aplicación práctica de la reflexión profesional responde esencialmente a un principio de realidad, la cual deriva de los medios humanos y materiales disponibles, así como del diagnóstico kinesiterapéutico aplicado a cada paciente hemipléjico, que sitúa en un enfoque readaptativo el resultado de las evaluaciones, desde un cuadro incompleto hasta uno de mediana gravedad. Esta aplicación práctica se basa en los diferentes conceptos de rehabilitación neuromotora desarrollados durante las últimas décadas.

Según las diferentes capacidades funcionales, a continuación se expone una serie de posibilidades motoras, que jalonan el aprendizaje y constituyen una síntesis de las prácticas profesionales habituales. Antes de cada una de estas etapas es necesario efectuar una evaluación simple y rápida. Advértase que las profesiones de rehabilitación todavía no cuentan con dispositivos homologados. Entre los criterios de evaluación propuestos, sólo el *up and go* y la prueba de los seis minutos están homologados, aunque no en el paciente hemipléjico.

Las capacidades funcionales propias del aparato locomotor, que tienen una influencia determinante sobre la autonomía y la calidad de vida, son por orden:

- la adaptación postural y el equilibrio;
- las transferencias;
- la marcha y los desplazamientos;
- la prensión.

En cada uno de estos apartados se empieza por citar, como ejemplo, las evaluaciones objetivas fundamentales. Luego se mencionan los aprendizajes dirigidos a una dificultad propia de la persona hemipléjica, determinantes para la evolución de la autonomía.

■ Adaptación postural y equilibrio

Control de la posición sedente (fig. 1)

- Apoyo de los pies en el suelo
- toma de conciencia del apoyo y de los desplazamientos del centro de gravedad;
- inclinaciones laterales con apoyo del miembro superior en rotación externa o interna.
- Inclinación anterior con apoyo de los codos sobre las rodillas.
- Inclinación hacia atrás con apoyo posterior (manos abiertas sobre la mesa).

Crterios de evaluación.

- Control de la posición sedente: tiempo de mantenimiento + movimientos anexos.
- Control de la bipedestación: tiempo de mantenimiento + movimientos anexos.
- Control de los desplazamientos del centro de gravedad: registro estatokinesimétrico.
- Control de la rodilla en apoyo monopodal: tiempo de apoyo sin recurvatum.
- Control del tobillo: equilibrio posible mediante estrategia de tobillo.
- Control del riesgo de caída: up and go cronometrado.

Marcación con referencia a una barra vertical:

- marcación por contacto de blancos con aro/regla sobre la cabeza o con la mano.
- Movimientos de cabeza.
- Movimientos de los miembros superiores:
- disociación de los movimientos de las cinturas y la cabeza.
- Equilibrio sobre planos inestables
- cruzar una pierna sobre la otra;
- marcha glútea hacia adelante y atrás;
- marcha glútea lateral.

Control de la bipedestación (fig. 2)

- Modificaciones del polígono de sustentación.
- Toma de conciencia del apoyo y de la transferencia de apoyo a partir de la pelvis.



1 Control postural de la posición sedente en un plano inestable.



2 Control postural del miembro inferior izquierdo hemipléjico con deriva atencional.

- Control de la posición de la cadera en los tres planos, con la rodilla apoyada sobre la mesa.
- Control de la posición de la rodilla.
- Marcación con referencia a una barra vertical y luego horizontal.
- Marcación por contacto de blancos con aro/regla sobre la cabeza o con la mano.
- Juegos sobre aparato.
- Movimientos de cabeza en flexión/extensión e inclinación/rotación.
- Movimientos de los miembros superiores.

- Disociación de los movimientos de las cinturas y la cabeza.
- Equilibrio sobre un plano inestable.

Control de los desplazamientos del centro de gravedad

- Ejercicios de balanceo.
- Control y juegos con estatokinesímetro.
- Ejercicios de independencia de los miembros superiores.

Control de la rodilla en apoyo monopodal

- Control con tope manual o mecánico de retroinformación.
- Control con biorregulación mecánica o eléctrica.
- Control sensorial.
- Apoyo monopodal en flexión de muy pequeña amplitud.
- Apoyo monopodal con movimientos oscilantes del otro miembro inferior.
- Apoyo monopodal con movimientos de los miembros superiores y del tronco.

Control del tobillo

- Reequilibrio a partir de los movimientos de tobillo.
- Independencia de los movimientos del tronco y de los miembros superiores con adaptación postural a partir del tobillo.
- Planos inestables.

Control del riesgo de caída

- Adquisición de las reacciones de protección automática.
- Control de la transferencia cúbito en el suelo/posición erecta e inversamente.

