



Fisioterapia en neurología del Sistema Nervioso Central

Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéuticos en las patologías más frecuentes: Síndromes neurológicos, lesiones de la médula, lesiones cerebrales.

1. El Sistema Nervioso Central

- Partes del Sistema Nervioso Central
- Control cortical y cerebeloso del acto motor

2. Valoración y objetivos fisioterapéuticos

- Valoración fisioterapéutica
- Objetivos fisioterapéuticos

3. Grandes síndromes

- Síndrome piramidal
- Síndrome extrapiramidal
- Síndrome cerebeloso: Ataxia
- Síndrome vestibular

4. Enfermedades y lesiones de la médula espinal

- Tetraplejía, paraplejía y paraparesia
 - Clínica
 - Niveles de lesión
 - Tratamiento
- Espina bífida
- Esclerosis en placas
- Esclerosis lateral amiotrófica

5. Lesiones cerebrales

- Hemiplejía
 - Etiología
 - Clínica y curso evolutivo
 - Trastornos asociados
 - Posiciones y manejo del paciente hemipléjico
 - Fases de tratamiento
- Parkinson

6. Técnicas fisioterapéuticas

- Método Bobath
- Método Kabat
- Otros métodos

1. EL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

1.1. Partes del Sistema Nervioso

El **cerebelo** está conectado con la corteza cerebral, ganglios basales, médula, etc, recibe información de casi todas las áreas y las une para formar un acto motor. El cerebelo secuencía temporalmente la contracción de nuestros músculos, coordina todos ellos para evitar que se contraigan a la vez los agonistas y los antagonistas.

El líquido cefalorraquídeo (LCR) tiene como función principal servir de amortiguación a la nuestro cerebro, que es muy frágil. Se crea en los cuerpos coroides y está en continuo movimiento. Existen una serie de ventrículos donde se almacena.

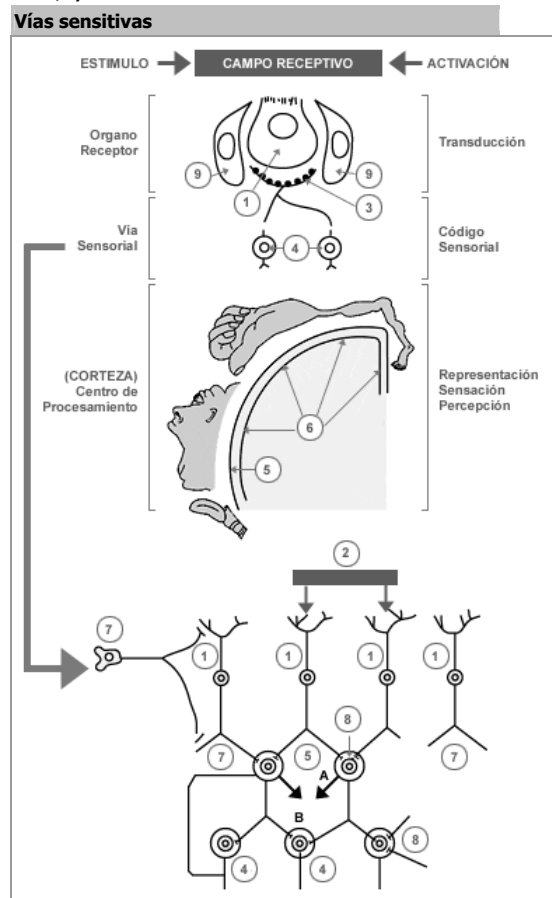
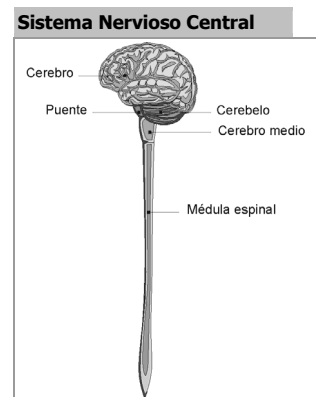
La corteza cerebral

Tiene sustancia gris y blanca; y es en conjunto la zona del encéfalo asociada al proceso de pensamiento. En ella se acumulan todos nuestros recuerdos y es el área responsable de adquirir destrezas musculares. Se encuentra en la superficie del encéfalo con 6 mm. De espesor. Se encuentra a la su vez dividida en diferentes áreas funcionales:

- Área **motora**: Se localiza en la parte posterior del lóbulo frontal, y se divide a la su vez en tres partes: corteza motora (justo delante del surco central), corteza premotora (más anterior) y el área de Broca.

La corteza motora controla las actividades musculares específicas (movimientos finos y precisos), la corteza premotora tiene como finalidad realizar la coordinación de los movimientos; y finalmente el área de Broca que controla específicamente el habla. El área de Broca se encuentra solo en un hemisferio (el izquierdo en el 95% de los casos).

- Área **somatestésica**: detecta sensaciones de temperatura, tacto dolor y presión. Se encuentra en el lóbulo parietal y tiene dos partes: la primaria y la secundaria.. El área primaria es la parte más anterior, pegada al surco central; su función es recibir señales directamente y reconocer de qué tipo son. El área secundaria recibe señales que han pasado o por el área primaria o por otras; y lo que hace es interpretar muy finamente lo que se recibe como estímulo.
- Área **visual**: ocupa el lóbulo occipital; tiene también dos áreas: la primaria y la secundaria.
- Área **auditiva**: está en el lóbulo temporal. Tiene a la su vez su área primaria y secundaria.
- Área de **Wernicke**: está en la unión del lóbulo temporal, parietal y occipital. Su función es analizar toda la información sensitiva de todas las fuentes. La destrucción de esta área provoca graves dificultades para pensar. Solo se encuentra en uno de los dos hemisferios cerebrales (generalmente el izquierdo).
- Área de **memoria reciente**: parte inferior del lóbulo temporal. Este área de memoria retiene los datos de entre breves minutos y algunos días. Se encuentra en la porción inferior del lóbulo temporal.
- Área **prefrontal**: zona anterior del lóbulo frontal e importante en la elaboración del pensamiento.



Los ganglios basales

También llamados núcleos profundos. Están situados en la parte profunda del cerebro. Hay 3 núcleos: el pálido, putámen y caudado; algunos incluyen el claustró y amígdalas. En otras ocasiones se incluye el subtálamo, sustancia negra y rojo del mesencéfalo.

La función de los ganglios basales es controlar los movimientos corporales "groseros". Son muy importantes porque existen conexiones directas con el resto del encéfalo: corteza, tálamo, mesencéfalo y cerebelo.

La sustancia blanca

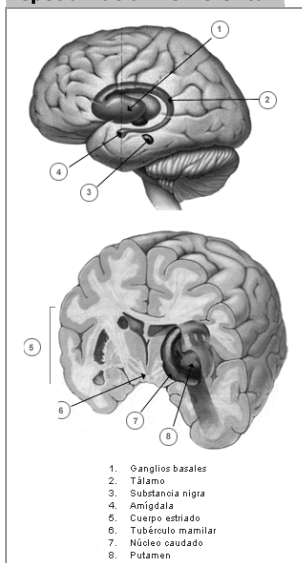
- **Cuerpo calloso:** es sustancia blanca y lleva la radiación óptica.
- **Cápsula interna:** lleva la información desde la corteza cerebral a la médula espinal.

Diencefalo

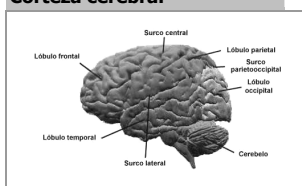
Está dividido en 4 partes: tálamo, hipotálamo, subtálamo y sistema límbico.

- **Tálamo:** se localiza en el centro del encéfalo y descansa en la parte más superior del mesencéfalo; lo que quiere decir que toda información que llega o sale de nuestro SN hace sinapsis en el tálamo. Además tiene conexiones directas con los ganglios basales y la corteza.
- **Hipotálamo:** el hipotálamo controla casi todo a la través de varios núcleos: preóptico (temperatura), supraóptico (control ADH), mediales (saciedad), laterales (hambre, sed), etc; y además tiene factores liberadores que controlan nuestro sistema endocrino; además estimula también el SN Simpático.
- **Subtálamo**
- **Sistema límbico:** controla nuestras emociones y comportamientos, y encontramos en él el núcleo amigdalino (comportamiento en cada situación social), el hipocampo (interpreta la importancia de las señales sensitivas que recibimos), los cuerpos mamilares (gradúan nuestro bienestar y estado de alerta), septum pellucidum (controla las sensaciones de ira) y la corteza límbica (coordina las sensaciones conscientes y las subconscientes).

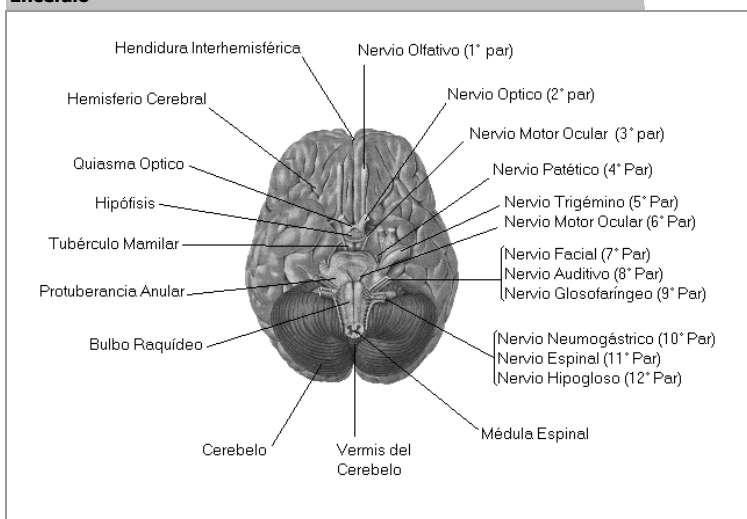
Especialización hemisférica



Corteza cerebral



Encéfalo



El tronco encefálico

Encontramos en él el mesencéfalo, la protuberancia y el bulbo raquídeo.

- **Mesencéfalo:** Tiene los pedúnculos cerebrales en los que hay a la su vez 3 zonas: el tracto cortico-espinal y cortico-protuberancial que transmiten señales motoras a la espina y a la protuberancia; la sustancia negra que regula el comportamiento grosero (su destrucción da lugar al síndrome de Parkinson) y el tegumento que tiene a la su vez varias partes como son el lemnisco interno (manda señales sensitivas al tálamo) y la formación reticular (controla el grado de

actividad de todo el cerebro).

