

Métodos pasivos de reeducación

F. Bridon

Los métodos pasivos de reeducación forman parte integrante de las técnicas utilizadas a diario por el kinesiólogo. La pasividad inducida por la técnica no debe ser total y la participación mental del enfermo en el acto terapéutico es un factor importante. Las técnicas cuyo objetivo es la movilización son objetivas y reconocidas, pero el kinesiólogo no debe ignorar los métodos cuyo objetivo es la inmovilización temporal que son muy eficaces con finalidad tanto preventiva como curativa.

Generalidades

Historia

El origen de los métodos pasivos de reeducación es muy antiguo, ya que se han encontrado indicios de posturas instrumentales con objetivo terapéutico que se remontan a 3 000 años antes de Jesucristo.

Durante siglos, ha habido numerosas polémicas entre médicos en razón del carácter arcaico de estas técnicas, que contaban con tantos promotores como detractores. Estos enfrentamientos tuvieron el mérito de hacer evolucionar las técnicas.

Sin embargo, hubo que esperar a la segunda parte del siglo XIX para ver aparecer (primer paso científico moderno) una descripción y una clasificación rigurosa de los métodos empleados. Bonnet y Zander fueron sus principales pioneros.

El siglo XX marca un giro histórico: la evolución significativa de las tecnologías industriales, la llegada de la electrónica y la informática van a ampliar el estudio científico de los efectos de estas técnicas. Sin embargo, estos medios de reeducación van a ser dejados de lado en los años 60 en provecho de los métodos activos, sobre todo en el terreno neuromuscular. Este desinterés se debe, sin duda, al carácter agresivo y estereotipado de los aparatos del momento y a la evolución de la cirugía ortopédica, entonces en plena evolución.

Actualmente, la situación se ha modificado de nuevo. La cirugía ortopédica obtiene resultados de mayor fiabilidad. Numerosos trabajos [8,11,21] han demostrado la necesidad de la movilización precoz y las técnicas actuales de estabilización la permiten. El terapeuta, seguro de las experiencias realizadas en una profesión en plena evolución, ha aprendido a elegir mejor sus instrumentos. En este contexto, las técnicas pasivas de reeducación recuperan todo su interés.

¿Qué es un método pasivo de reeducación?

Los métodos pasivos (MP) de reeducación se basan en la no participación del enfermo en el acto terapéutico. Esta pasividad puede ser total (el comatoso); sin embargo, siempre que sea posible, el terapeuta debe tratar de establecer con su paciente una relación basada en el análisis de las sensaciones producidas. En tal caso, la persona atendida participa en el acto terapéutico sin ser responsable de él. Los territorios a explorar son tan vastos como las técnicas de masaje, los agentes físicos, la electroterapia, las ortesis y prótesis, las técnicas de limpieza bronquial, el drenaje linfático manual e instrumental, etc. Todas estas técnicas se describen en otro lugar de esta obra. Se tratarán en este fascículo los medios pasivos actuales para conservar o mantener la capacidad de movilidad articular.

Presentación de los distintos tipos de MP

Tienen por objeto esencial el mantenimiento o la recuperación de la movilidad articular. Recurren a fuerzas de diversos orígenes.

François BRIDON: Moniteur-cadre de massokinésithérapie, certifié en biomécanique, enseignant à l'école de massokinésithérapie de Vichy, praticien au centre hospitalier général de Vichy.

Gravedad

Integrada a nuestro ambiente, puede ser origen de numerosas molestias. Puede provocar molestias por compresión como en los miembros inferiores y la columna vertebral o bien molestias por tracción como en los miembros superiores.

Fuerza del kinesiólogo

Es, con mucho, la más interesante puesto que en cualquier momento puede adaptarse en el espacio y el tiempo y dosificarse en función de las tensiones encontradas.

Técnicas instrumentales

Aparte de los aparatos, cuya misión es inmovilizar uno o varios segmentos de un miembro con fines de corrección o de analgesia, las técnicas instrumentales se utilizan de nuevo ampliamente. En la actualidad su concepción se inspira en la fisiología articular. Complejas, ligeras, se han hecho más manejables y más fiables, y aportan una mejoría inmediata al tratamiento postoperatorio.

El desarrollo del concepto neuromotor ha proporcionado un nuevo futuro a las técnicas pasivas de reeducación; algunas de ellas (asistencia vibratoria) permiten mantener o desarrollar el esquema motor y la función propioceptiva, allí donde los métodos activos resultarían imposibles o peligrosos de practicar.

Objetivos

Cuando se desea recuperar la función articular, se plantea una pregunta: ¿son preferibles las técnicas de movilización o las de inmovilización relativa? A priori, sería más juicioso elegir las primeras. De hecho, las segundas muchas veces se toleran mejor y permiten un beneficio más apreciable. La inmovilización es siempre temporal, se realiza en una posición de tensión (postura) o bien en una posición de comodidad (tracción, ortesis de reposo). Es entonces cuando las técnicas movilizadoras (manuales e instrumentales) podrán aplicarse con su máxima eficacia.

Datos fundamentales

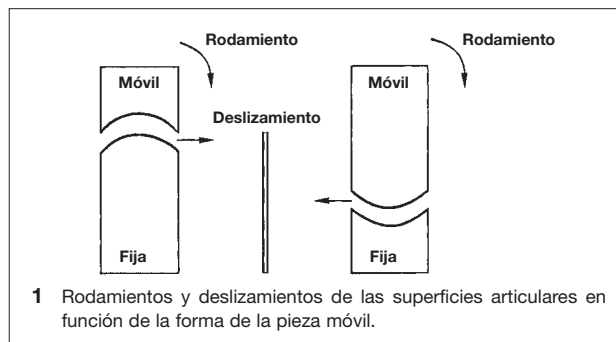
¿Qué es una articulación?

Según los diccionarios, la articulación es «el conjunto de elementos mediante los cuales se unen entre sí dos o varios huesos». Lo que caracteriza a la mayor parte de las articulaciones es la presencia de dos superficies recubiertas por cartílago: son las diartrosis o articulaciones verdaderas. La clasificación de este grupo se realiza en función del grado de libertad ofrecido (cuadro I). Sin embargo no hay que olvidar la existencia de otras fuentes de movilidad: se trata de las «falsas articulaciones». Se encuentran las anfiartrosis (sínfisis púbica), las sinartrosis (huesos del cráneo) y las sarsarcosis (articulación subdeltoidea).

Sea cual sea la articulación diartrodial, las superficies articulares nunca están perfectamente ajustadas, lo que posibilita micromovimientos, que son aprovechados durante las movilizaciones pasivas (grados menores). La incongruencia de las superficies cartilaginosa obliga a la articulación a establecer en cada instante centros de rotación (centro instantáneo de rotación o CIR). Estos CIR se encuentran más o menos concentrados y justifican ciertas tensiones capsuloligamentosas. La cinemática de tal articulación debe, pues, concebirse en un planteamiento tridimensional (plano sagital, frontal y horizontal). Así pues, la flexión de la rodilla incluye, ciertamente, flexión, pero también una abertura lateral y una rotación interna. Este «defecto de

Cuadro I.— Tipos de articulación y movilidad.

Superficies ovoides	Superficies planas
1 grado de libertad <ul style="list-style-type: none">• Trocoide• Tróclea	Artrodias <ul style="list-style-type: none">• Abertura• Deslizamiento• Pivote• Rotación
2 grados de libertad <ul style="list-style-type: none">• Condílea• Toroide	
3 grados de libertad <ul style="list-style-type: none">• Enartrosis	



fabricación» es, en realidad, necesario para permitir una alternancia de fases ajustadas y laxas [14], creando así, durante el movimiento, gradientes de compresión que facilitan la nutrición del cartílago. Por otra parte, permite asociar el deslizamiento con la rotación [6,7].