■ Transferencias

Es más fácil adquirir las transferencias en progresión inversa, es decir, utilizando el modo frenador. La posibilidad de adquirir una transferencia se halla condicionada por el control de la posición de llegada.

Traslación lateral acostada

- Puente con elevación de los glúteos y control del desplazamiento hacia la derecha y la izquierda.
- Extensión de la columna vertebral para posibilitar el desplazamiento.
- Empuje o tracción de los miembros superiores e inferiores para facilitar el desplazamiento.

Crterios de evaluaci3n.

Traslaci3n lateral acostada: posible a derecha e izquierda.

Giro del lado hemipl3jico: tiempo para cinco realizaciones.

Giro en dec3bito del lado no hemipl3jico: tiempo para cinco realizaciones.

Transferencia sentado/acostado de lado hemipl3jico: tiempo para cinco realizaciones.

Transferencia sentado/acostado del lado no hemipl3jico: tiempo para cinco realizaciones.

Transferencia sentado/de pie: tiempo para cinco realizaciones.

Transferencia acostado en el suelo/de pie: tiempo para una realizaci3n.

En posici3n acostada, giro del lado hemipl3jico

- Retirar hacia abajo el miembro superior.
- Flexi3n y rotaci3n de la cabeza en el sentido de la rotaci3n.
- Balanceo del miembro superior de arriba con disociaci3n de las cinturas.
- Empuje del miembro inferior de arriba.

En posici3n acostada, giro del lado no hemipl3jico

- Retirar hacia abajo el miembro superior.
- Flexi3n y rotaci3n de la cabeza en el sentido de la rotaci3n.
- Balanceo del miembro superior de arriba con disociaci3n de las cinturas.
- Empuje del miembro inferior de arriba.

Transferencia acostado/sentado del lado hemipl3jico

- Paso a dec3bito lateral del lado hemipl3jico.
- Flexi3n de ambos miembros inferiores sobre el borde de la mesa.
- Empuje del miembro superior sano en aducci3n/extensi3n/rotaci3n interna.
- Empuje del miembro superior hemipl3jico en abducci3n y luego extensi3n del codo.

Transferencia acostado/sentado del lado no hemipl3jico

- Paso a dec3bito lateral del lado no hemipl3jico.
- Flexi3n de ambos miembros inferiores sobre el borde de la mesa.
- Empuje del miembro superior hemipl3jico en aducci3n/extensi3n/rotaci3n interna.

- Empuje del miembro superior sano en abducci3n y luego extensi3n del codo.

Transferencia sentado/de pie

A nivel del miembro superior hemipl3jico, es imprescindible que el propio paciente o el kinesiterapeuta impidan la tendencia a la subluxaci3n de la articulaci3n glenohumeral. Tambi3n pueden utilizarse medios pasivos, como un cabestrillo, un coj3n de abducci3n o una contenci3n adhesiva.

- Marcha gl3tea con inclinaci3n del tronco y desplazamiento del centro de gravedad de un gl3teo al otro.
- Ponerse de pie a partir de una altura de mesa cada vez menor.
- Disposici3n de los pies para facilitar el apoyo del lado hemipl3jico.
- Flexi3n del tronco hacia adelante para proyectar el centro de gravedad dentro de la base de apoyo.
- Desequilibrio anterior.
- Extensi3n global a partir de la extensi3n de la columna vertebral cervical.

Transferencia acostado en el suelo/de pie

- Pasar del dec3bito dorsal al dec3bito ventral.
- Apoyo sobre los codos.
- Extensi3n del miembro superior del lado no hemipl3jico.
- Flexi3n de la cadera y la rodilla del mismo lado.
- Extensi3n del miembro superior del lado hemipl3jico.
- Flexi3n de la columna vertebral cervical, mirada hacia el abdomen.
- Recoger el miembro inferior hemipl3jico.
- Posici3n en «cuatro patas».
- Posici3n sentada sobre los talones.
- Posici3n con rodillas en el suelo y tronco erguido.
- Posici3n con una sola pierna de rodillas, en apoyo sobre el lado hemipl3jico.
- Extensi3n del miembro inferior no hemipl3jico para obtener la posici3n de pie.

■ Desplazamientos**Crterios de evaluaci3n.**

- **Control de la silla de ruedas:** recorrido de prueba.
- **Marcha:** tiempo para recorrer 10 metros.
- **Per3metro de marcha:** prueba de los 6 minutos.
- **Recorrido exterior:** distancia/tiempo en recorrido de prueba.

Control de la silla de ruedas

- Instalaci3n en la silla.
- Orientaci3n en el espacio.
- Propulsi3n seg3n el tipo de silla.
- Curvas, propulsi3n hacia atr3s.
- Paso de obst3culos, como corredores y puertas.