En el tectum hay dos colículos: el superior y el inferior. Se encargan de controlar los movimientos oculares (incluso los movimientos de tronco frente a la estímulos visuales) y provoca reacciones motoras ante estímulos auditivos.

- **Protuberancia:** es la parte ventral; también existen los tractos cortico-espinales y finaliza el tracto córtico-protuberancial, conectando con los núcleos protuberanciales y de aquí se manda información al cerebelo. En la parte dorsal, denominada tegumento, destaca la existencia de formación reticular con la misma función anterior y además tiene importancia en la regulación de la respiración.
- **Bulbo raquídeo:** existen varias partes características: Pirámides: continúan con el tracto córtico-espinal, donde sufre una decusación cambiando la dirección de la información; Núcleo oliva inferior: transmite información al cerebelo y recibe información de los ganglios basales, corteza y médula espinal; Lemnisco interno: se originan señales sensitivas y también se decusan, para que la estimulación sensitiva también esté cambiada de lado; y Sustancia reticular en la que se encuentran el centro respiratorio y vasomotor.

Principales áreas y núcleos del cerebro	
Elemento	Función
Corteza motora	Actividades musculares finas y precisas
Corteza premotora	Coordinación de movimientos
Área de Brocca	Habla
Area somatostésica	Sensaciones de temperatura, tacto, dolor y presión
Área de Wernicke	Analiza la información sensitiva procedente de otras fuentes
Ganglios basales	Controlan los movimientos corporales groseros
Tálamo	Área de paso de toda la información cerebral
Hipotálamo (Preóptico)	Temperatura
Hipotálamo (Supraóptico)	Control ADH
Hipotálamo (Mediales)	Saciedad
Hipotálamo (Laterales)	Hambre, Sed
Sistema Límbico	Controla las emociones y el comportamiento
Núcleo amigdalino	Controla el comportamiento en cada situación social
Tronco encefálico	Transmite señales sensitivas y motoras y controla ciertas funciones de nuestra economía (tensión, respiración) y sirve de conexión entre la corteza cerebral-cerebelo y cerebelo-médula espinal.
Cerebelo	Secuencia temporalmente las contracciones musculares
Líquido cefalorraquídeo	Amortiguación al cerebro

1.2. Control cortical y cerebeloso del acto motor

Este control generalmente entraña un control voluntario y consciente del movimiento.

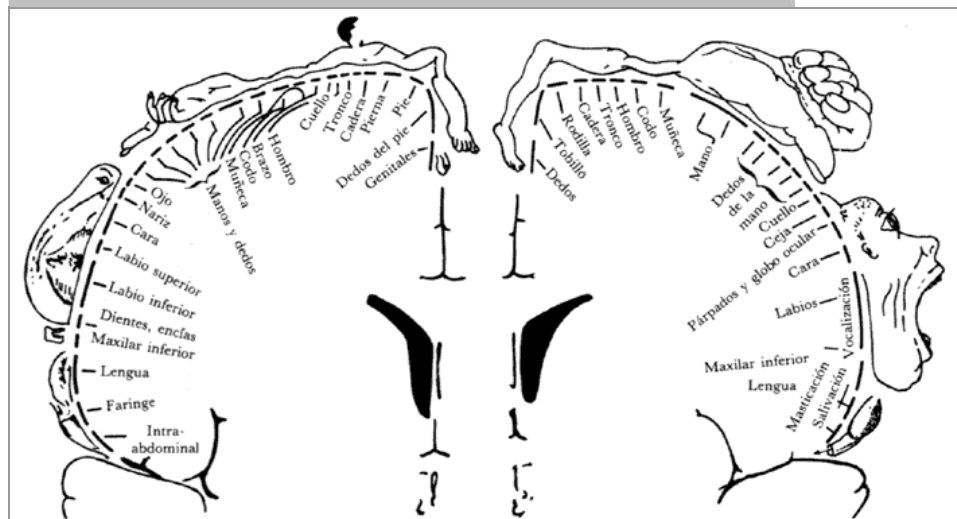
La corteza motora se divide en área primaria y secundaria (o premotora) o en las áreas llamadas 4 de Brodmann y áreas 6 y 8. En el área primaria encontramos células piramidales que por la vía piramidal mandan la información a la médula espinal. En el área motora secundaria hay menos células que envíen información desde esta corteza a la médula, sino que contacta con ganglios basales, cerebelo y corteza primaria.

Así nos encontramos con un sistema formado por cortezas primaria y secundaria, ganglios y cerebelo que funcionan al unísono para generar el acto motor.

En el área motora se encuentra una proyección de todos los músculos del cuerpo. El área primaria hace contracciones puntuales sobre músculos aislados, mientras que a la través del área premotora realizo movimientos más complejos. El área premotora es el área de asociación motora, pues a la través de ella puedo

realizar movimientos más complejos. Las conexiones de esta corteza premotora le permiten cumplir esta función: tiene extensas conexiones neuronales con las áreas sensitivas de asociación del lóbulo parietal, también con el área primaria, con el tálamo, con los ganglios basales y con el cerebelo.

Homúnculo de Penfield o motor



En el área premotora se encuentra el área de Broca (fundamental para el habla), el núcleo del campo de control ocular, el núcleo de rotación de la cabeza y el núcleo de destrezas manuales. La mayoría de la información sale por la vía piramidal, aunque existen otras vías alternativas.

Las fibras aferentes serán las auditivas, sensitiva somática, visión, hemisferio cerebral opuesto, sensitivas somáticas del tálamo, fibras de los ganglios basales y cerebelo que hacen relevo en el tálamo.

En cuanto a las vías de salida la más importante es la anterior mencionada: la piramidal: que nace en la corteza motora primaria el 60%, en el área premotora un 20% y en el área sensitiva el 20% restante.

Además hay otras vías como la cortico-rubro-espinal que sirve como vía de salida accesoria desde la corteza motora hasta la médula espinal. Así personas que tienen dañada su vía piramidal serán capaces de realizar movimientos motores complejos.

La vía extrapiramidal es aquella que contribuye al acto motor pero que no es la vía piramidal.

Las neuronas en la corteza motora se disponen en columnas y en cada una de ellas hay 6 capas de neuronas. Cada fila de neuronas tiene una función diferente. La vía piramidal nace de las 5as neuronas de cada capa. En la segunda y cuarta filas llega la información de la corteza sensitiva; y en la sexta fila se transmite información a las otras regiones de la corteza cerebral.

Existe además un sistema de retroalimentación sensitivo-somática en la corteza motora. Yo realizo una contracción y rápidamente recibo la información de la acción que yo mismo he ordenado.

La función del cerebelo es importante en los movimientos que tienen carácter rápido: correr, escribir a la máquina, etc, y no tan importante en los movimientos más lentos. El cerebelo ayuda a controlar y graduar el acto motor y lo corrige cuando se está realizando (cuando las vías cerebelosas están dañadas, el sujeto no realizará correctamente los movimientos rápidos).

El cerebelo actúa sobre el movimiento ya generado en otras áreas; es muy importante en el control equilibrio y postural, llegándole información sensorial del estado de las cadenas articulares. En resumen: el cerebelo es capaz de guardar el equilibrio durante la ejecución de movimientos rápidos.

Otra segunda función es la de controlar el acto motor voluntario; cuyo mayor control lo tiene sobre los músculos periféricos. Así, si yo quiero coger un objeto, el cerebelo por sus transmisiones sensitivas mide la distancia que nos queda para llegar a la él y se estimula la musculatura agonista o antagonista para potenciar el movimiento más cerca o más lejos (una lesión cerebelosa suele provocar dismetrías).

Una vez que se ha realizado el movimiento, este se almacena en la memoria y todos los movimientos posteriores que se realicen se basarán o referenciarán en los ya almacenados en la memoria.

Pero ¿Quién inicia el acto motor? Hasta hace poco se pensaba que el movimiento se iniciaba en la corteza motora, pero no es así; se inicia por las áreas de motivación subcorticales que no se sabe bien donde se encuentran. El impulso sensitivo llega a la todos los niveles y entran en el acto motor los ganglios, cerebelo, etc; toda esta información llegará a la corteza motora y saldrá por el tronco cerebral, de ahí a la las motoneuronas y finalmente al músculo.

2. VALORACIÓN Y OBJETIVOS FISIOTERAPÉUTICOS

2.1. Valoración fisioterapéutica

Antes de evaluar al paciente el fisioterapeuta debe estudiar la **historia clínica** y tener conocimiento de todas las **pruebas** que se le han practicado para llegar al diagnóstico final. También será importante saber su historia social a la hora de plantear objetivos y será bueno conocer el apoyo familiar y otros factores como tragedias personales que se deberán tener en cuenta, ya que pueden afectar la emotividad y el comportamiento del paciente.

Tras este estudio, valoraremos los siguientes aspectos:

Impresión general

Nos fijaremos, incluso antes de hablar con el paciente de la figura, actitudes posturales, atrofia muscular, coloración de la piel, signos de mala salud, abandono o desnutrición, aspecto de la piel, uñas y cabello; también mientras realizamos la anamnesis posterior nos fijaremos en el estado mental y la actividad funcional.

Anamnesis

Referida a la enfermedad y a cualquier otro aspecto que nos preocupe en el paciente como su entorno familiar, laboral y social. Durante el interrogatorio no daremos cuenta de si existe una alteración en el lenguaje o audición, así como del estado mental al que hacíamos antes alusión

Evaluación de los mecanismos sensitivos

Audición, vista, sensibilidad cutánea, vibración (se valorará con diapasón), posición articular (ver si el paciente es capaz de reconocer la posición en la que tiene sus articulaciones, por supuesto sin estímulo visual), esquema corporal, problemas preceptuales o estereognosia (habilidad para reconocer objetos mediante el tacto y la manipulación).

Movilidad articular y de tejido blando

Se evaluará el arco de movimiento activo y pasivo.

Valoración fisioterapéutica

Historial clínico y pruebas
Impresión general
Anamnesis
Evaluación de los mecanismos sensitivos
Movilidad articular y de tejido blando
Variaciones en la actividad muscular
Evaluación funcional
Evaluación de la acción muscular voluntaria
Evaluación del habla
Evaluación de la función respiratoria
Pruebas eléctricas

Variaciones en la actividad muscular

Se valorará el estado de flacidez, hipotonía, hipertonía en movimientos pasivos y mediante la palpación.

Evaluación funcional

Evaluaremos la posibilidad de realizar combinaciones de movimiento, el equilibrio en sedestación y bipedestación, la evaluación de la coordinación, suavidad y la precisión en los movimientos

Evaluación de la acción muscular voluntaria

Se realizará el balance muscular puntuado de 0 a 5 tal y como viene descrito en el tema 35 Cinesiología.