Cuando se moviliza una superficie articular cóncava (superficie móvil) sobre una superficie articular convexa (superficie fija), los movimientos de deslizamiento y de rotación se realizan en el mismo sentido (fig. 1).

— *Explicación:* si la rotación de la superficie cóncava fuera aislada, se llegaría rápidamente a un tope de retención contra la superficie convexa, lo que provocaría una limitación de la movilidad y eventuales lesiones de las superficies cartilaginosa.

— *Ejemplo:* en el caso de la movilización de la rodilla en flexión a partir de la tibia, la rotación y el deslizamiento se efectúan hacia atrás.

Cuando se moviliza una superficie articular convexa (superficie móvil) sobre una superficie articular cóncava (superficie fija), los movimientos de deslizamiento y de rotación se efectúan en sentido opuesto (fig. 1).

— *Explicación:* en este caso, la rotación de la pieza convexa es claramente superior a la de la pieza cóncava. Para evitar una dispersión de los CIR es necesario provocar un deslizamiento en sentido opuesto.

— *Ejemplo:* durante la abducción de la articulación escapulo-humeral se observa una rotación hacia arriba asociada a un deslizamiento hacia abajo de la cabeza del húmero.

La justa proporción de estos movimientos combinados (grados menores) está regulada por la tensión de los elementos periarticulares. En ciertas articulaciones, dominan los elementos capsuloligamentosos (rodilla). En otros lugares son los elementos musculares los que guían el movimiento (músculos del manguito de los rotadores de la articulación escapulo-humeral). Cualquier déficit de extensibilidad o cualquier afectación de los planos de deslizamiento modifican esta «alquimia mecánica». El déficit articular y ciertos dolores son su manifestación.

Es fundamental recuperar estos movimientos menores. Sólo las técnicas pasivas manuales son capaces de restaurarlos. Deben aplicarse muy precozmente (antes y de forma simultánea a las técnicas clásicas de *movilizaciones pasivas*).

Permiten estirar las estructuras capsuloligamentosas reduciendo al mínimo las tensiones a nivel del cartílago.

Objetivos generales [6]

Pueden ser preventivos, paliativos o curativos.

Preventivos

Principalmente en el caso de trastornos ortopédicos; las técnicas pasivas tratarán de mantener la capacidad de extensibilidad de las estructuras musculotendinosas, así como la libertad de los distintos planos de deslizamiento. Tras un período prolongado de permanencia en cama las técnicas pasivas se dedican a conservar el potencial articular del tobillo en flexión dorsal, de la rodilla en flexión-extensión y de la cadera en extensión. La importancia de estos medios varía en función de la afección responsable y de la edad de la persona.

Paliativos o curativos

En ciertas afecciones del niño (pie zambo, tortícolis congénito) es necesario practicar muy precozmente métodos pasivos para restituir la capacidad articular y garantizar un reequilibrado muscular. Habrá que realizar un verdadero modelado articular a fin de facilitar el crecimiento óseo armonioso. En el caso de una parálisis obstétrica, las movilizaciones en abducción y rotación externa del hombro se realizan en toda su amplitud y se asocian a una compresión moderada, a fin de «trabajar» las superficies y prevenir la deformación de la cabeza del húmero. Sólo a este precio puede esperarse un crecimiento correcto.

En las afecciones traumáticas de los miembros, la inmovilización muchas veces es de rigor. Al finalizar la inmovilización se observa una limitación importante de la movilidad, secundaria a la afectación de los distintos planos de deslizamiento. Es entonces necesaria una reeducación precoz e intensa.

Principios generales [6]

Conocer al paciente, su patología y sus antecedentes

La edad permite juzgar la calidad de los elementos óseos y cartilagosos, así como la capacidad de extensibilidad de las estructuras musculotendinosas y periarticulares.

Las actividades del enfermo (profesionales y de ocio) permitirán conocer los objetivos necesarios para la readaptación óptima.

El carácter traumático, reumatológico o neurológico, así como las eventuales complicaciones, indicarán al terapeuta las adaptaciones técnicas necesarias.

Solicitar la participación del paciente

Permite obtener su relajación y su adhesión al acto terapéutico. Facilita la reactivación de los lazos sensitivomotores implicados en la imagen motora del movimiento. Por otra parte, el hecho de aconsejar al enfermo que acompañe el sentido de la técnica facilita la relajación e inhibe las reacciones de defensa.

Buscar la indolencia

Es un principio absoluto de la reeducación. En la práctica diaria se observa un temor a las técnicas pasivas. Están marcadas por una imagen brutal y dolorosa que persiste en el espíritu del paciente. Si bien es cierto que no siempre son agradables (puesta en tensión de los elementos capsuloligamentosos y musculotendinosos) no deben causar un recrudecimiento duradero del proceso doloroso. La apari-

ción o el mantenimiento de un fenómeno inflamatorio obliga a la suspensión de los métodos utilizados.

Instalar correctamente al paciente

La posición debe ser confortable y debe poder mantenerse largo tiempo (sobre todo para las posturas) garantizando, al mismo tiempo, la relajación del paciente. Debe estar lo suficientemente corregida como para reducir al mínimo eventuales compensaciones.

Luchar contra las compensaciones

Es un principio básico. La instalación del paciente y los medios pasivos de corrección deben evitar la transferencia de las tensiones a las articulaciones próximas. La mejor ilustración es la reeducación en ortopedia infantil. En el caso de un metatarso varo, es necesario fijar el retropié durante la movilización del mediopié. Sin ello, las tensiones fundamentales se encuentran desplazadas hacia el tobillo e incluso a la rodilla.

Utilizar técnicas preparatorias

Pueden ser pasivas (masoterapia, fisioterapia, balneoterapia...) o activas (trabajo de los agonistas en acortamiento o de los antagonistas en alargamiento del movimiento buscado).

Toma y contratoma

Deben respetar los principios de relajación. Son firmes y confortables, utilizando medios de fijación suficientemente amplios para garantizar la circulación y apoyos correctos (evitar los sistemas circulares, multiplicar los puntos de anclaje para disminuir las tensiones en las zonas de enganche).

Tensar progresivamente las estructuras

Se trata de permitir al paciente y a los elementos solicitados dominar las sensaciones provocadas por la técnica pasiva. Para ello es clásico proponer un desarrollo en 5 tiempos:

- explicación al paciente e instalación;
- puesta en tensión progresiva;
- mantenimiento;
- relajación progresiva de la tensión;
- reposo y análisis con el kinesiólogo

No interponer ninguna articulación

Esto tiene por objeto concentrar los efectos de los métodos pasivos sobre «la articulación diana» y de no provocar tensiones anárquicas en una articulación sana (o patológica).

En resumen, hay que tener en cuenta 5 puntos:

- conocimiento del paciente;
- participación;
- instalación;
- indolencia;
- rigor técnico

Tensiones provocadas por los métodos pasivos de reeducación [13, 20]

El principio de los MP descansa sobre los efectos obtenidos por tensiones ejercidas sobre los elementos óseos, cartilagosos, capsuloligamentosos y musculotendinosos. Para comprender estos fenómenos, los elementos fisiológicos en tensión se asimilarán en una primera fase a sólidos homogéneos cuyo comportamiento obedece a las leyes de la resistencia de materiales.