Marcha (fig. 3)

- Automatismo de la marcha con arn3s de suspensi3n.
- Descenso del ala il3aca del lado oscilante.
- Ascenso del pie para posibilitar el paso hacia adelante del miembro inferior.
- Estiramiento del miembro inferior al final del per3odo oscilante.
- Participaci3n del tronco y balanceo de los miembros superiores.
- Control de la cabeza.
- Control de la rodilla al apoyar.
- Simetr3a de los apoyos en el espacio.
- Simetr3a de los apoyos en el tiempo.
- Frecuencia del paso.
- Mantenimiento de la direcci3n.
- Marcha atr3s.
- Marcha lateral.
- Media vuelta sobre el miembro inferior no hemipl3jico.
- Media vuelta sobre el miembro inferior hemipl3jico.
- Ascenso/descenso de escaleras.

Per3metro de marcha

- Mejor3a de la capacidad aer3bica.
- Refuerzo muscular de los miembros inferiores.



3 Aprendizaje de la regularidad de los pasos.

— Repetición de los ejercicios neuromotores para mejorar la resistencia.

Recorrido exterior

— Adquisición de la marcha a partir de otras referencias sensoriales.
— Reconocimiento y control de los suelos diferentes.

■ Prensión

Toma de conciencia de la mano en el espacio (fig. 4)

— Colocación de la cintura escapular en depresión, anteposición e inclinación interna.



4 Estimulación de la sensibilidad profunda con inhibición de la espasticidad.

Criterios de evaluación.

- Toma de conciencia de la mano en el espacio: medición de la circunferencia de prensión.
- Toma de fuerza: prueba de Jamar.
- Toma fina: pinch test.
- Control de la toma: juego de destreza con puntuación.
- Estereognosia: reconocimiento de un conjunto de objetos.
- Prensión: evaluación funcional del miembro superior de Enjalbert.

— Orientación del brazo en el espacio.
— Regulación de la longitud del miembro superior mediante la flexión del codo.
— Posición de prensión por extensión de la muñeca.
— Uso del miembro superior en apoyo para las transferencias.
— Reconocimiento cinestésico de cada una de las articulaciones del miembro superior.

Toma de fuerza

— Apretar objetos de diferentes tamaños.
— Refuerzo muscular de la mano interna.

Toma fina

— Toma polidigital terminoterminal.
— Toma polidigital subterminoterminal.
— Toma polidigital subterminolateral.
— Toma interdigital.
— Toma polidigital con la base del quinto dedo y luego con su extremidad.
— Toma direccional.

Control de la toma

— Mantenimiento de la toma.
— Suelta de la toma.
— Juegos de destreza.

Estereognosia

— Reconocimiento de formas.
— Reconocimiento de materiales.
— Reconocimiento de densidades.

Prensión

Objetivo final del tratamiento, se prueba mediante la evaluación funcional del miembro superior de Enjalbert.

Conclusión

El objetivo final de la rehabilitación en el paciente hemipléjico adulto consiste en obtener una readaptación que le permita

volver a su domicilio y a la vida social. Gracias a la rehabilitación es posible limitar las consecuencias de la inmovilización y la inactividad, y aprender (o volver a aprender) el movimiento.

La motricidad cuantitativa y cualitativa más eficaz se obtiene multiplicando los estímulos apropiados, mediante el uso de estrategias posturales adecuadas y la repetición de movimientos acabados y específicos bajo control de la conciencia.

Gracias a la rehabilitación, el paciente puede adaptarse nuevamente al esfuerzo.

Las técnicas de rehabilitación neuromotora pueden clasificarse según cuatro conceptos: utilización de las sinergias para una readaptación funcional rápida, pero difícilmente corregible; inhibición/facilitación: control de la espasticidad y facilitación proximodistal a partir de un tono postural equilibrado; rehabilitación neuromotora mediante el uso de estímulos para guiar y modificar los esquemas motores; intervención de la conciencia en las técnicas cognitivas.

La rehabilitación neuromotora es necesaria, principalmente en los pacientes hemipléjicos de mediana gravedad, cuando se desea superar los esquemas motores estereotipados asociados a la hipertonía y a las sincinesias, característicos de la recuperación espontánea de la persona hemipléjica.