Evaluación del habla

Se debe saber si el paciente es capaz de hablar y entender lo que se le dice, sería bueno establecer unos signos de comunicación comunes entre los terapeutas para entender a un paciente que no pueda hablar.

Función respiratoria

Se evaluará la movilidad torácica, la fuerza de los músculos respiratorios...

Pruebas eléctricas

Podemos investigar las curvas intensidad/tiempo para ver el grado de denervación de los músculos. Y conductividad nerviosa: estimulamos directamente un nervio con pulsos de breve duración y estudiamos sus respuestas.

Electromiografía: registramos la actividad eléctrica de grupos musculares.

Las dos primeras pruebas la podemos realizar los fisioterapeutas.

2.2. Objetivos fisioterapéuticos

Las lesiones del cerebro y de la médula espinal no se pueden modificar con ningún tratamiento, pero éstas dan lugar a una serie de síntomas que sí pueden ser aliviados por el tratamiento fisioterapéutico; además podemos establecer compensaciones o reeducaciones neurológicas diversas que intenten integrar al sujeto en su actividad laboral y diaria.

El objetivo principal será restaurar la máxima capacidad funcional del paciente para que pueda conseguir su independencia. Para ello trataremos de:

- Aliviar los síntomas incapacitantes (en especial la espasticidad).
- Adiestrar las funciones que permanecen en el paciente para compensar las funciones perdidas.
- Prevenir contracturas y deformidades.
- Mantener y mejorar la movilidad articular.
- Enseñar al paciente a vivir y a compensar su incapacidad.

3. GRANDES SÍNDROMES**3.1. Síndrome piramidal**

Es uno de los síndromes más importantes en la patología nerviosa, pues se lo encuentra en las afecciones de la médula espinal, del tronco cerebral o del cerebro.

Dado que las funciones de la vía piramidal son la movilidad voluntaria y la regulación del tono y reflejos tendinosos, el síndrome piramidal destaca por:

- Parálisis o paresia.
- Hipertonía y espasticidad.
- Exageración de los reflejos tendinosos (clonus en pie y rótula).

En el **tratamiento** lo que más nos interesa es luchar contra la espasticidad. La espasticidad es una contracción refleja que se opone al movimiento y está muy ligada a la exageración del reflejo miotático. La espasticidad aumenta en bipedestación y sedestación, disminuyendo en los decúbitos.

Dicha **espasticidad** predomina en el pectoral mayor, flexores del codo y dedos y músculos pronadores del miembro superior; mientras que en miembro inferior se da sobre todo en aductores, isquiotibiales y tríceps.

En general, el tratamiento del espástico debe realizarse en una atmósfera de calma, ya que la emotividad del paciente tiende a aumentar esta espasticidad. Utilizaremos las siguientes técnicas:

- Técnicas de facilitación: Kabat y Bobath.
- Movilizaciones: tracciones lentas y prolongadas.
- Crioterapia, hidroterapia y masoterapia.

Otros aspectos del tratamiento son la reeducación muscular y funcional, por supuesto la lucha contra las deformaciones y la lucha contra las **sincinesias** (Capacidad de evocar un movimiento en un grupo muscular distante mediante la actividad propositiva o involuntaria de otro grupo de músculos. Son conocidas las sincinesias de imitación, que consisten en la reproducción en un miembro contralateral de la actividad propositiva que se efectúa con el otro miembro).

3.2. Síndrome extrapiramidal

El sistema extrapiramidal está formado por varias estructuras situadas en los hemisferios cerebrales, en el diencefalo y en el cerebro medio. La realización de desequilibrios controlados, tales como la marcha y la formulación de la actitud postural parecen depender de estas estructuras; intervienen en la producción de movimientos automáticos y asociados (marcha, palabra, escritura), en el control del tono muscular y en el mantenimiento de la postura.

Por ello, las enfermedades del sistema extrapiramidal se van a manifestar por tres clases de síntomas: movimientos involuntarios anormales, alteración del tono muscular y trastornos del equilibrio postural.

Hay 3 grandes síndromes extrapiramidales:

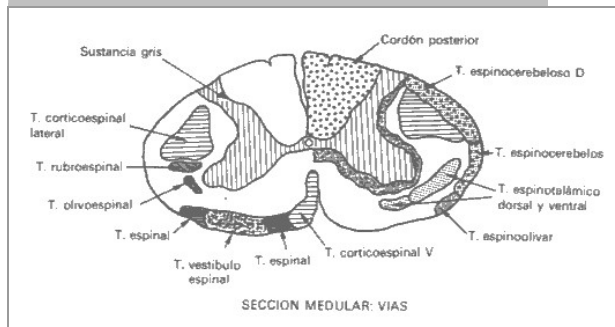
- Parkinson: que estudiaremos posteriormente en otro capítulo.
- Atetosis y distonia.
- Corea y hemibalismo.

La **atetosis** es una variación involuntaria lenta entre las posiciones extremas de flexión y extensión. Aumenta con la fatiga y emoción y disminuye con el reposo y desaparece con el sueño.

Las **distonías** son movimientos involuntarios intermitentes que imponen a segmentos del miembro posiciones extremas. La reeducación de ambas afecciones se basa en la relajación.

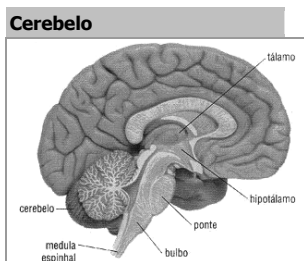
El **movimiento coreico** no coordinado se produce de manera brusca, anárquica e imprevisible. Puede estar acompañado de perturbaciones de la fonación y deglución.

Vías nerviosas



El **hemibalismo** es un movimiento muy brusco, de gran amplitud que se observa sobre todo en la raíz del miembro superior, que es proyectado hacia fuera, con tendencia a la flexión y a enrollarse sobre su eje. En ambas patologías se utilizarán técnicas de relajación, de reeducación psicomotora y neuromuscular activa, que no originen fatiga.

3.3. Síndrome cerebeloso: Ataxia



El cerebelo que ocupa la mayor parte de la fosa posterior es el encargado de regular las informaciones sensitivas aferentes y coordinarlas con los estímulos eferentes motores procedentes del cerebro, lo que permite la realización de movimientos finos y de precisión. Junto con esta coordinación de los movimientos, regula y controla el tono muscular.

La alteración cerebelosa conlleva alteraciones de la estática y de la marcha, alteración de las adaptaciones posturales y también del gesto. Hay que tener en cuenta que la acción del cerebelo es lateralizada, de ahí la frecuencia de síndromes cerebelosos del hemicuerpo o localizados.

- **Alteración de la estática y de la marcha:** El cerebelo se encarga de mantener correctamente la bipedestación, tanto cuando se está quieto como al caminar. Cuando hay un trastorno del cerebelo estos mecanismos reguladores se alteran, dando lugar a la ataxia cerebelosa, que es debida fundamentalmente a la pérdida de armonía entre los músculos agonistas y antagonistas. Los rasgos principales de la marcha cerebelosa es que separa mucho las piernas para aumentar la base de sustentación, coloca los brazos en abducción y se desvía lateralmente.
- **Dismetría:** Traduce la incapacidad de regular correctamente la intensidad y la duración de la actividad muscular en función del fin a realizar. Se manifiesta más durante el gesto voluntario (prueba dedo-nariz), donde el brazo se para antes o bien se pasa y tiene que rectificar.
- **Adiadococinesia:** La alteración del movimiento voluntario es más evidente cuando realiza movimientos alternativos rápidos y rítmicos. El paciente cerebeloso tiene dificultad para realizar estos movimientos.
- **Asinergia:** Es una alteración en la coordinación de los movimientos elementales y el paciente no puede realizar a la vez los distintos movimientos de una actividad motora, como puede ser la marcha.
- **Hipotonía:** Hay una disminución del tono muscular, es decir, de la resistencia que ofrecen los músculos en reposo a la palpación y a la movilización pasiva. Hay un aumento anormal del movimiento articular, con exageración del balanceo de la mano, de los brazos o de la rotación del tronco.
- **Discronometría:** Hay un retraso en la iniciación y terminación de los movimientos.
- **Trastornos del habla y la escritura:** El habla es monótona, sin modulación y lenta. Pero lo más típico es que es un habla entrecortada, con separación de las sílabas, dando lugar a la llamada escandida. La escritura cerebelosa está hecha de letras de gran tamaño, de dimensión desigual, con trazos desmesurados.

El **tratamiento fisioterápico** del paciente cerebeloso suele ser difícil, porque acostumbran a estar asociados otros trastornos neurológicos, especialmente déficits motores. Es posible, sin embargo, mejorar el control motor en algunos pacientes mediante una cuidadosa observación y un tratamiento adaptado a cada caso. El tratamiento se basará en 3 grandes aspectos: tratamiento de la postura y del equilibrio, tratamiento de la ataxia cerebelosa y terapia ocupacional.

- **Tratamiento de la postura y equilibrio:** Utilizamos las reacciones de equilibrio con fines terapéuticos, al provocar un desequilibrio se produce una adaptación muscular que es previsible. Podemos provocar dos tipos distintos de reacciones:

- Reacciones primarias: Se aplican empujes manuales al paciente sobre un plano estable. Las reacciones de equilibrio dependerán de la dirección y fuerza del empuje.
- Reacciones secundarias: Se pide al paciente que permanezca estable sobre un plano móvil, para compensar los desplazamientos del plano de apoyo, el paciente adopta espontáneamente posturas compatibles con el equilibrio.
- **Tratamiento de la ataxia cerebelosa:** La ataxia puede ser consecuencia de una alteración cerebelosa, pero también por alteración del laberinto. En cualquier caso se caracteriza porque los gestos del paciente conservan su objetivo pero fallan en su realización, medida en el espacio y en el tiempo: los movimientos son bruscos, con un impulso inicial fuerte y rápido y la parada es tardía. Podemos realizar 3 tipos de ejercicios para intentar remediarlo:
 - Ejercicios en descarga de miembros: Son ejercicios segmentarios que se realizan en contracción isométrica contra resistencia manual o cargas añadidas. Podemos añadirle dificultades con desplazamientos segmentarios, uni o bilaterales.
 - Ejercicios en carga en diferentes posiciones: El paciente debe mantener la posición a pesar de la resistencia aplicada por el fisioterapeuta.
 - Ejercicios funcionales: Ejercicios de marcha colocando pesos en los tobillos hacen aumentar la estabilidad; paralelas con suelo marcado donde desplazarse adelante y atrás, marcha reduciendo la base de sustentación, etc.
- **Terapia ocupacional:** Una vez más nos apoyaremos en esta disciplina para intentar mejorar la coordinación y orientación sobre las adaptaciones precisas para las actividades de la vida diaria del paciente.

