

TEMA 4

Fisioterapia propioceptiva

Reeducación propioceptiva. Facilitación neuromuscular propioceptiva.

© www.luisbernal.com

1. Técnicas de FNP

- Conceptos
- Receptores propioceptivos
- Mecanismos neurofisiológicos

2. Método Kabat

- Principios
- Patrones cinéticos
- Técnicas específicas
- Indicaciones

3. Reeducación sensitivomotora, Técnica de Perfetti

- Principios
- Técnica

1. TÉCNICAS DE F.N.P.

1.1. Conceptos

Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva son métodos terapéuticos utilizados con el fin de obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores orgánicos.

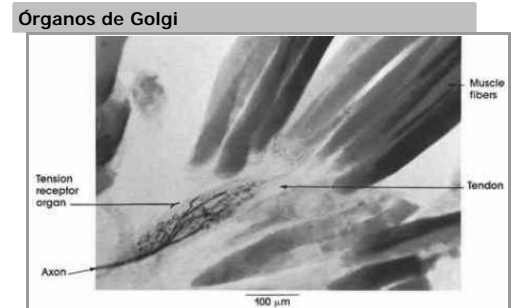
El movimiento normal requiere la correcta integración entre la información sensitiva procedente de los receptores artrocinéticos (músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares) y exteroceptores (piel), el sistema nervioso central y la musculatura esquelética como órgano efector de la respuesta motora. EL funcionamiento anormal de alguno de estos componentes dará como resultado un movimiento desorganizado, es decir, una pérdida de la integración del movimiento.

La realización de los movimientos voluntarios está ligada a un mecanismo complejo de asociaciones musculares. Del mismo modo, los ejercicios terapéuticos en las técnicas de facilitación solicitan, frente a la fisioterapia analítica, grupos musculares o patrones cinéticos similares a la actividad motora normal del individuo para lograr así la reeducación neuromuscular y restablecer los movimientos funcionales que devuelven al paciente su independencia.

La utilización de un **patrón cinético** hace posible efectuar contracciones isotónicas e isométricas para reforzar músculos débiles, proporcionar estabilidad y amplitud articular, restablecer la coordinación y el equilibrio y dar mayor velocidad al movimiento,

1.2. Receptores propioceptivos

- El **músculo**: Demasiado a menudo considerado como efector, el músculo es también un órgano receptor debido a la presencia de los husos neuromotores en su cuerpo carnoso, y por la presencia de los órganos de golgi en el tendón del músculo.
- **Exteroceptores**: como la piel.
- **Receptores artroquinéticos**: Los receptores estáticos y dinámicos que tapizan la cápsula y los ligamentos, están repartidos de tal manera que la interacción sensitiva de una parte de la cápsula está asegurada por el mismo tronco nervioso que inerva los músculos protectores.



Resumiendo, la reeducación propioceptiva tendrá como finalidad el ayudar a adquirir un trabajo del sistema neuromuscular, es decir, un movimiento gracias a la estimulación de los propioceptores.

1.3. Mecanismos neurofisiológicos

El propósito de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva es facilitar la respuesta del sistema neuromuscular por la estimulación de los propioceptores. Esta facilitación se puede conseguir aumentando la excitabilidad del sistema nervioso central por la llegada masiva de estímulos periféricos o aumentando la conductividad de las vías nerviosas utilizadas por los impulsos en razón al uso repetido de las mismas, mediante técnicas que actúan por medio de diferentes mecanismos neurofisiológicos.

- **Resistencia máxima**: Constituye la base de todas las técnicas facilitadores. Al aplicar resistencia al movimiento voluntario se facilita la respuesta muscular, siendo máxima cuando la resistencia opuesta es máxima, por desencadenar el

mecanismo de irradiación. Se emplean contracciones isométricas, isotónicas y excéntricas.