Cualquier sólido sometido a fuerzas exteriores se deforma según tres fases:

- la fase elástica, que se traduce por una deformación temporal; el sólido recupera su forma inicial desde el momento en que se retira la carga;
- la fase plástica, que se traduce también por una deformación, que persiste parcialmente después de la relajación;
- la fase de rotura corresponde a la pérdida de integridad de la estructura.

Se imponen tres observaciones complementarias:

- en materia de técnicas pasivas de reeducación sólo se explota normalmente la fase elástica;
- cada estructura posee propiedades viscoelásticas que determinan un comportamiento no newtoniano y ciertos parámetros como el tiempo de sollicitación adquieren una importancia considerable (postura, tracción).

Las tensiones desarrolladas en el MP consisten esencialmente en sollicitaciones en compresión, en tracción y en flexión (hay que tener también en cuenta el deslizamiento, el cizallamiento y la torsión) (cuadro II).

• **Compresión (cuadro II)**

Es la aplicación de una fuerza normal (perpendicular) a la sección, de sentido lateromedial a la estructura. En el terreno de las deformaciones elásticas, provoca un acortamiento que es igual a la relación de la tensión sobre el módulo de Young (módulo de elasticidad longitudinal) propio de cada material. Una vez determinada la deformación principal, hay que conocer los valores de deformación en las otras 2 dimensiones. Son de intensidad igual, de sentido opuesto y proporcionales al coeficiente de Poisson (este valor está próximo a 0,3). Este tipo de tensión se encuentra la mayoría de las veces a nivel de los elementos óseos y cartilagosos.

• **Tracción (cuadro II)**

Posee las mismas características que la compresión, excepto su sentido, que es mediolateral. Provoca una deformación normal (perpendicular) en el sentido del alargamiento, mientras que en las otras dos dimensiones se hacen en el sentido de la restricción. Esta sollicitación se encuentra principalmente a nivel de las estructuras periarticulares.

• **Flexión (cuadro II)**

Este tipo de sollicitación es frecuente en los niveles óseos y cartilagosos, debido a sus partes curvas.

En resumen

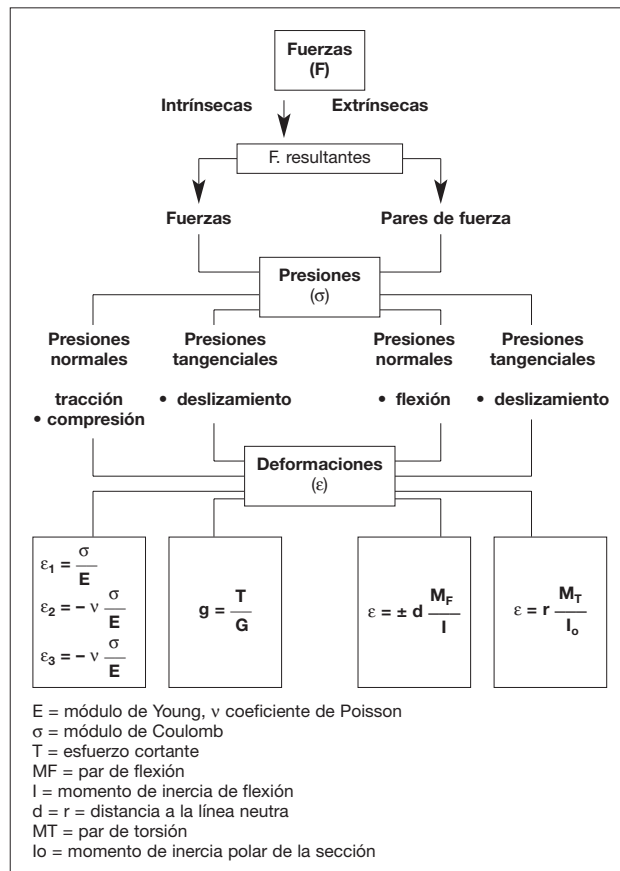
- Toda sollicitación externa provoca deformaciones
- Estas deformaciones son específicas de cada estructura
- Estas deformaciones se producen en los tres planos
- Las sollicitaciones más frecuentes son: la compresión, la tracción y la flexión

El tiempo de aplicación de las tensiones, así como la repetición de las sollicitaciones aumentan las deformaciones. Hay que definir entonces los valores de deformación y de recuperación sabiendo que cada material posee propiedades viscoelásticas distintas.

Fenómenos vibratorios

En la medida de lo posible, un buen método pasivo debe llevar a las técnicas activas. La asistencia vibratoria representa un excelente instrumento pasivo de reeducación, cuya originalidad consiste en que actúa sobre los elementos activos de la articulación (músculos y sistema neuromotor). Gracias al impulso de Neiger y Roll [19, 21, 22] esta técnica se aplica desde hace veinte años a la reeducación

Cuadro II.— Distintos tipos de deformaciones aplicadas a las estructuras del aparato locomotor.



ortopédica. Se le reconocen efectos sensoriales, perceptivos y motores.

Los efectos sensoriales se observan esencialmente a nivel de las terminaciones primitivas de los haces neuromusculares (los receptores más sensibles). Son importantes a nivel tendinoso cuando las vibraciones se ejercen perpendicularmente a las fibras con una amplitud de 0,2 a 0,5 mm. Se observa entonces que la mayoría de las terminaciones primitivas del haz muscular sollicitado (fibras IA) reacciona.

El interés consiste en recrear aferencias sensitivas similares a las producidas durante las actividades motoras dinámicas y mantener las funciones sensitivomotoras también durante una inmovilización. Se espera que una articulación, así estimulada, ofrezca una mejor capacidad de recuperación. Pueden sollicitarse otros receptores (Golgi o los receptores auriculares) pero su respuesta es poco significativa.

Los efectos perceptivos son una etapa complementaria. Aportan la percepción del movimiento cuando la articulación de que se trata permanece inmóvil. La asistencia vibratoria estimula el alargamiento del músculo. Así pues, la asistencia vibratoria aplicada al tendón del bíceps braquial provoca una percepción de movimiento hacia la extensión del codo. En las modalidades técnicas se verá que los efectos pueden modificarse (control visual, estiramiento manual asociado, posición del segmento). La asistencia vibratoria actúa como un medio propioceptivo en el control del movimiento en estrecha colaboración con las funciones motoras y las funciones superiores.

El efecto motor es el tercer efecto importante. Completa los precedentes favoreciendo la actividad motora sobre el músculo antagonista del músculo vibrado. Una vibración aplicada sobre el bíceps braquial favorece la contracción del tríceps braquial; esta actividad es inhibida cuando el enfermo mira al segmento de su miembro (se observa entonces

que la vibración provoca una activación del músculo estimulado). Hay estudios [19] que han demostrado que la asistencia vibratoria aporta una ayuda significativa en la recuperación de la movilidad. Limita el déficit que se observa tras el retiro de una inmovilización con yeso y acelera la recuperación. La asistencia vibratoria se manifiesta como una técnica interesante interviniendo sobre los trastornos mecánicos y neuromusculares, tanto a título preventivo como curativo.

Técnicas con objetivo movilizador

No instrumentales

Movilizaciones manuales pasivas

Representan una parte importante de los medios pasivos. Demuestran la aptitud del gesto del kinesiólogo para reproducir, tan fielmente como sea posible, la cinemática articular. La concepción misma de la técnica, la calidad de los gestos y el encadenamiento de la maniobra son otras tantas dificultades que el terapeuta debe dominar. Son posibles dos grupos de técnicas.