3.4. Síndrome vestibular

Es la consecuencia de una lesión del laberinto, nervio vestibular o núcleos y vías vestibulares. Los síntomas son: vértigos con náuseas, vómitos, nistagmo (movimiento involuntario rítmico y conjugado del globo ocular, trastornos del equilibrio, desviación de miembros y cuerpo hacia el lado lesionado, vértigo giratorio, daño en la percepción auditiva, etc.

El tratamiento fisioterápico es sintomático y, por lo tanto exactamente igual al tratamiento de la ataxia; recordemos que ésta también puede ser debida a una alteración en el laberinto, entre otras posibilidades.

4. ENFERMEDADES Y LESIONES DE LA MÉDULA ESPINAL

La importancia de las lesiones medulares se debe a las complicaciones neurológicas. Las causas traumáticas son las más frecuentes. Representan aproximadamente el 70% de las lesiones medulares en el adulto, siendo los accidentes de tráfico la más frecuente, aunque también pueden deberse a caídas, heridas por arma de fuego, arma blanca, zambullida, etc.

Las causas no traumáticas (30% del total) pueden ser producidas por anomalías del desarrollo (espina bífida) o bien por causas adquiridas: infección, vascular, compresión medular, cifoescoliosis grave, tumores, etc.

4.1. Tetraplejía, paraplejía y paraparesia

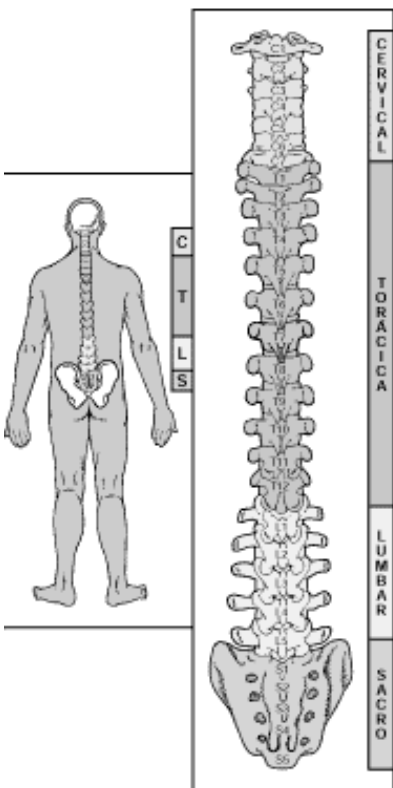
La tetraplejía es la parálisis de las cuatro extremidades debido a una lesión de la médula espinal a nivel cervical; mientras que la paraplejía es la parálisis de las extremidades inferiores y se acompaña también de alteraciones sensitivas y esfinterianas.

Ambas patologías solo se diferencian en el nivel de la lesión y la cantidad de estructuras lesionadas, pero la clínica, etiología y tratamiento es prácticamente el mismo.

Clínicamente pueden ser de instauración rápida o lenta. La primera da lugar al shock medular con parálisis flácida, abolición de la sensibilidad, alteración de las funciones vesical y rectal, impotencia y trastornos tróficos, de la sudoración y la termorregulación. Pasados días o semanas empieza a aparecer la espasticidad con hiperreflexia y pueden aparecer contracturas y retracciones.

En la instauración lenta (causa no traumática) se manifiesta la lesión medular a través de una paresia espástica progresiva, con alteración también de la función vesical y rectal, impotencia, alteraciones vegetativas, alteraciones de la sensibilidad en distinto grado según la localización

Efectos de las lesiones medulares



Nivel de la lesión	Efecto*
C1 a C5	Parálisis de los músculos utilizados para respirar y de los músculos de brazos y piernas; habitualmente es mortal.
C5 a C6	Piernas paralizadas, ligera capacidad para flexionar los brazos.
C6 a C7	Parálisis de las piernas y parte de las muñecas y manos: los movimientos del hombro y de flexión del codo están relativamente preservados.
C8 a T1	Parálisis de las piernas y del tronco; párpados caídos; pérdida de sudación en la frente (síndrome de Horner), brazos relativamente normales, manos paralizadas.
T2 a T4	Parálisis de piernas y tronco; pérdida de sensibilidad por debajo de los pezones.
T5 a T8	Parálisis de piernas y tronco; pérdida de sensibilidad por debajo de la caja torácica.
T9 a T11	Piernas paralizadas, pérdida de sensibilidad por debajo del ombligo.
T12 a L1	Parálisis y pérdida de sensibilidad por debajo de la ingle.
L2 a L5	Diferentes patrones de debilidad y entumecimiento de piernas.
S1 a S2	Diferentes patrones de debilidad y entumecimiento de piernas.
S3 a S5	Pérdida de control del intestino y de la vejiga urinaria, entumecimiento en el perineo.

*La pérdida de control del intestino y de la vejiga urinaria puede producirse como consecuencia de una lesión grave en cualquier punto de la columna vertebral.

Los **niveles de lesión** son fundamentales para conocer la clínica particular:

Nivel de lesión	Características de la lesión
C1-C2-C3	Parálisis de los músculos respiratorios que suele producir la muerte, actualmente la respiración asistida ha mejorado este pronóstico.
C4	Conservar la función del cuello y diafragma: mantienen solo la respiración diafragmática.
C5	A la función del cuello y diafragma se añaden rotadores y abductores del hombro y flexión del codo. EL paciente requiere ayuda para su incorporación, no puede permanecer sentado por sí mismo, ni voltearse.
C6	A la función anterior se añaden extensión radial de la muñeca, función del tríceps y pectoral mayor. El paciente puede sentarse, colabora en el vestuario, realiza traslados de la cama a la silla con una barra colocada sobre la cama y puede propulsar la silla de ruedas.

C7	Se añade buena función del tríceps, flexores y extensores de los dedos. El paciente es independiente en el manejo de la silla de ruedas.
D1	A partir de aquí el afectado puede considerarse parapléjico. Los miembros superiores tienen un funcionamiento normal, carece de la musculatura del tronco para el equilibrio completo al estar sentado. Carece de musculatura intercostal y abdominal para completar la respiración diafragmática. Puede realizar traslados silla-coche.
D6	El paciente mantiene control intercostal superior y de los extensores de la espalda, lo que lleva a un aumento de la reserva espiratoria. Tiene independencia en silla de ruedas. La marcha con ortesis requiere gran demanda energética, por lo que usa silla de ruedas.
D12	Hay total inervación de la musculatura abdominal y torácica. Si bien es posible la marcha por interiores con grandes aparatos de marcha y bastones, debido a la demanda energética es conveniente el uso de silla de ruedas.
L1-L2-L3	Al no existir control de la rodilla (cuádriceps no funcionante) para la marcha, es preciso utilizar aparatos bitutores largos con rodilla bloqueable, que permite al paciente sentarse y flexionar la rodilla, mientras que de pie el sistema o dispositivo de bloqueo impide que la rodilla se flexione, permitiendo la marcha.
L4-L5	Precisan bastones y aparatos cortos que establezcan los pies e impidan la extensión plantar del pie. Con el uso de bastones se impide el genu recurvatum y la lordosis lumbar.

El **Pronóstico** va a depender de la naturaleza de la lesión y del tipo de lesión: puede ser completa con lo que tiene peor pronóstico y se puede asegurar que es de este tipo cuando el paciente no inicia recuperación alguna en un período de 3 semanas a 2 meses, o incompleta (con más posibilidades de recuperación).

El **tratamiento** será similar cualquiera que sea la etiología de la tetraplejia o paraplejia, una vez tratada la causa específica de la lesión, lo que permite generalizar las pautas terapéuticas, que se pueden dividir en tres fases: encamamiento, sedestación y bipedestación-marcha.

En la **fase de encamamiento** tendremos en cuenta:

- Profilaxis de las escaras: mediante la limpieza de la piel, cambios posturales, colchones especiales...
- Movilización articular: La movilización pasiva de todas las articulaciones se iniciará cuanto antes, llevándola a cabo 2 ó 3 veces al día. En caso de espasticidad no se debe luchar contra ella y se han de prevenir los reflejos de estiramiento.
- Ejercicios para músculos no lesionados: Se realizarán toda clase de ejercicios resistidos, progresivos y simétricos. En miembros superiores pueden utilizarse pesas y circuitos de poleas. En tetrapléjicos pueden utilizarse ayudas técnicas en forma de guantes que se fijan a las muñecas.
- Ejercicios respiratorios: Sesiones cortas mediante ejercicios de inspiración y espiración máximas. Si hay afectación de la musculatura abdominal se realizarán ejercicios de espiración asistida manual.

En la **fase de sedestación** debemos recordar que hay que incorporar al paciente lo antes posible, desde el momento en que la lesión ósea y su estado general lo permitan

- Primeras incorporaciones: Se inician con ejercicios en semidecúbito, lo que facilita la adaptación al ortostatismo y luego sentado en la cama con los pies colgando.
- Instalación en la silla: La silla debe estar adaptada perfectamente para evitar las escaras y el aumento de espasticidad. Hay que intentar que el paciente adquiera la mayor autonomía posible: sentarse y levantarse desde la silla, vestirse, paso de la silla a la cama y viceversa, paso de la silla al inodoro, etc.

Esta **fase de bipedestación-marcha** no es posible en todos los casos. La bipedestación en paralelas o en plano inclinado debe realizarse tan pronto como sea posible por sus efectos beneficiosos. Influyen en el pronóstico de la marcha el nivel y tipo de lesión, el estado de los miembros superiores, la edad, peso y talla. Utilizaremos ayudas según el nivel de la lesión, por debajo de L3 no suele hacer falta, en L4 hace falta algún dispositivo bajo que impida la extensión plantar del pie; en L3 se requieren bitutores largos ya que no hay función de la rodilla; en D12 se requieren bitutores largos y bastones, con lo que solo se realizará en el gimnasio por el elevado gasto energético; finalmente, por encima de D10 es muy difícil la marcha.

Comprende varias fases, el equilibrio en bipedestación y paralelas. Tras ello la marcha en paralelas, ayudado por los miembros superiores siempre adelantados, normalmente marcha pendular. Por último y más difícil, la marcha con bastones cuando ya se ha llegado al dominio completo en paralelas. Tras ello, marcha en terrenos irregulares, pendientes y subir y bajar escaleras.