- **Reflejos:** El movimiento voluntario puede ser facilitado por medio de reflejos de estiramiento, posturales y de enderezamiento, o inhibido por reflejos dolorosos o de los antagonistas, los cuales hay que evitar.
- **Irradiación:** La contracción de grupos musculares fuertes mediante la aplicación de resistencia facilita, por irradiación, la respuesta contráctil de los músculos débiles del mismo patrón cinético.
- **Inducción sucesiva:** Es un mecanismo por el que el antagonista fuerte se convierte en fuente de facilitación para el agonista débil y aumenta su efectividad en el movimiento voluntario si los músculos están previamente estirados.
- **Inervación recíproca:** Utiliza la contracción contra la resistencia de los músculos agonistas en un movimiento voluntario, para inhibir a los antagonistas.

2. 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.

2.1. 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 pivot. 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 morfo-genético 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.

2.2. 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.

2.3. 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.

2.4. 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.

3. REEDUCACIÓN SENSITIVO-MOTORA. TÉCNICA DE PERFETTI

La reeducación sensitivo-motora a través de la técnica de Perfetti se utiliza casi exclusivamente en pacientes hemipléjicos. En esta técnica se exponen dos cuestiones básicas: como la mayoría de los pacientes hemipléjicos son ancianos hay que evitar que queden inmovilizados en cama (hay que levantarlos y hacerlos caminar lo más pronto posible) y en segundo lugar proviene de la reeducación de las afecciones periféricas en particular, el restablecimiento de la contracción muscular analítica o fina.

Para ello Perfetti intenta mantener las articulaciones y la elasticidad muscular en buen estado hasta el restablecimiento de la contracción, y por otro lado desarrolla la fuerza y la resistencia de los músculos de modo analítico para que puedan cumplir sus funciones.

3.1. Principios básicos

Las ideas principales de Perfetti son:

- La reeducación del paciente hemipléjico representa un **aprendizaje** a partir de una situación patológica.
- En un comportamiento motor resulta artificial, cuando no imposible, la disociación de los aspectos motores e informativos. Para que exista aprendizaje motor se debe disponer de las **informaciones conscientes y precisas**. Se prefieren además las informaciones de origen cinestésico a las de origen visual.
- El comportamiento motor se ha de **concebir globalmente**, no solo desde el punto de vista de la motricidad, sino como la suma resultante de las siguientes operaciones:
 - El paciente **observa** atentamente diferentes objetos. Cuando el fisioterapeuta selecciona uno de ellos, el paciente cierra los ojos y analiza las sensaciones táctiles al pasar la yema de los dedos sobre el objeto y luego corrobora su percepción del mismo.

En esta técnica tiene especial importancia lo que se denomina **tacto activo**, es decir, colocar los receptores de información en la mejor situación de recepción posible. Por ejemplo; si le decimos a un paciente que reconozca dos objetos iguales pero de pesos distintos, el paciente abrirá las manos, colocará los antebrazos en supinación y codos en flexión; los dedos se extenderán de los dedos se conseguirá por relajación de los flexores (muy buscado en pacientes hemipléjicos). El hecho de que estos gestos no sean habituales y, por tanto predecibles, y estén bajo control permanente de la atención, explica nuestro interés por provocarlos y solicitarlos al paciente, con vistas al aprendizaje o la reeducación de las órdenes motoras voluntarias.

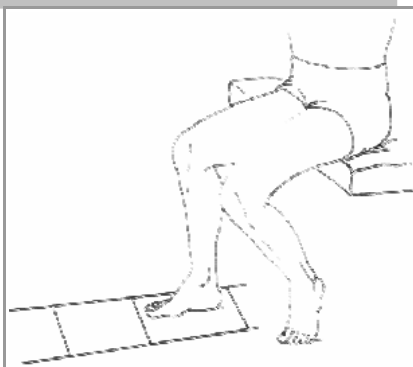
Por último, debemos reconocer que el sentido de la progresión es **distoproximal**, dada la importancia de las manos y los pies en el tacto activo.

3.2. Técnica

Se describen tres grados diferentes en los ejercicios:

Los **ejercicios de primer grado** tienen como objetivo luchar contra los problemas asociados a la espasticidad; siendo ésta un descenso del umbral de actividad miotáctica y esto conlleva un aumento del reflejo de estiramiento que modifica y falsea las informaciones cinestésicas y exteroceptivas, también impide la regulación de las contracciones que aseguran el recorrido táctil del objeto que se pretende reconocer.