Movilizaciones pasivas clásicas [17]

Son modificaciones globales que generalmente se realizan en el plano sagital, frontal u horizontal, alrededor de un centro articular. La mano se coloca en el segmento distal sin interponer ninguna articulación y el elemento proximal se estabiliza con la otra mano, de manera firme y confortable (fig. 2). El movimiento se desarrolla en toda la amplitud permitida y a velocidad constante. El objetivo es mantener la extensibilidad de los distintos elementos periarticulares, prevenir la fibrosis de los planos de deslizamiento y la estasis vascular. No permite recuperar movilidad sustancialmente. Debe ir precedida o acompañada de las movilizaciones específicas. Por el contrario, garantiza una puesta en tensión musculotendinosa eficaz. Así, una movilización de la cadera en flexión debe realizarse con una rodilla en extensión si se desea el estiramiento de los músculos isquiotibiales (fig. 3). Por el contrario, si el objetivo terapéutico se sitúa en los elementos capsuloligamentosos, la movilización se realiza con la rodilla flexionada. Mediante este ejemplo se observa la importancia de los músculos poliarticulares.

Movilizaciones pasivas específicas

La codificación de esta técnica se debe a Mennell [15]. Consiste en asociar lo más pronto y lo más fielmente posible los movimientos de deslizamiento y de rotación. Como se ha visto, las superficies articulares se comportan de distinta forma, según que la superficie móvil sea convexa o cóncava (cf. ¿Qué es una articulación?). Es posible estirar específicamente tal o tal estructura capsuloligamentosa sin provocar, por tanto, un movimiento de gran amplitud. Basta con poner la articulación en la posición máxima permitida y recrear manualmente la cinemática normal (fig. 4).

Los gestos son cortos, firmes y confortables. Son interesantes las maniobras de maso y fisioterapia. Se respetan los tres tiempos siguientes: puesta en tensión, mantenimiento y vuelta progresiva al estado inicial.

Frecuentemente se asociará un componente axial (tracción o compresión). La tracción se emplea para aumentar el estiramiento capsuloligamentoso o bien para asegurar una descompresión de las superficies articulares (capsulitis retráctil). La compresión puede ser necesaria en el caso del modelado articular (parálisis obstétrica). En la práctica, hay



2 Movilización pasiva, manual, clásica, del hombro.



3 Movilización pasiva manual de la cadera con puesta en tensión de los músculos isquiotibiales.

que asociar los movimientos mayores con los menores y muchas veces, con esta técnica, el terapeuta puede esperar recuperar una cinemática normal en el mejor plazo (fig. 5).

Movilizaciones auto-pasivas

Estas técnicas están en el límite de los métodos pasivos y los métodos activos. Lo que garantiza el movimiento es la acción de otros segmentos del paciente. Pueden considerarse numerosos sistemas, pero sólo se mencionarán algunos:

- los gestos manuales son valiosos para la reeducación de la muñeca y los dedos;
- muchas veces es necesaria la utilización de un bastón de reeducación para recuperar los últimos grados de movilidad del hombro, tanto en abducción como en flexión o en rotación externa (bastón detrás de la cabeza) e interna (bastón detrás de la espalda).

Los efectos de estas técnicas son variables según los pacientes y sus motivaciones y aseguran un complemento a las otras técnicas de movilización. Pueden realizarse fuera de las sesiones de reeducación pero es deseable garantizar un aprendizaje previo. Las compensaciones son frecuentes y disminuyen los efectos esperados.



4 Movilización pasiva específica, tipo Mennell: estiramiento de la parte posterior de la cápsula asociada a una tracción en el eje del húmero.



5 Movilización manual escapulohumeral pasiva que asocia los movimientos de rotación y deslizamiento.



6 Movilización autopasiva de un miembro inferior mediante un miembro superior.



7 Movilización de un miembro inferior mediante el miembro inferior contralateral.

— movilización auto-pasiva mediante el miembro opuesto (fig. 7);

— movilización auto-pasiva mediante un segmento del mismo miembro.

Estos montajes son útiles y necesitan pocos aparatos. Hay que estar muy atento durante la instalación (lugar de las poleas) y tener presente que otro segmento corporal debe realizar un esfuerzo importante para movilizar el segmento patológico. La aplicación de sistemas de poleas (aparejos) es interesante porque permite dividir el efecto de la carga.

Suspensiones en tratamiento con poleas

Se utilizan para suprimir la acción de la gravedad sobre uno o varios segmentos de miembro. El lugar de la primera polea determina el tipo de suspensión.

Suspensiones pendulares

El punto de anclaje se encuentra en la vertical de la extremidad distal. El movimiento realizado es pendular. Puede descentrarse la suspensión hacia fuera o hacia dentro para solicitar los músculos situados del lado opuesto a la suspensión. Puede también descentrarse la suspensión: el enganche se sitúa entonces en el eje del miembro pero más allá de su extremidad distal. Esta suspensión acompaña una tracción axial a la suspensión pero disminuye mucho la amplitud del movimiento.

Suspensiones axiales

El punto de anclaje se sitúa en la vertical de la articulación movilizada. El movimiento se realiza en un plano perpendicular al cable. Este tipo de montaje determina una fuerza de suspensión eficaz y una fuerza de compresión articular. Se puede desplazar lateralmente el punto de anclaje y el plano del movimiento es entonces oblicuo y perpendicular al cable de suspensión: la suspensión se llama lateral. Ayuda a la primera mitad del movimiento y resiste en la segunda mitad por la acción de la gravedad que es modulada. Finalmente, el punto de anclaje puede encontrarse desplazado más cerca de la articulación proximal: la suspensión es entonces proximal y el movimiento pendular, de concavidad inferior (este montaje se emplea bastante poco en la práctica habitual).

Observación: el terapeuta debe respetar las reglas de relajación y de instalación ya mencionadas. La utilización de muelles aporta muchas veces una comodidad y una relajación suplementarias.

Aparatos de mecanoterapia

Vivieron su edad de oro en los años 50 y han contribuido ampliamente a desvalorizar los métodos instrumentales pasivos. Estos aparatos ya no se emplean debido a su carác-

Instrumentales

Vaivén en poleoterapia

La utilización del circuito cable-peso-polea es interesante porque permite emplear numerosas variantes. Se citan algunos ejemplos:

— movilización auto-pasiva por intermedio de otro miembro (fig. 6);



8 Férula motorizada de la rodilla.

ter estereotipado, a veces agresivo y voluminoso, así como a su incapacidad para restablecer una fisiología articular correcta. Como recuerdo pueden citarse, sin embargo, los aparatos de muñeca y de tobillo.

Sistemas (férulas) motorizados

Han alcanzado un desarrollo considerable en estos últimos 15 años. Derivados de los progresos tecnológicos de la simulación, estos aparatos reproducen tan fielmente como es posible la cinemática de las principales articulaciones. Su fiabilidad y su facilidad de utilización hacen de ellos actualmente una técnica reeducadora de elección (fig. 8).

Ventajas

La velocidad de movilización es regulable. Los principales aparatos ofrecen varias velocidades. La utilización de una velocidad lenta permite disminuir los fenómenos de defensa del paciente. Vidal [24] ha demostrado que hay una respuesta de defensa del cuádriceps con motivo de la movilización manual pasiva de la rodilla en flexión. Por el contrario, no produce respuesta eléctrica del cuádriceps cuando esta movilización se realiza mediante un sistema motorizado (regulado a una velocidad muy lenta y constante).

La movilización se realiza a velocidad constante y permite a las distintas estructuras adaptarse a las tensiones provocadas por el aparato. También permite al paciente relajarse puesto que no puede sufrir sacudidas durante la movilización.