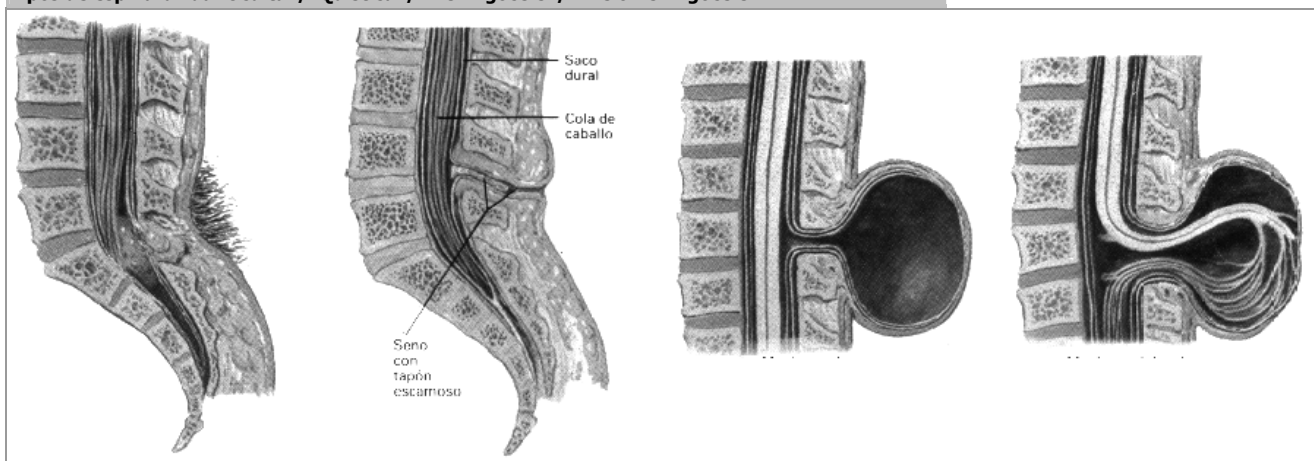
La **terapia ocupacional** es fundamental en todas las fases del tratamiento para obtener el máximo rendimiento funcional, físico y mental del paciente.

4.2. Espina bífida

La espina bífida es una falta congénita de fusión de las estructuras internas de la columna vertebral, que pueden ir desde patologías completamente asintomáticas a formas más graves e incapacitantes. Existen varios tipos de espina bífida:

- **Espina bífida oculta:** La columna vertebral es bífida o hendida, pero la médula es normal e intacta. Puede pasar inadvertida toda la vida y diagnosticarse por casualidad. Este trastorno suele provocar al desarrollarse el niño, un pie cavo por lo que se descubre a menudo en las clínicas de ortopedia infantil.
- **Espina bífida quística:** Es un cierre óseo incompleto del conducto raquídeo con anomalías de la médula espinal; suelen acompañarse de hidrocefalia (cerca del 80% de los casos) y puede a su vez acompañarse de:
 - Meningocele: Un saco o bulto hace protusión a través de la hendidura vertebral; está recubierto de meninges pero carece de tejido medular por lo cual no acarrea parálisis.
 - Mielomeningocele: es más común que la anterior. La médula espinal o la cola de caballo hacen protusión en el saco o se halla en la superficie una herida abierta. Cursa con parálisis flácida total o parcial por debajo del sitio de la malformación, deformidades de la columna, pie equino-varo, luxación de caderas.

Tipos de espina bífida: Oculta / Quística / Meningocele / Mielomeningocele



El tratamiento de la espina bífida dependerá obviamente del tipo y complicaciones que se encuentren, pero por regla general (a excepción de la oculta) se tratará la hidrocefalia quirúrgicamente si es necesario y la fisioterapia será igual a la de la parálisis cerebral infantil, que podemos estudiar en el tema 15 Fisioterapia en el desarrollo psicomotor del niño.

4.3. Esclerosis en placas

La esclerosis múltiple o en placas consiste en un proceso de desmielinización de la sustancia blanca del sistema nervioso central. Es una enfermedad neurológica muy importante por su frecuencia, su cronicidad y por afectar a individuos jóvenes. La enfermedad se inicia más menudo al comienzo de la vida adulta y es más frecuente en mujeres de 20 a 40 años. La incidencia es mayor en Canadá, Norte de EEUU y norte de Europa, con una incidencia de 60 casos por 100.000 habitantes. En las zonas ecuatoriales la incidencia es mínima. Entre estas dos áreas se encuentra España, donde la incidencia es de 6 a 12 casos por 100.000 habitantes.

Los **síntomas** van desde los déficits motores (disestesias, parestesias, espasticidad), hasta las alteraciones visuales (diplopia), pasando por vértigos, nistagmus, ataxia, depresión, crisis epilépticas, etc.

Se desconoce la causa de la esclerosis múltiple: se han propuesto etiologías como virus y la genética. La evolución es impredecible. La mayoría de los casos siguen un curso típico en brotes, pero muchos casos seguirán un curso crónico progresivo. En los pacientes que inician la enfermedad en edad avanzada es corriente que no haya fases de regresión. En conjunto, la enfermedad evoluciona en un espacio de tiempo mucho menor en los enfermos jóvenes, pero en general el 50% de los pacientes se encuentran incapacitados después de 10 años.

El **tratamiento** eficaz para esta patología es desconocido, por ello el objetivo fisioterápico que nos trazamos será el de reeducar y mantener todo el control voluntario disponible, mecanismos posturales y autonomía en cada estadio de la enfermedad en que se encuentre el paciente.

Por ello vamos a diferenciar varios estadios en la enfermedad: Estadio temprano, Signos más acentuados y la última etapa: silla de ruedas:

- **Estadio temprano:** Se suele presentar el paciente con quejas sobre el equilibrio deficiente en las escaleras, pesadez en alguna pierna, y puede o no tener ciertos síntomas oculares o de alteración sensitiva. En este estadio debe aconsejarse al paciente la realización de alguna actividad deportiva "suave" para mejorar su equilibrio, coordinación y una buena administración de su energía corporal. En general, se pretende que el paciente siga con sus actividades diarias sin mayor problema.
- **Signos más acentuados:** Reeducación de la marcha según las secuelas que presente, se intentan mantener las amplitudes articulares y potencia muscular en los principales grupos, que suelen quedar espásticos (el siguiente punto trata más exactamente sobre el tratamiento de la paraparesia espástica, tan típica en la EM).; también hay que mantener el trofismo muscular con ejercicios asistidos y libres, pero nunca resistidos. Toda esta reeducación ha de ser pausada por la gran fatigabilidad con fases de ejercicio y sobre todo de reposo.
- **Silla de ruedas:** Ya en este punto necesitará ayuda además del fisio con los mismos ejercicios anteriores, del logopeda (problemas de habla) y del terapeuta ocupacional, para poder desenvolverse en sus AVD. La fisioterapia sigue encaminada a mantener los grupos musculares y la amplitud articular.

4.4. Esclerosis lateral amiotrófica

También llamada enfermedad de Charcot, es una degeneración del sistema nervioso motor asociando lesiones periféricas (neuronas motoras periféricas y sobre todo células del asta anterior) y lesiones piramidales (cordones laterales = vía corticoespinal). Ataca casi siempre los nervios craneanos y bulbo raquídeo. Afecta generalmente a adultos de aproximadamente 50 años.

La **clínica** se caracteriza por:

- **Atrofia muscular rápida:** es lateral comenzando por miembros superiores y rápidamente y de manera ascendente se generaliza a todo el cuerpo. Cursa con espasticidad e hiperreflexia. Se va afectando la musculatura del tronco, extremidades inferiores y finalmente trastornos en la musculatura facial, mandíbula, laringe y faringe.
- **Parálisis bulbar progresiva:** atrofia de la lengua y dificultad en el habla y deglución.
- **Atrofia espinal progresiva:** atrofia de las manos y del resto del miembro superior. La atrofia del miembro inferior le lleva a pie equino varo.
- La muerte llega entre 1 y 3 años después de diagnosticada la enfermedad, aunque en raras ocasiones se puede aguantar hasta 10 años.

El **tratamiento** médico es poco efectivo y solo se abre la puerta al mantenimiento de sus actividades personales a través de la fisioterapia.

- Fisioterapia respiratoria: sobre todo musculatura diafragmática, posturales de drenaje y claping.
- Paraparesia espástica: tratamiento igual al de la EM.
- Prevención de anquilosis y retracciones articulares, de forma pasiva.

5. LESIONES CEREBRALES

5.1. Hemiplejía

El rasgo característico de la hemiplejía es la pérdida de movimiento voluntario con alteración del tono muscular y la sensibilidad en toda la extensión de unos de los lados del cuerpo, como consecuencia de una lesión cerebral o en los segmentos más altos de la médula espinal, siempre por encima del bulbo y de la decusación de las pirámides.

Cuando la parálisis es parcial, entonces hablamos de hemiparesia.

Etiología

La etiología de esta patología puede ser cualquier proceso que nos produzca una lesión irreversible del tejido nervioso o que plantee problemas en el SNC por encima del bulbo. Se trata de una de las patologías neurológicas más frecuentes, siendo su incidencia de 2 casos por cada 1000 habitantes, aunque de algún modo esta enfermedad está declinando debido a los programas de salud y al autocontrol.

Las causas que podemos encontrar son las siguientes:

- **Enfermedades vasculares cerebrales:** es, con diferencia, la causa más frecuente: trombosis, embolias o hemorragias craneales (vimos en el capítulo anterior como el ACV era la causa más común de hemiplejía).
- **Traumatismos craneales:** ocupa el segundo lugar en incidencia
- **Tumores cerebrales:** suelen ser las hemiplejías jóvenes.

- Infecciones: abscesos intracraneales, tuberculosis cerebral, meningitis...
- Enfermedades parasitarias
- Flebitis y tromboflebitis de las venas craneales
- Arteritis cerebral
- Esclerosis en placas
- Causa quirúrgica

Clínica y curso evolutivo

El curso evolutivo presenta 3 estadios principales:

- **Período de encamamiento:** Suele darse en procesos de coma por causa hemorrágica; este período no tiene porqué estar presente en todos los pacientes.
- **Hemiplejía flácida:** Desorganización de los centros reflejos inferiores al ser liberados del control cerebral, y se produce una parálisis motora de un hemicuerpo con hipotonía; existe abolición de todos los reflejos y puede existir parálisis facial central. Este período dura del orden de 4-5 semanas, y es cuando empieza a producirse la hipertonia.
- **Hemiplejía espástica:** los centros inferiores comienzan a recuperar su función y van apareciendo los reflejos. El tono va aumentando progresivamente, apareciendo la espasticidad. La movilidad se realiza con un número elevado de sinergias (movimientos asociados al movimiento principal). La espasticidad la conceptuamos como un movimiento reflejo anómalo frente a un estiramiento.