Ejercicio de primer grado de reconocimiento cinestésico de miembro inferior

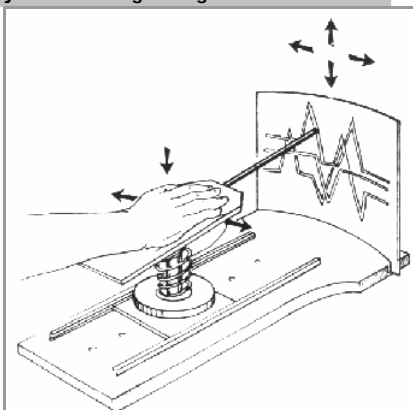


Si pedimos a un paciente hemipléjico que reconozca el objeto sobre el cual estamos desplazando su dedo índice son posibles dos situaciones: o bien la contracción de sus músculos es regulada correctamente y por tanto el dedo recorre el objeto y es capaz de reconocerlo; o bien los músculos que regulan la presión se encuentran bajo el efecto de la espasticidad y el paciente no puede reconocer con precisión las características del objeto. Por lo tanto, lo que pretendemos en este último caso es que el paciente controle la relajación muscular de modo selectivo.

Para realizar estos ejercicios se requiere un mínimo de atención por parte del paciente y que además esté cómodamente instalado para evitar que el dolor perturbe las sensaciones.

Se pueden hacer ejercicios de reconocimiento cinestésico, es decir, se moviliza al paciente y se quiere que esté atento a la posición de sus articulaciones en cada momento; por ejemplo para hacerle sentir el dedo índice, podemos flexionar el resto de los dedos y extenderlo, para que lo reconozca mejor. Por ejemplo en el miembro inferior podemos hacer que reconozca los diferentes grados de dorsiflexión a partir de su posición en sedestación y una mayor o menor flexión de cadera y rodilla.

Ejercicio de segundo grado



También se le puede pedir que reconozca objetos con los ojos cerrados y eso sí, el paciente debe deslizar la mano sobre el objeto y no al revés; esto se le puede complicar añadiéndole objetos de diferentes texturas, contornos y grosores.

El objetivo de los **ejercicios de segundo grado** es la adaptación postural a las presiones y apoyos. Por ejemplo se coloca la mano sobre una tablilla prolongada con un puntero (en la figura lateral). Dicha tablilla descansa sobre resortes y un pivote, se le presentan al paciente varias curvas que debe seguir mediante la variación y dosificación de sus presiones ejercidas sobre la tablilla. Se puede dificultar posteriormente el ejercicio aumentando la resistencia de los resortes y colocando un ligero peso en el puntero.

Otro ejemplo: para transferencias de peso del cuerpo el paciente

de pie o sentado (de acuerdo a su nivel de control motor) coloca el pie sobre una superficie circular sustentada por un pivote y equilibrada con resortes de resistencia variable. El ejercicio consiste en transferir el peso del cuerpo, por ejemplo, sobre los tres puntos clásicos: talon, cabeza del primer metatarsiano y quinto metatarsiano.

Los **ejercicios de tercer grado** tienen como finalidad trabajar contra los problemas asociados a la pérdida de selectividad. El paciente hemipléjico ha perdido control selectivo, lo que hace que solo disponga de movimientos estereotipados e inadaptados. Con estos ejercicios intentaremos diversificar los gestos a partir de las situaciones más evocadoras y significativas para el paciente.

Los ejercicios con los mismos que los de primer grado pero con la diferencia que ahora los pacientes ejecutan y controlan completamente los movimientos, se hace participar a la mayor parte de segmentos anatómicos posibles y las tareas son más complejas. Por ejemplo, recorrer una pequeña forma simple de textura bien definida con su mano, efectuando un recorrido completo sin intervención de la espasticidad. Cada vez se le dan formas más complicadas y más grandes que hagan trabajar más el control fino de la mano

Ejercicio de segundo grado para miembro inferior