La amplitud de movilización está regulada previamente y se sitúa en el límite de tensión aceptado por el paciente. En esta situación se «ganan» poco a poco grados de movilidad. La regulación de la horquilla angular debe adaptarse a las exigencias de la patología y de su tratamiento. Por ejemplo, en el caso de una ligamentoplastia del ligamento cruzado anterior de la rodilla, hay que limitar la extensión a menos de 20 grados para no someter a tensión la plastia durante todo el período de consolidación.

Es posible la repetición de la movilización. Mantiene los beneficios obtenidos y ofrece períodos de movilización sin la presencia del terapeuta.

La posibilidad de detener el aparato en cualquier momento es un elemento de seguridad para el paciente.

Inconvenientes

Para algunos, la falta de control del kinesiólogo es un riesgo. Puede acentuar las reacciones de defensa. Hay que estar presente durante las primeras sesiones y explicar al enfermo el manejo del aparato. Otros individuos depositan plenamente su confianza en el aparato. El hecho de fijar los objetivos angulares, la velocidad y el tiempo de movilización los tranquiliza. Hay que respetar esta concepción cartesiana. A veces se observa una cierta dependencia frente al apa-

rato (y de los métodos pasivos en general); su utilización debe conducir rápidamente a los métodos activos.

A pesar de sus últimas mejoras, los sistemas motorizados no pueden reproducir una cinemática articular normal. Los parámetros tridimensionales de la cinesiología no se restablecen. El ejemplo más demostrativo es el aparato de hombro, que puede reproducir una abducción de hombro pero que no puede realizar correctamente los movimientos de rotación externa del húmero (sin hablar de los movimientos escapulotorácicos, que son esenciales en la orientación de la cavidad glenoidea).

Los aparatos son caros y sólo permiten la reeducación de una articulación.

La utilización excesiva de estos aparatos es el último inconveniente y no es atribuible al kinesiólogo cuidadoso. La facilidad técnica no debe terminar en un abuso de estas técnicas. Su empleo por personas no calificadas sería peligroso para el enfermo y para el conjunto de la profesión.

Modalidades técnicas

Estos sistemas motorizados fueron concebidos inicialmente para la movilización de la rodilla; la mayoría de los fabricantes comercializan aparatos para el hombro, el codo e incluso la muñeca y la mano.

• Instalación del paciente

Es un elemento clave. Hay que obtener la comodidad del enfermo, garantizando al mismo tiempo gestos firmes y exactos para hacer coincidir las referencias morfológicas con los centros de rotación del aparato. Los reglajes se efectúan fácilmente alineando la longitud de los segmentos sobre los soportes del aparato. La sujeción del enfermo se deja a la apreciación del kinesiólogo: el paciente se relaja más cuando no se siente prisionero del aparato. El kinesiólogo puede sugerir movimientos adicionales de la articulación. De este modo, el paciente realizará movimientos de rotación interna de la tibia durante la movilización de la rodilla en flexión, mientras que acompaña el movimiento del aparato.

• Duración de la sesión

Es variable. El aprendizaje preoperatorio es interesante en las intervenciones programadas. En el caso contrario (postoperatorio inmediato), el paciente debe familiarizarse con el aparato y entonces es preferible realizar sesiones cortas (5 a 10 minutos) repetidas varias veces en el día (3 a 4 veces) después de retirar el apósito compresivo. La duración se aumenta progresivamente: es variable según la intervención y se escalonará entre 30 minutos para las intervenciones clásicas (ligamentoplastia o prótesis) y varias horas para ciertas intervenciones (liberadora de Judet) que pueden transformarse así en verdaderas posturas instrumentales. El campo principal de aplicación de los montajes motorizados es la cirugía ortopédica. Desde hace algunos años se ven abrirse otros horizontes como la movilización precoz del hombro después de una intervención quirúrgica [11], mastectomía o cirugía torácica. Los resultados son todavía demasiado discordantes para tener una idea fiable de estas utilizaciones.

Asistencia vibratoria [19, 21, 22, 27]

Como se ha dicho anteriormente, la asistencia vibratoria representa un medio para facilitar la recuperación de la movilidad articular y la adquisición de mejores movimientos. Constituye un complemento y no tiene la pretensión de recuperar, por sí sola, la función articular. Su objetivo fun-

damental es reactivar los arcos sensitivomotores que están afectados por la inmovilización.

- Los aparatos que permiten la aplicación de esta técnica deben respetar un cierto número de parámetros:

- frecuencia de unos 70 Hz;

- amplitud vibratoria de 0,2 a 0,5 mm.

- El terapeuta debe respetar también ciertas modalidades prácticas:

- aplicación perpendicular al tendón;

- aplicación manual;

- presión de aplicación de unos 500 g.

- La duración de la aplicación es variable.

Se mantiene todo el tiempo de la percepción cinestésica (15 a 20 segundos).

Cada aplicación va seguida de un tiempo de reposo que puede ser el momento de movilizaciones pasivas en el sentido opuesto a la fisiología del grupo vibrado.

Cada sesión dura de 10 a 15 minutos y puede localizarse en otros tendones (los agonistas, pero también los antagonistas). Durante el programa de reeducación, la asistencia vibratoria adquiere una importancia variable. Es deseable que ocupe un lugar importante desde la interrupción de la inmovilización para transformarse progresivamente en una técnica de segundo orden y dejar la prioridad a los métodos clásicos.

Observaciones: el efecto sensitivomotor aumenta cuando, a la asistencia vibratoria, se asocia un estiramiento pasivo del músculo vibrado.

Roll y Neiger demostraron que para una estimulación dada, el efecto era distinto según la posición de la extremidad libre (cadena abierta o cerrada) y la calidad del control visual. Indudablemente, para dominar los efectos de este método quedan por establecer otros parámetros.

Efectos mecánicos sobre las estructuras osteoarticulares

Sobre el hueso

Los métodos pasivos con fines movilизadores tratan de conservar las cualidades intrínsecas del tejido óseo. Es fundamental conservar dos parámetros [8, 12]: la resistencia y la elasticidad.

- La resistencia se altera cuando el hueso es solicitado insuficientemente. La falta de tensión provoca un déficit osteoblástico y la resistencia del hueso se ve disminuida. Por otra parte, la masa trabecular se debilita, poniendo en peligro el tejido esponjoso, ya vulnerable, sobre todo en el individuo de edad. Frente a esta carencia de tensiones, las técnicas movilizadoras, asociadas eventualmente a fases de compresión, tratan de disminuir estos fenómenos. Para ser eficaces, estas técnicas deben practicarse precozmente.

- La elasticidad representa la segunda función esencial del tejido óseo. Como todas las estructuras del cuerpo humano, el hueso posee un cierto grado de elasticidad para amortiguar y transmitir las tensiones. Cuando las sollicitaciones son insuficientes (inmovilización, permanencia en cama) el módulo de Young del hueso disminuye: para una tensión constante, la deformación aumenta, pudiendo incluso poner en peligro la integridad del tejido óseo.

Sobre el cartílago [5, 8, 16, 25]

Esta estructura está formada principalmente por agua, colágeno y proteoglicanos y su función principal es amortiguar las tensiones y resistir la compresión. La movilización afecta directamente al metabolismo del cartílago que al poseer una capacidad vascular intrínseca muy insuficiente, debe

obtener sus elementos nutritivos en el interior mismo de la articulación. La sinovial es la que aporta los elementos necesarios para su metabolismo; la inhibición sinovial se realiza merced a un gradiente de presión interna (alternancia compresión-descompresión). Los movimientos hídricos son posibles gracias a la existencia de poros (de 100 a 200 Å) entre las moléculas de proteoglicanos; la carga electronegativa de los glucosaminoglicanos aumenta estas transferencias.