Superada la fase aguda de la enfermedad, comprobaremos casi siempre que el miembro inferior tiene mejor tendencia a la recuperación que el superior. A los 3 meses, un amplio porcentaje de hemipléjicos comienzan ya la deambulacion. El miembro superior, en cambio, es más difícil de recuperar y va a estar largo tiempo incapacitado para comer, vestirse, etc.; ya que la mano suele quedarse en flexión, dificultad para la extensión y la pinza.

Respecto a la clínica, vamos a dividirla en 4 grupos:

- **Balance locomotor:** Estudiamos aquí los límites de amplitudes articulares y las retracciones músculo-tendinosas que suelen acontecer.
 - Hombro: es muy frecuente el hombro doloroso por capsulitis y algoneurodistrofia (último punto de este capítulo). Suelen estar limitados la rotación externa, abducción y antepulsión; con unas retracciones lógicas en adductores, rotadores internos y pronadores.
 - Antebrazo: Hipertonia en pronadores que limitan la supinación, y dan una frecuente e insistente tendencia a la pronación.
 - Puño y muñeca: Existe hipertonia de flexores, con clara limitación a la extensión de muñeca y dedos. Además suele haber edema en la mano y mucho dolor.
 - Cadera: Suele haber rotación externa y flexión; que limitan la movilidad y sobre todo la marcha
 - Rodilla: Existe retracción del tríceps sural e isquiotibiales que proporcionan un flexo de rodilla y una gran espasticidad en el cuádriceps.
 - Pie: Muy característico el pie equino-varo por retracción de la aponeurosis plantar y tríceps sural. Los dedos se encuentran en garra.
 - En general, los músculos con mayor representación cortical son los que suelen estar más afectados y los de más difícil recuperación; por ejemplo la musculatura fina de la mano.

Articulación	Posición hemipléjica
Hombro	Rotación interna, aproximación, dificultad para la antepulsión
Antebrazo	Pronación y aproximación
Puño y muñeca	Flexión y edema
Mano	Bloqueo en semiextensión
Cadera	Rotación externa y ligera flexión
Rodilla	Ligero flexo y espasticidad en cuádriceps
Pie	Equino-varo, dedos en garra

- **Paraosteoartropatías:** Se trata de calcificaciones periarticulares que aparecen tras 2-4 semanas de coma, apareciendo en el lado hemipléjico; pueden dar lugar a anquilosis y dolor, y por supuesto, no aparece en todos los pacientes hemipléjicos
- **Algias:** puede aparecer por causa de algoneurodistrofia o por osteomas, tendinitis, o por la misma lesión central. Son dolores muy frecuentes que tienden a inmovilizar al paciente.
- **Síndrome algoneurodistrófico:** Suele dar dolores en hombro y mano (acentuados al apoyar), trastornos vasomotores en la mano que aparece tumefacta, edematosa, y caliente; trastornos tróficos, retracciones capsuloligamentosas.

Trastornos asociados

Vamos a encontrar 6 trastornos asociados que dificultan tanto el tratamiento como la recuperación del paciente hemipléjico:

- **Alteración del tono muscular:** ya hemos hablado de ellas anteriormente, pues dijimos que en una primera fase existe hipotonía de ciertos músculos, que tiende a la hipertonía con el paso del tiempo y son los que nos dificultan los movimientos habituales de las articulaciones.
- **Reacciones asociadas,** también llamadas sincinesias: son movimientos asociados a un movimiento voluntario que quiere iniciar el paciente, se convierten en patrones anormales de movimiento estereotipados que inhiben la función.
- **Alteraciones sensitivas:** puede haber alteraciones en el conocimiento de la posición de partes del cuerpo en relación con otras o de su posición en el espacio; la pérdida de estas sensibilidades menoscaba la habilidad del paciente para moverse y equilibrarse normalmente.
- **Pérdida de movimiento selectiva:** A pesar de que muchos pacientes con hemiplejía parecen capaces de mover todas las partes del cuerpo, pueden no poder mover una parte aisladamente sin que otros músculos actúen simultáneamente en un patrón estereotipado de movimientos. Estas sinergias hacen que los músculos que participan en el patrón motriz y la fuerza de sus respuestas sean las mismas independientemente de la demanda. Este patrón primitivo de respuesta es un acto voluntario iniciado cuando el paciente desea realizar una tarea. Por ejemplo, puede ser capaz de empuñar solamente cuando el codo se flexiona y el hombro se aduce; en forma similar, la dorsiflexión del pie solo puede realizarse cuando la cadera y rodilla son flexionadas.
- **Pérdida de reacciones de equilibrio:** normalmente, con cada movimiento la postura debe ser ajustada para mantener el equilibrio, pero con la alteración del tono las reacciones requeridas están deterioradas o ausentes.
- **Comunicación:** si el habla está afectada, es importante entender la deficiencia con la finalidad de modificar las instrucciones y adaptar en forma adecuada el abordaje comunicativo.

Posiciones y manejo del paciente hemipléjico

La instrucción cuidadosa y la incorporación de familiares al tratamiento para su manipulación y movilización son de vital ayuda en la recuperación del paciente.

El paciente se beneficia si la posición de su cama en la sala o habitación hace que mire a través de su lado afectado hacia la actividad general o elementos de interés, como pudiera ser la televisión. De la misma forma si la mesita se encuentra del lado afectado, deberá cruzar la línea media para tomar un vaso de agua, pañuelos, etc.

Igualmente, la posición del paciente en la cama es fundamental. Además la cama ha de tener un colchón firme sobre base sólida y la altura debe ser ajustable. Se puede necesitar bajarlo para permitir el traslado fácil y correcto del paciente a una silla. La posición del paciente debe ser modificada frecuentemente para evitar complicaciones respiratorias, escaras por decúbito e incomodidad. Es recomendable darle la vuelta dos o tres veces por hora en los primeros estadios, cuando el paciente está confinado en la cama. Inclusive cuando permanece fuera de la cama durante el día y está más activo, la ubicación correcta durante la noche debe continuar.

Estudiamos a continuación 4 posiciones que el paciente puede tomar correctamente en la cama:

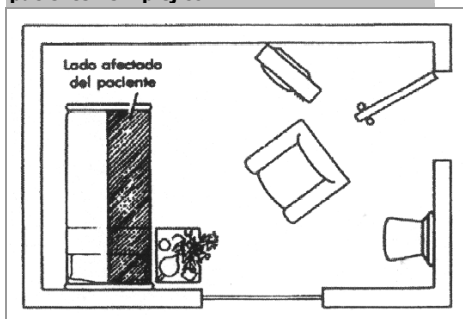
1. Posición yacente sobre el lado afectado
 - La cabeza hacia adelante con el tronco derecho y alineado
 - El hombro inferior está extendido con el antebrazo en supinación
 - La pierna inferior está extendida a nivel de la cadera y ligeramente flexionada en la rodilla.
 - La pierna superior está adelantada sobre una almohada
 - No se debe colocar nada en la mano ni bajo la planta del pie, ya que esto estimularía la actividad refleja.
2. Posición yacente sobre el lado sano
 - Paciente en decúbito lateral total, no intermedio
 - La cabeza está hacia adelante, con el tronco derecho y alineado. Si fuera necesaria, una almohada bajo la cintura elongará adicionalmente el lado afectado
 - El hombro afectado debe estar extendido, con el brazo hacia adelante sobre una almohada
 - La pierna superior está adelantada sobre una almohada (el pie debe estar completamente apoyado en la almohada y no colgar fuera de ésta en inversión)
 - Hay una almohada detrás de la espalda
 - No se debe colocar nada en la mano o bajo la planta del pie
3. Posición supina
 - La cabeza está rotada hacia el lado afectado y flexionada hacia el lado sano
 - El tronco está elongado del lado afectado
 - El hombro afectado está extendido sobre una almohada con el brazo elevado o derecho al costado
 - Se coloca una almohada bajo la cadera para evitar la retracción de la pelvis y la rotación externa de la pierna
 - No se debe colocar nada en la mano o bajo la planta del pie
 - En la posición supina se producirá el máximo incremento en el tono anormal, debido a la influencia de la actividad refleja. Esta posición debe ser evitada siempre que sea posible.

Posiciones del hemipléjico en la cama



Dentro de los primeros días el fisioterapeuta debe reunirse con los familiares del paciente y explicarles sus dificultades y como ellos pueden ayudarlo a superarlas. Al visitar al paciente hemipléjico, los familiares tienden a sentarse del lado no afectado, ya que su cabeza mira más usualmente hacia ese lado y es más fácil fijar su atención. Al contrario, deben sentarse del lado afectado y se les mostrará como girar su cabeza hacia ellos colocando una mano sobre la mejilla y provocando una presión firme y prolongada hasta que su cabeza permanezca rígida. Deben luego esforzarse para atraer su atención, estimulándolo a mirarle y hablarles. Su conversación y su presencia lo incentivarán y lo ayudarán a recuperar su estado de conciencia. Sujetar la mano afectada le proporcionará estimulación sensitiva y le hará tomar conocimiento del miembro. Inicialmente los familiares interesados pueden estimular al paciente ejercitando su brazo en forma autoasistida, luego pueden incentivar otras actividades apropiadas tales como corregir la postura y ayudar en la realización de actividades terapéuticas del cuidado de su persona.

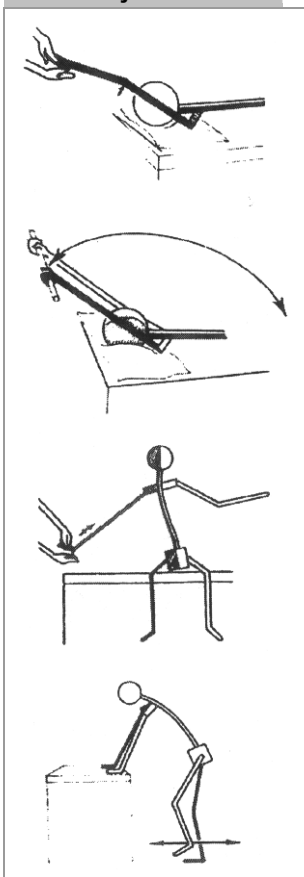
Distribución en la habitación del paciente hemipléjico



Fases de tratamiento

FASES DE TRATAMIENTO DEL PACIENTE HEMIPLÉJICO			
Decúbito	Sedestación	Bipedestación	Marcha
Mov. Miembro superior	Lo antes posible	Desde una silla alta	Apoyo equilibrado en paral.
Mov. Miembro Inferior	Transferencias de brazos	Transferencias de peso	Flexo-extensión rodilla
Mov. Cuello y Tronco	Trasferencias de piernas	Control de la sedestación	Marcha en paralelas
	Control de tronco		Marcha con baston/bastones

Diferentes ejercicios



El tratamiento debe comenzar inmediatamente tras el establecimiento de la hemiplejía. El progreso será más rápido si el paciente es tratado dos o tres veces al día en los primeros estadios, aunque sea solamente 10 minutos cada vez. La habilidad y la tolerancia del paciente están en relación directa con el lugar y gravedad de la lesión y su estado físico previo a la enfermedad más que con el lapso transcurrido desde el incidente; el tratamiento debe progresar de acuerdo con esto.