Bibliografía

- [1] André JM, Paysant J, Beis JM, Le Capelain L, Ueberham K. Stimulation électrique thérapeutique et spasticité. In : Pérennou D, Bussel B, Péliissier J éd. La spasticité. Paris : Masson, 2001 : 69-75
- [2] Azouvi P, Denys P, Bussel B. Validation des procédures de rééducation après accident vasculaire cérébral. *Rev Neurol* 1999 ; 155 : 737-742
- [3] Beis JM. La rééducation améliore-t-elle l'activité gestuelle et la préhension ? *Ann Réadapt Méd Phys* 1997 ; 40 : 185-191
- [4] Bobath B. Hémiplégié de l'adulte. Bilans et traitements. Paris : Masson, 1984
- [5] Brosseau L, Leclaire R. L'évaluation de l'hémiplégié adulte selon l'approche Brunnström dans la littérature. *J Réadapt Méd* 1989 ; 9 : 115-121
- [6] Calmels P. La mesure d'indépendance fonctionnelle (MIF) en France. Développement et utilisation. *Ann Réadapt Méd Phys* 1996 ; 39 : 241-249
- [7] Carel C, Loubinoux I, Boulanouar K, Berry I, Rascol O, Chollet F. Neural substrate for the effects of passive training on sensorimotor cortical representation: a study with fMRI in healthy subjects. [abstract]. *Neurology* 1999 ; 52 : A135
- [8] Carr JH, Shepherd RB. A motor learning model for rehabilitation. In : Carr JH, Shepherd RB, Gordon J, Gentile AM, Held JM eds. Movement science foundations for physical therapy in rehabilitation. Aspen publication. Maryland, 1987 : 31-91
- [9] Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D, Gremion G. Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 ; 80 : 328-331
- [10] Cochet H, Allamargot T, Bertin A, Jaillard P, Lapierre S, Lassalle T. Concept de Bobath et rééducation neurologique. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-060-B-10, 2000 : 1-14
- [11] Condouret J, Pujol M, Roques CF, Roudil J, Soulares X, Bourg V. Valeurs et limites de l'indice de Barthel. In : Péliissier J éd. Hémiplégié vasculaire de l'adulte et médecine de rééducation. Paris : Masson, 1988 : 45-52
- [12] Debelleix X. La rééducation de l'hémiplégié vasculaire de l'adulte améliore-t-elle la marche ? *Ann Réadapt Méd Phys* 1997 ; 40 : 121-130
- [13] Dickstein R, Hocherman S, Pillar T, Shahan R. Three exercise therapy approaches. *Phys Ther* 1986 ; 66 : 1233-1238
- [14] Enjalbert M, Trintrelin I, Romain N, Carros JC. Reprogrammation sensorimotrice. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-060-A-10, 1997 : 1-14
- [15] Feydy A, Bussel B, Maier M, Burnod Y. Imagerie cérébrale fonctionnelle et récupération de la préhension chez l'hémiplégié. In : Péliissier J, Bénéaim C, Enjalbert M éd. La préhension et hémiplégié vasculaire. Paris : Masson, 2002 : 12-18
- [16] Gladman J, Barer D, Langhorne P. Specialist rehabilitation after stroke. *Br Med J* 1996 ; 312 : 1623-1624
- [17] Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 ; 80 : 421-427
- [18] Jorgensen HS, Kammergaard LP, Nakayama H, Raaschou HO, Larsen K, Hubbe P et al. Treatment and rehabilitation on a stroke unit improves 5-year survival. A community-based study. *Stroke* 1999 ; 30 : 930-933
- [19] Kaste M, Palomäki H, Sarna S. Where and how should elderly stroke patients be treated? A randomized trial. *Stroke* 1995 ; 26 : 249-253
- [20] Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis. *Stroke* 1997 ; 28 : 1550-1556
- [21] Langhorne P, Duncan P. Does the organization of post-acute stroke care really matter? *Stroke* 2001 ; 32 : 268-274
- [22] Langhorne P, Wagenaar R, Partridge C. Physiotherapy after stroke: more is better? *Physiother Res Int* 1996 ; 1 : 75-88
- [23] Logigian MK, Samuels MA, Falconer J, Zagar R. Clinical exercise trial for stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1983 ; 64 : 364-367
- [24] Lord JP, Hall K. Neuromuscular reeducation versus traditional programs for stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1986 ; 67 : 88-91
- [25] Mazaux JM, Lion J, Barat M. Rééducation des hémiplégiés vasculaires de l'adulte. Paris : Masson, 1995
- [26] Noël-Ducet F. Méthode de Kabat. Facilitation neuromusculaire par la proprioception. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-060-C-10, 2001 : 1-18
- [27] Picard Y, Le Guet JL, Rabasse Y, Lion J, Leclaire G, Perfetti C. Rééducation sensitivomotrice. Technique de Perfetti. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-060-D-10, 1996 : 1-5
- [28] Rood MS. Neurophysiological mechanisms utilized in the treatment of neuromuscular dysfunction. *Am J Occup Ther* 1956 ; 10 : 220-225
- [29] Visintin M, Barbeau H, Komer-Bitensky N, Mayo NE. A new approach to retrain gait in stroke patients through body weight support and treadmill stimulation. *Stroke* 1998 ; 29 : 1122-1128