¿Facilita el movimiento la nutrición del cartílago? Cuando la articulación está inmovilizada, las dos superficies articulares están en contacto, lo que representa una fuente de rozamiento y de adherencia (invasión celulograsa). Por el contrario, desde el comienzo del movimiento, un comportamiento hidrodinámico provoca la presencia de una capa líquida entre las dos superficies articulares. Permite, por una parte, disminuir las tensiones de cizallamiento (relacionadas con el roce) y, por otra, garantizar la inducción trófica del cartílago. Además, la velocidad de movilización modifica las propiedades viscoelásticas de la sinovial y modula el aporte nutritivo (la velocidad de movilización disminuye la viscosidad del líquido). Por ello, la asociación de movilización y compresión facilita la lubricación hidrodinámica. Cuando el kinesiólogo busca un mejor trofismo del cartílago, debe:

- alternar compresión breve y descompresión:

- imponer inicialmente una compresión moderada;

- buscar las posiciones en las que las superficies articulares sean más congruentes (superficies máximas de contacto) y en las que las presiones intraarticulares sean máximas. Estas dos situaciones se encuentran cuando la articulación está en posición cerrada de McConaill [14].

Sobre los elementos capsuloligamentosos [2, 8, 18, 20]

Estas estructuras tienen un papel triple:

- cerrar y proteger las superficies articulares;

- determinar la cinemática articular (rotación y deslizamiento) por la puesta en tensión;

- informar a los centros nerviosos del paciente sobre la angulación y la velocidad del movimiento (papel neuromotor).

Formadas esencialmente por agua (60 a 80 % del peso total) y por colágeno (80 % del peso en seco), las estructuras capsuloligamentosas son inextensibles. La fracción de fibras elásticas es muy pequeña y garantiza el regreso de las fibras de colágeno desde una posición de tensión hacia otra de reposo. Una vez que las fibras están orientadas sobre su línea de tensión, son inextensibles y se oponen a las sollicitaciones en tracción. Por otra parte, los ligamentos poseen propiedades viscoelásticas (comportamiento variable en función del tiempo y de la velocidad de tensión): cuando la velocidad aumenta, la rigidez del ligamento aumenta igualmente (riesgo de rotura ligamentosa). Del mismo modo, cuando la velocidad disminuye, la rigidez ligamentosa disminuye también (riesgo de arrancamiento óseo).

Debido a la vehiculación de impulsos sensitivos, las técnicas de movilización son fundamentales para mantener las características mecánicas.

Hay que conservar:

- la resistencia mecánica del ligamento: la ausencia de sollicitación en tracción hace más frágiles las estructuras ligamentosas. Una inmovilización de 8 semanas provoca una disminución del 39 % de la resistencia del ligamento y los valores normales sólo se recuperan al cabo de varios meses (quizás, incluso, nunca);

- el mantenimiento de los planos de deslizamiento: cada estructura debe permanecer autónoma y no debe ni interferir ni depender de su vecina. La existencia de aponeuro-

sis, fascia y bolsa de deslizamiento es prueba de ello. Se neutralizan parcialmente por la inflamación y el edema, que representan un obstáculo importante para la recuperación: aumentan las presiones de los distintos líquidos y exacerban los dolores del enfermo. La reabsorción del edema (por el drenaje linfático manual, el declive y la contención) debe ser una prioridad: cuando el edema desaparece, la movilidad aumenta.

Sobre el músculo

Contrariamente a los elementos ya estudiados, el músculo es muy extensible (el tendón no lo es). Tardieu [23] demostró que esta propiedad depende del número de sarcómeros en serie y que la inmovilización provoca su disminución. Las técnicas de movilización tratan de mantener esta capacidad y procuran mantener los planos de deslizamiento entre los distintos grupos musculares.

La movilización rápida estimula la contracción de los músculos protectores del movimiento inducido (por excitación de los receptores intramusculares). Este fenómeno se amplifica si la movilización se realiza en posición de estiramiento («stretch reflex»). El kinesiólogo deberá elegir la velocidad adecuada para estimular la respuesta muscular (afectación nerviosa periférica, depresión muscular, reeducación propioceptiva, etc.) o bien combatirla (espasticidad).

Sobre la piel

Es el elemento más deformable y su afectación raramente es responsable de una limitación de la movilidad. No obstante, la existencia de bridas retráctiles (secuelas de quemaduras) o de cicatrices muy adherentes justifica por sí sola la práctica de movilizaciones.

Acciones sobre las grandes funciones [6]

Muy conocidas, muestran muy bien que el movimiento es necesario. La acción dominante se sitúa a nivel circulatorio. La acción de la gravedad dificulta el retorno venoso de los miembros inferiores. Los principales troncos venosos se sitúan en la proximidad de las diáfisis, lo que ilustra la función de protección de los elementos óseos. Pero esta posición tiene una justificación mecánica: cada contracción o estiramiento muscular provoca una compresión de las venas contra el hueso y propulsa su contenido hacia el corazón. La movilización de la articulación tibiotarsiana en dorsiflexión (flexión dorsal) permite evitar los fenómenos de estasis causantes de flebitis facilitando la dinámica de las venas tibiales y safenas.

Efectos neuromotores

De hecho, todas las estructuras ya mencionadas participan en la información de los centros nerviosos:

- el hueso transmite poca información aparte de los receptores de compresión;
- el cartílago informa sobre los gradientes de compresión gracias a sus receptores subcondrales;
- los elementos capsuloligamentosos son muy importantes: informan sobre la tensión y la posición articulares;
- el tendón y el músculo informan sobre la tensión muscular y el grado y velocidad de estiramiento;
- la piel aprecia su propia tensión e indica los eventuales contactos.

Todos estos parámetros están integrados a nivel de los centros nerviosos, que reciben permanentemente informacio-

nes sobre el desarrollo del movimiento. Ajustarán entonces las acciones musculares a fin de:

- asegurar un movimiento adaptado (fuerza y velocidad);
- permitir acciones musculares coordinadas (cadenas musculares cinéticas y de fijación);
- aliviar los distintos elementos solicitados (papel del TFL sobre las tensiones en flexión a nivel del tercio superior del fémur, en fase de apoyo sobre un pie).

Efectos psicológicos

La noción de movimiento muchas veces es sinónimo de recuperación; aunque este comportamiento debe estimularse en la mayoría de los enfermos, conviene ser prudente con los enfermos que no pueden moverse activamente (por ejemplo, a causa de una afectación nerviosa). Entonces hay que explicar los objetivos y las ventajas de estas técnicas. Esta precaución es especialmente importante cuando la afectación es definitiva (tanto en el adulto como en el niño).

Métodos con fines de inmovilización

Técnicas de inmovilización temporal

Pueden considerarse varias hipótesis:

- la limitación de la movilidad se debe a una afectación de los planos de deslizamiento capsuloligamentosos y musculotendinosos. Las posturas y las tracciones osteoarticulares serán un buen medio de restablecerlos;
- la compresión de las superficies articulares es el elemento dominante; por un fenómeno de descompresión, las tracciones (con fines antiálgicos) tratarán de aliviar los elementos que sufren.

Principios de aplicación comunes a las posturas y las tracciones

Relajación del paciente

Debe ser óptima. Dado el objetivo de conseguir movilidad, la postura puede causar molestias al enfermo. Entre el terapeuta y su paciente debe reinar un clima de confianza y de distensión. Puede ser útil la educación para la relajación muscular. La toma de conciencia y la realización de una ventilación tranquila y amplia son medios eficaces, simples y rápidos para dominar estas percepciones. Cuando la afección precisa una reeducación de varios meses (capsulitis retráctil), a veces son necesarios métodos de relajación del tipo de Jacobson).