La mayoría de los pacientes son capaces de sentarse fuera de la cama a los pocos días y es importante para ellos salir de la sala o habitación, así son estimulados también por el cambio de escenario. Afeitarse, maquillarse y vestir las ropas de todos los días ayudan a sobreponerse al sentimiento de invalidez.

Actividades en decúbito:

1. **MOVILIZACIÓN DEL BRAZO:** a pesar de que la mayor parte de los hemipléjicos con parálisis grave no recuperarán nunca el completo uso funcional del brazo afectado, es importante conservarlo completamente móvil. Un brazo envarado y doloroso impide el equilibrio y movimiento en todo el cuerpo, limita el tratamiento e interfiere en la vida cotidiana.

Se realizará movilización pasiva de todas las articulaciones del miembro superior; se hará de forma cotidiana, lenta, suave, analítica y sobre todo, sin reacción de estiramiento. Hay que hacer especial hincapié en el hombro y en las articulaciones metacarpofalángicas. En el hombro hay que prevenir dolores, movilizarlo ampliamente (prevención de anquilosis), especialmente la abducción y la rotación externa; no hay que traccionar el hombro pues lleva a hipertonia y algodistrofia

También el paciente puede realizar movimientos autoasistidos del miembro superior, entrelazando sus dedos y elevándolos hasta la elevación completa, ayudándose del brazo normal para elevar el hemipléjico.

2. **MOVILIZACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR:** Movilizar la flexión de cadera y rodilla conjuntamente, hacer control de la cadera con el pie sobre la cama, etc.

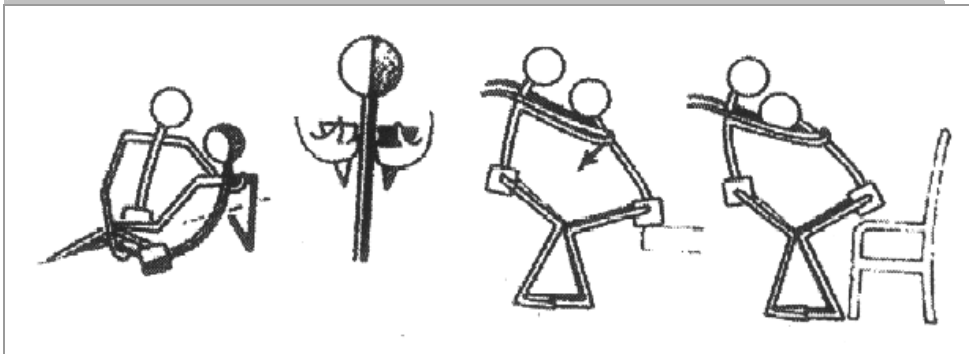
3. **CUELLO Y TRONCO:** es importante movilizar el cuello con ejercicios de Kabat y el control del tronco lo puede hacer el propio paciente a través de ejercicios como el puente, giros, etc.

Actividades en sedestación:

El paciente debe ser movido hacia la posición de sentado tan pronto como fuera posible, inclusive si no está completamente consciente, para estimular cuanto antes las reacciones de equilibrio.

Colocaremos al paciente al borde de la cama y con los pies descalzos planos en el suelo. Al principio el equilibrio de tronco es deficiente por lo que tiende a caer del lado afectado, por lo que tendremos cuidado. Es muy importante que sienta la sensación de peso de su hemicuerpo afecto, por lo que hará transferencias de peso de una pierna a otra; al principio apoyará el brazo sano en la cama lejos del cuerpo por su problema de equilibrio; poco a poco hemos de procurar que vaya aproximando la mano al cuerpo hasta que no necesite de ese apoyo superfluo. Las trasferencias de peso también se harán con los miembros superiores

Transferencias



Actividades en bipedestación:

Colocaremos al paciente en una silla de respaldo vertical elevado y el apoyo del cuerpo repartido simétricamente en los dos miembros inferiores, sin forzar el tronco y los pies en ángulo recto. Así iniciaremos el paso a la bipedestación, que será progresivo, tras un buen control de tronco y apoyando los miembros superiores alrededor del cuello del fisio para producir una buena antepulsión de hombros. Se comienza con el pie sano por delante para llevar más apoyo del cuerpo, pero si el paciente lo aguanta se igualarán a la misma altura ambos pies.

Los inconvenientes que nos podemos encontrar son que el cuádriceps esté hipertónico y que el paciente (sobre todo al principio) cargue solo sobre el hemicuerpo sano.

Una vez puesto en pie, se pueden hacer transferencias de peso de un miembro al afectado; pedirle que suba escalones muy bajitos, etc.

Es importante también un buen control de la sedestación, ya desde la posición de pie le pedimos que se siente, controlando su bajada hacia la silla, sin desplomarse sobre ella.

Reeducación de la marcha:

La reeducación de la marcha dependerá de varios factores: algunos autores prefieren empezar la marcha en seguida, quizás sin esperar a una recuperación suficiente de los diferentes grupos musculares que intervienen en la misma, sobre

todo si se trata de pacientes de elevada edad y/o en los que sabemos que su marcha siempre va a ser deficiente y no demasiado funcional.

Se comenzará previo a la marcha un apoyo equilibrado sobre el lado sano y el enfermo, incluso solo sobre el lado enfermo, se hará flexo-extensión de rodillas y cadera en paralelas o espalderas; la marcha se iniciará en las paralelas, luego progresivamente y evitando que utilice en exceso el cuadrado lumbar y controlando muy bien el cuádriceps y la dorsiflexión del tobillo, salimos con bastones, luego se procede a retirar uno de ellos y ya si es posible, el otro.

5.2. Parkinson

Es una afectación del sistema extrapiramidal, formado por el núcleo estriado (caudado y putamen), núcleo pálido, sustancia negra, núcleo subtalámico de Luys, núcleo rojo y la vía extrapiramidal.

En su **clínica** se observa:

- **Temblor:** Por la contracción alterna y rítmica de grupos musculares antagonistas, que aparece en este orden: primero dedos y manos, luego en pie del mismo lado, maxilar inferior, cabeza y tronco. Lo característico de este temblor es que, aunque aparece en reposo, desaparece en el sueño y en los movimientos activos.
- **Rigidez:** existe resistencia a la movilidad articular que puede ser de dos tipos: en rueda dentada (se vence la resistencia por tiempos) o en caño de plomo (se vence la resistencia bruscamente y de una sola vez). Esta rigidez disminuye si el paciente se relaja, aunque aumenta con la concentración mental y con los movimientos activos de otras partes del cuerpo.
- **Bradicinesia e hipocinesia:** El paciente realiza pocos movimientos (hipo) y además muy lentamente (bradi). Los movimientos voluntarios son lentos, de poca amplitud y muy retardados; además los movimientos finos se tornan muy difíciles. Por todo ello el paciente tiene problemas para vestirse, asearse y comer, por lo que la terapia ocupacional juega aquí un papel muy importante.
- **Posturas:** caída de la cabeza y del tronco, pérdida de los reflejos de enderezamiento y equilibrio defectuoso.

La causa de la degeneración de la sustancia negra y del cuerpo estriado es desconocida, pero es un proceso progresivo y con una duración del curso entre el comienzo y la muerte de 10 a 15 años.

El **tratamiento fisioterápico** se basa en suplir las actividades automáticas deficientes y evitar la instauración de deformidades; para lo cual realizaremos masoterapia, hidroterapia, relajación, ejercicios respiratorios, movilizaciones rítmicas y pasivas, ejercicios de control muscular y equilibrio y ejercicios de corrección de la posición y de la marcha.

6. TÉCNICAS FISIOTERAPÉUTICAS

6.1. Método Kabat

El método Kabat o de los movimientos complejos es la más representativa de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva. Se fundamenta en una serie de principios básicos y utiliza técnicas estimuladoras o relajadoras en función del efecto deseado.

Principios básicos

Los principios básicos en los que se fundamenta el método Kabat son:

- **Movimientos complejos:** Los patrones de movimiento utilizados en este método son globales, en masa, similares a los desarrollados en los actos de la vida diaria. El sentido de los mismos es diagonal y espiroideo, en consonancia con la disposición diagonal y rotatoria de huesos, músculos y articulaciones. Se realizan según 3 dimensiones: Flexión-extensión, abd-adducción y pronosupinación; y se organiza alrededor de una articulación principal o pivote. Cada segmento del cuerpo (cabeza y cuello, tronco superior, tronco inferior y extremidades) tiene dos diagonales de movimiento y cada una consta de dos patrones, antagónicos entre sí. El movimiento se ejecuta desde la mayor amplitud, donde las fibras musculares están elongadas, al máximo acortamiento del recorrido, aprovechando toda la amplitud del movimiento, y desde la parte más distal del segmento a tratar para recibir el mayor número de estímulos propioceptivos facilitadores.
- **Resistencia máxima:** La aplicación de la máxima resistencia manual, base de todas las técnicas de facilitación, es fundamental para conseguir el desarrollo de la resistencia y de la potencia muscular. Facilita los mecanismos de irradiación e inducción sucesiva.
- **Contactos manuales:** La presión manual ejercida sobre la piel que cubre músculos y articulaciones, se utiliza como mecanismo facilitador para orientar sobre la dirección del movimiento y demandar una respuesta motora.
- **Comandos y órdenes:** Las órdenes han de ser claras, sencillas, rítmicas y dinámicas para facilitar el esfuerzo voluntario del paciente por medio de la estimulación verbal, siendo las más usuales "tire", "empuje" y "sostenga".
- **Compresión y tracción:** Ambas maniobras estimulan los receptores propioceptivos articulares y favorecen, respectivamente, la estimulación de los reflejos posturales y la amplitud articular.
- **Estiramiento:** La elongación de las fibras musculares, provoca por mecanismo reflejo, un incremento de la contracción muscular. El movimiento impreso para obtener el reflejo de estiramiento debe ser breve y sincrónico con el esfuerzo voluntario del paciente.
- **Sincronismo normal:** Es la secuencia de la contracción muscular en la realización de un movimiento coordinado. En el desarrollo morfogénico normal, el control proximal se adquiere antes que el distal, pero la secuencia se efectúa en sentido contrario al existir a nivel distal mayor recepción de estímulos motores.
- **Refuerzo:** En un patrón cinético, los componentes musculares se refuerzan entre sí y particularmente los débiles, a expensas de los fuertes al aplicar una resistencia máxima, por el mecanismo de irradiación. Los diversos patrones de los distintos segmentos corporales pueden combinarse para reforzarse entre ellos.

Patrones cinéticos

Son movimientos integrados que tienen un carácter global y se realizan en diagonal y espiral, es decir, con componentes de rotación, produciendo de forma muy exacta los movimientos que se realizan en las actividades de la vida diaria y en los movimientos de los deportes.

En las diagonales, configuradas en forma de "X" existen en cada una de ellas dos patrones antagonistas uno del otro, y constan de flexión o extensión, abd o adducción, y rotación interna o externa. Con la excepción de los patrones de cabeza, cuello y tronco donde solamente se combinan momentos de flexión o extensión con rotación derecha o izquierda.

En la extremidad superior la flexión va ligada siempre a la rotación externa, siendo variable interna, como también lo es la abducción o la aducción. Respecto a la extremidad inferior, la abducción va unida siempre a la rotación interna, mientras que la aducción a la rotación externa, siendo variable la flexión o extensión. En los miembros superiores e inferiores existen pivotes proximales (hombro y cadera), pivotes intermedios (codo y rodillas) y pivotes distales (muñeca y tobillo).

Existen dos tipos de patrones cinéticos:

- **Patrones cinéticos Base:** En cada diagonal de los miembros superiores e inferiores, no se genera movimiento en las articulaciones pivote intermedias: codo y rodilla.
- **Patrones quebrados o mixtos:** Son aquellos en los que intervienen las articulaciones o pivotes intermedios, codo o rodilla. Lo que permite partir de la posición de extensión y finalizar el recorrido de la deflexión o viceversa. Son adecuados para dar énfasis a los pivotes intermedios y distales.

Pasamos a ver algunos ejemplos:

Cabeza y cuello

Los dos patrones de una diagonal (hay dos diagonales principales) son: flexión con rotación hacia la derecha y extensión con rotación hacia la izquierda.

En la flexión con rotación hacia la derecha el patrón agonista es la extensión con rotación a la izquierda. En el movimiento la cabeza hace rotación hacia la derecha. Se indica al paciente "gire la cabeza". Maxilar inferior se deprime, flexión de los cóndilos occipitales sobre el atlas. Se dice al paciente "Baje la barbilla" para continuar con el movimiento de flexión y rotación del resto de vértebras cervicales, hasta llevar el mentón hacia la clavícula derecha. Tras la orden verbal "tire" hay rotación de la cabeza.

A esta diagonal le sigue la antagonista.

Miembro superior

En los patrones de los miembros superiores, hay que tener en cuenta los componentes articulares que van asociados. Cuando hay flexión de hombros siempre se acompañan de rotación externa del brazo con supinación del antebrazo y desviación radial de la muñeca. Por el contrario, en los patrones de extensión de hombro se acompañan de rotación interna, de pronación del antebrazo y desviación cubital de la muñeca. Conviene recordar también que los patrones base se realizan con el codo en extensión. En una diagonal existen dos patrones: flexión, aducción, rotación externa; y extensión, abducción y rotación interna; mientras que en la otra son los de flexión, abducción, rotación externa; y extensión, aducción, rotación interna.

En el patrón de flexión, aducción y rotación externa, el pulgar y los demás dedos se flexionan, la muñeca se desvía hacia el lado radial y se flexiona, supinación del antebrazo, se flexiona el hombro, se aduce y hace rotación externa; todo ello con la orden verbal "tire".

Miembro inferior

Ciertos componentes articulares están siempre asociados. Así los patrones con abducción de la cadera se acompañan siempre de una rotación interna de la misma y de eversión del tobillo; por el contrario, la aducción de la cadera conlleva una rotación externa y de inversión del tobillo. Los patrones objetos de estudio en una diagonal son: flexión, aducción, rotación externa; y extensión, abducción y rotación interna.

En el patrón de flexión, aducción y rotación externa, los dedos se extienden, el pie y tobilla se dorsiflexionan con inversión, la cadera se flexiona y aduce rotando hacia fuera.

Técnicas específicas

Con frecuencia estas técnicas se emplean de manera combinada, debiendo ser seleccionadas según el tipo de lesión. Pueden ser de dos tipos: de refuerzo y potenciación, o de relajación o estiramiento:

- **Refuerzo y potenciación:**
 - **Contracciones repetidas:** Se trata de repetir los mismos movimientos o patrón. La resistencia será la máxima que el paciente pueda soportar; se puede añadir el estiramiento y se realiza de dos maneras: por repetición del reflejo de estiramiento o por contracciones alternantes isométricas-isotónicas. En esta última, al final del recorrido isotónico se pide una contracción isométrica. Estas contracciones repetidas no están indicadas en postoperados recientes y los ortopédicos agudos.
 - **Inversión lenta:** El paciente realiza un patrón contra resistencia máxima seguido inmediatamente del patrón antagonista. El cambio debe realizarse con rapidez.
 - **Inversión lenta y sostén:** Lo mismo que el anterior, pero se añade una contracción isométrica al final de cada amplitud de movimiento.
 - **Estabilización rítmica:** Se emplea una fuerte contracción isométrica del patrón agonista, seguido de una contracción isométrica del antagonista.
- **Relajación o estiramiento:** Estas técnicas facilitan la movilidad. Encontramos:
 - **Sostener-relajar:** Se aplica en pacientes que presentan una importante limitación de la amplitud articular. No provoca dolor. Se coloca el segmento en la máxima amplitud articular y se pide una contracción isométrica, sin permitir el movimiento. Después se relaja y se intenta ganar amplitud articular.
 - **Contraer-relajar:** Igual que la precedente, pero se permite el movimiento de rotación, puede hacerse en puntos sucesivos del recorrido.
 - **Inversión lenta, sostén y relajación:** El objetivo es estimular al agonista después de relajar el antagonista. El paciente realiza el patrón hasta el límite de la movilidad articular. Seguidamente se provoca una contracción isométrica de los antagonistas, y se mantiene si es posible 30 segundos. A continuación, relajación progresiva, seguida de contracción isotónica del patrón agonista.
 - **Iniciación o técnica rítmica:** Está reservada para pacientes que sufren alteraciones extrapiramidales, como rigidez o temblor. Tiene el propósito de promover la habilidad para iniciar el movimiento y aumentar la rapidez del mismo. Primero se ejecutarán los patrones de forma pasiva, por tanto, esta técnica estará contraindicada donde no se puedan realizar movilizaciones pasivas.

Indicaciones

Teniendo en cuenta que los objetivos de las técnicas de FNP son el reforzamiento muscular, el aumento de la estabilidad y de la amplitud articular, el restablecimiento de la coordinación, el reentrenamiento del equilibrio y la relajación muscular, su uso puede estar indicado a diferentes niveles: neuropatías periféricas, patología del sistema nervioso central, traumatología, reumatología, ortopedia, patología cardio-respiratoria, geriatría y medicina deportiva.

En función del tipo de lesión y el efecto deseado, se hará la elección de la técnica a utilizar, teniendo además presente la edad del paciente, el estado físico y psíquico y la tolerancia al esfuerzo.

6.2. Método Bobath

Principios básicos del tratamiento

Debe enseñársele al paciente la sensación de movimiento, no los movimientos en sí mismos. La sensación normal de movimiento le permitirá realizar movimientos normales; o sea consiste en enseñar a los pacientes el control de los movimientos en una secuencia correcta para evitar posteriores deformidades. Para ello lo primero sería controlar el tono muscular para dejarlo en la gradación adecuada. El intentar normalizar el tono muscular (inhibir hipertonia, espasticidad) se realiza a través de las Posiciones Inhibitorias de los Reflejos (PIR).

Mediante estas PIR se inhiben los reflejos tónico-posturales que son anómalos y permiten detener centralmente la hipertonia, dando lugar a períodos breves de hipotonía, estos períodos con el tiempo van siendo cada vez más amplios. Durante estos períodos de tonicidad normal se van a establecer nuevos esquemas propioceptivos también normales a través de los ejercicios de facilitación. Los Bobath rompen la actividad refleja anormal por medio de una técnica especial de manipulaciones: estudian y analizan la posturas típicas del paciente y lo colocan en la antítesis a estas: en lugar de flexión, extensión, en vez de prono, supinación... Estas PIR no deben ser solo posturas estáticas, sino etapas del movimiento que el niño todavía no sabe ejecutar.

El **Método Bobath** se basa en la **plasticidad**: lo explicaremos a continuación. No se conoce exactamente el número de células en el cerebro, pero sí que es un número fijo. Tras el nacimiento el número de conexiones e interacciones aumenta y se refuerzan las conexiones con cada una de las acciones que el cerebro aprende; a esta capacidad de modelar el cerebro a través del aprendizaje se le denomina plasticidad. No podemos recuperar las neuronas muertas, pero sí reconstruir nuevas vías de conexión, y la plasticidad dependerá de la cantidad y calidad de estímulos que reciba el paciente.

Posturas inhibitorias de reflejos patológicos

Intentan inhibir los reflejos anormales responsables de la hipertonia por medio de unas posiciones especiales que reduzcan e incluso anulen dichas posturas; anulan las reacciones tónicas que dificultan la coordinación; así a partir de ellas se procura el movimiento activo o asistido sin desencadenar los patrones de flexión o extensión. Se llevan a cabo sobre una camilla o un balón gigante de 1 metro de diámetro que sirve de soporte inestable.

Una vez realizadas estas P.I.R. se agregan al tratamiento ejercicios que parten de estas posiciones iniciales como pueden ser la flexión de rodillas y caderas, elevación de tronco, abducción de miembros inferiores, etc.

6.3. Otros métodos

- **Método Brunnstrom**: o modelo del movimiento sinérgico, utiliza inicialmente las respuestas reflejas para producir movimiento y después ejercita el control voluntario de las mismas.
- **Método Vojta**: Su característica más importante es facilitar el reflejo de arrastre para los distintos segmentos corporales como respuesta activa a estímulos sensoriales de presión, tacto, estiramiento y actividad muscular contra resistencia.