Tiempo de aplicación

Es el segundo aspecto que se define. Debe ser lo bastante largo, del orden de 20 a 40 minutos. Permite emplear la influencia del tiempo sobre la deformabilidad de las estructuras. Los elementos musculares son sensibles: sometido a una tensión relativamente débil, mantenida mucho tiempo, el músculo se deja distender más fácilmente.

Intensidad de la fuerza utilizada

Representa el último parámetro y debe:

- situarse por debajo del umbral doloroso;
- dejar la prioridad al tiempo: hay que juzgar su eficacia no al comienzo, sino al final de la técnica;
- aplicarla de forma rigurosa; es preferible realizar una sollicitación progresiva (fuerza creciente) seguida de un mantenimiento (fuerza constante) y de una relajación progresiva (fuerza decreciente);

— ser siempre capaz de adaptarse al comportamiento del paciente durante la duración de la aplicación (neutralización).

Posturas [6]

Aunque ancestrales, siguen siendo de primera importancia. Producen la entrada en tensión progresiva de los elementos periarticulares. Son posibles dos situaciones: la primera consiste en solicitar selectivamente los elementos capsuloligamentosos. Para obtenerlo, las estructuras musculotendinosas se colocan en posición corta. La segunda situación consiste en producir un estiramiento muscular, principalmente de los músculos poliarticulares (para un estiramiento de los músculos isquiotibiales es necesario flexionar la cadera y extender la rodilla).

Posturas manuales

Son interesantes porque no necesitan ningún aparato especial. Pueden asociarse a la masoterapia y a las técnicas de movilización pasiva. Sin embargo, la dificultad en mantener un tiempo suficiente la postura no permite obtener todos los efectos esperados: se habla de mantenimientos posturales.

Posturas instrumentales

Su ventaja principal es poder mantener el segmento todo el tiempo que el terapeuta juzgue necesario. Su instalación larga y a veces molesta, su carácter agresivo, son otros tantos elementos disuasivos. Se practican sobre todo en dos disciplinas: la neurología, cada vez que un desequilibrio muscular amenaza con desestabilizar la articulación. Se hacen a título preventivo o paliativo (postura del tobillo en flexión dorsal en caso de afectación del ciático poplíteo externo, por ejemplo) (figura 9). La ortopedia infantil representa el segundo territorio cuando un desequilibrio amenaza la articulación en evolución (postura en inclinación contralateral del lado cóncavo en el caso de una escoliosis neurológica por pelvis oblicua). Las afecciones neuroortopédicas son los ejemplos de elección (miopatía, parálisis cerebral (PC), espina bífida, etc.).

Si la postura quiere ser eficaz debe anular todas las fuentes de compensación. La posición del paciente debe ser confortable y poder neutralizar algún posible ardid (muchas veces, el decúbito supino o prono es preferible al lateral). La fijación de otros segmentos tiene lugar, la mayoría de las veces, mediante correas (u otros accesorios), que serán lo bastante anchas para garantizar una sujeción firme y agradable.

Tracciones

Suelen descargar las superficies articulares de las tensiones en compresión o bien ponen en tensión los elementos periarticulares. La acción de la gravedad (articulaciones de los miembros inferiores y de la columna vertebral) y las acciones musculares (contracturas) provocan un exceso de compresión articular. El objetivo principal es, entonces, antiálgico.

Un segundo objetivo puede ser poner en tensión los elementos capsuloligamentosos. Más adelante se tratarán las distintas modalidades prácticas. Para alcanzar sus fines, el kinesiólogo puede utilizar tracciones manuales o instrumentales, continuas o intermitentes.

Parámetros

• Conocimiento del enfermo

Incluso si la tracción procede de una prescripción médica, el kinesiólogo debe realizar una valoración que incluya el conocimiento de la patología, los antecedentes del enfermo y el análisis preciso de los dolores. El estudio de las movilidades mayores y menores lo completa. Todos estos elementos permiten definir el tipo de tracción, su dirección, su intensidad



9 Postura en dorsiflexión del pie asociada a un estiramiento del plano posterior.

y su duración. Esta valoración debe repetirse durante las sesiones, a fin de adaptar los parámetros de la tracción.

• Posición del paciente

Varía según la articulación afectada. Hay que dar preferencia a la posición de decúbito supino, que permite una mejor relajación del sujeto. Por otra parte, Deets [4] demostró que los resultados de las tracciones cervicales son mejores en decúbito supino que en posición sentada.

• Posición del segmento a tratar

Es distinta, según el objetivo que se busca: si se trata de lograr la descompresión a nivel de las superficies cartilaginosas, hay que distender los elementos periarticulares; por el contrario, si se trata de efectuar una tracción electiva de los elementos capsuloligamentosos, conviene ponerlos previamente en tensión.

• Instalación

La tracción debe ser confortable. Dada la intensidad, a veces importante, de la tracción y su duración, hay que utilizar sistemas de fijación suficientemente anchos que pueden servir para unir el enfermo a la tracción o bien para neutralizar las compensaciones.

Aplicaciones

Aunque las tracciones manuales son interesantes no cuentan con el fervor de la mayoría de los profesionales. Si es cierto que es muy difícil y fatigoso mantener una tracción más de unos 30 segundos, hay que reconocer a las tracciones manuales su capacidad de adaptación absolutamente notable. Es más fácil para un paciente entregar una región frágil a las manos del terapeuta, que sabrá darle una comodidad a medida y/o una tensión que no sobrepasará su umbral doloroso. Además, las tracciones manuales permiten asociar maniobras de movilización.

Por lo que respecta a las tracciones instrumentales, pueden utilizarse dos grandes sistemas: los circuitos de cable-peso-poleas y los aparatos electromecánicos. Permiten aplicar tracciones continuas (intensidad constante) o intermitentes (intensidad variable).

• A nivel cervical [26] (figura 10)

Esta técnica se propuso desde hace mucho tiempo. Estudios complementarios [9, 10] han demostrado la posibilidad de actuar sobre las estructuras discales y apofisarias y desde entonces las tracciones cervicales no han dejado de desarrollarse. Teniendo en cuenta las cargas propuestas y la fragilidad de esta región, es necesario cumplir reglas estrictas.

— El decúbito supino es la mejor posición.

— Hay que asegurar una ligera anteflexión de la columna cervical de unos 35°. La tracción cervical es eficaz principalmente sobre la columna cervical media e inferior. No obstante, se puede modificar el plano solicitado variando el grado de flexión de la columna cervical (cuanto más se flexiona más se aplica la tracción sobre la columna cervical inferior).



10 Tracción de la columna cervical mediante un sistema electro-mecánico.

— La intensidad debe ser suficiente sin provocar una contracción refleja de defensa de los músculos posteriores. La instalación debe ser progresiva para obtener una adaptación de las estructuras periarticulares. Cualquier valor superior o igual a los 18 kg provoca una contracción de defensa y debe proscribirse. La eficacia es máxima para valores comprendidos entre 8 y 15 kg [3]; 8 kg representan la carga mínima para obtener un efecto sobre los agujeros de conjugación y constituyen un valor de base razonable. Cuando la tracción se efectúa en posición sentada hay que añadir 4 kg (peso de la cabeza) a estos valores.

— La duración de la tracción es relativamente corta en las primeras aplicaciones (8 a 10 minutos) para alcanzar los 20 a 25 minutos hacia la 10ª sesión. De hecho, la intensidad de la carga y la duración de la aplicación aumentan con las sesiones (8 kg durante 8 minutos en la primera sesión, 15 kg durante 20 minutos en la décima sesión). Para que la tracción siga siendo antiálgica hay que aumentar muy progresivamente la carga y el tiempo de aplicación. Cualquier recrudecimiento doloroso obliga a la adaptación o a la suspensión de la técnica.

Los resultados de las tracciones cervicales generalmente son buenos y el paciente se alivia más o menos rápidamente y de forma más o menos duradera. Para conseguir una rehabilitación precoz deben acompañarse de las técnicas antiálgicas clásicas (masaje, fisioterapia), musculares (extensión axial activa) y propioceptivas.

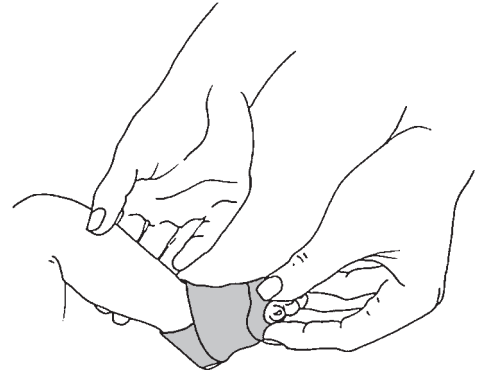
Observación: No es raro observar dolores yatrogénicos a nivel de las articulaciones temporomaxilares, debidas al collarín de tracción. En este caso, hay que adaptar el sistema de tracción a fin de descargar esa zona.

- A nivel de la cadera [1]

La cadera es el ejemplo mismo de la articulación en sobrecarga. La acción de la gravedad, el apoyo sobre un pie y la potencia muscular conjugan sus efectos para poner en peligro las estructuras cartilaginosas. No queda más que la fase oscilante de la marcha para permitirle recuperarse de las tensiones sufridas y prepararse a afrontar las de la fase de soporte siguiente. En este contexto conflictivo, la cadera responde bien a las técnicas de tracción. Se conocen bien los dos tipos de cadera reumática: la cadera de tipo «expulsivo» en la que la tracción se efectúa en el eje de la diáfisis femoral y la cadera de tipo «protrusivo», en la que la tracción se aplica en el eje del cuello femoral.

— Modalidades prácticas

La tracción se aplica a nivel del fémur, ya que el enganche a nivel del tobillo presenta dos inconvenientes importantes. El primero es interponer la rodilla, que raramente está libre de toda lesión. El segundo es utilizar una parte importante de la fuerza de tracción sobre la articulación de la rodilla



11 Colocación de una contención elástica del mediopié por un trastorno menor en un lactante.



12 Contención rígida de las malposiciones del pie del lactante.



13 Asiento moldeado para estabilizar las caderas, la pelvis y la columna vertebral.

aplicando el resto a la cadera (lo que puede hacer pensar en el dudoso interés de tal técnica).

— La tracción puede entonces ser continua (circuito cable-polea) o intermitente (electromecánica).

— El valor de tracción se sitúa entre 10 y 25 kg.

Observación: los sistemas electromecánicos se utilizan cada vez más, tanto en las posturas como en las tracciones. Permiten modular su intensidad, facilitar la relajación y reducir al mínimo los fenómenos de defensa del paciente. Los fabricantes ofrecen aparatos más o menos complejos, pero lamentablemente, en la mayoría de los casos, no permiten ajustar el valor máximo y mínimo de la tracción. La utilización de un dinamómetro entre la máquina y el paciente permite superar esta carencia.



14 Ortesis de reposo de la mano.

Inmovilización de corrección

A veces es necesario completar o sustituir los métodos ya descritos por medios más apremiantes. Pueden distinguirse dos grupos.

Contenciones elásticas

Son bien conocidas en el terreno de la traumatología deportiva para paliar o evitar las insuficiencias ligamentosas (esguinces, luxaciones) y no se insistirá en sus modalidades y efectos, que se tratan en otra parte de esta obra. En ortopedia infantil se utilizan con frecuencia las contenciones elásticas para completar las movilizaciones pasivas. Un ejemplo es el metatarso varo del lactante. El kinesiólogo debe «inmovilizar» el pie en posición de máxima corrección (mediante una contención elástica adhesiva) entre las sesiones de reeducación a fin de conservar los beneficios obtenidos (fig. 11). La acción se desarrolla a nivel de las partes blandas (capsuloligamentosas y musculares) a fin de permitir el equilibrio muscular y el crecimiento correcto de las estructuras cartilaginosas. La contención es igualmente fundamental para completar el drenaje linfático manual. Los riesgos cutáneos yatrógenos representan la complicación más frecuente y precisan la suspensión temporal de la técnica (lo que puede ser perjudicial).

Contenciones rígidas

Se consideran en afecciones más graves en las que el tratamiento terapéutico se prolonga durante varias semanas, meses o años.

En los trastornos menores del pie del lactante son interesantes los aparatos ligeros (fig. 12). Lamentablemente, se utiliza a menudo en afecciones más graves, bien a título preventivo (férulas posteriores de tobillo o de rodilla en el paciente en cama) o bien a título paliativo (asiento moldeado para el enfermo miopático, férula de abducción en la luxación congénita de la cadera) (fig. 13). Las complicaciones morfológicas, estéticas, respiratorias y psicológicas de estos aparatos son importantes. Hay casos en los que tales medios constituyen una comodidad o un imperativo (mantenimiento de la posición sentada en el miopático o el PC) para conservar una cierta capacidad respiratoria y funcional.

Inmovilización con fines antiálgicos

Ortesis de reposo

En ciertas situaciones, la inmovilización representa la única técnica capaz de mantener el potencial articular. El dolor es el elemento dominante e impide cualquier movilización. Conviene entonces romper este círculo infernal (dolor-actividad viciosa-déficit articular) junto con un tratamiento médico adaptado. Las patologías inflamatorias (artritis reumatoide, artritis, etc.) representan la causa principal. El edema es frecuente en la mano y el terapeuta debe combatirlo desde su aparición para reducir los fenómenos de estasis yatrógena. Se sabe que el drenaje venoso linfático está

ampliamente asegurado en la mano por la contracción muscular y la movilización. La colocación de férulas constituye un instrumento precioso, pero su indicación y sus modalidades prácticas deben sopesarse cuidadosamente.

Los montajes con objetivo antiálgico se confeccionan, si es posible, en posición de función (fig. 14) o en posición indolora. En el caso de afectación tendinosa, la ortesis debe poner las lesiones en posición corta para favorecer su cicatrización; puede ser también completada mediante sistemas elásticos de reajuste. Este tipo de aparato debe ser temporal (el tiempo de la fase dolorosa). La utilización prolongada puede poner en peligro el futuro funcional de la región inmovilizada, facilitando el déficit muscular y articular. La utilización prolongada puede ampliar los riesgos de algoneurodistrofia. Esta ortesis debe ser confortable y ligera para garantizar su uso y la ausencia de lesiones cutáneas a la altura de las zonas de apoyo. El empleo de materiales termoplásticos asegura hoy día una inmovilización rigurosa con un confort óptimo.

Efectos del reposo articular

El reposo es beneficioso para el conjunto de las estructuras articulares.

— El hueso y el cartílago ya no sufren tensiones en compresión (apoyo, contracción muscular, etc.), en tracción (a nivel de las inserciones capsuloligamentosas) o en cizallamiento (por el hecho de la inmovilidad).

— Los elementos capsuloligamentosos y musculotendinosos están en reposo en una situación de tensión equilibrada. Se encuentran protegidos de todo exceso que pudiera provocar su rotura.

— Los efectos psicológicos son seguros: la ortesis, asociada al tratamiento médico, disminuye los dolores y permite al paciente recuperar un sueño reparador y realizar una cierta actividad. Todos estos factores mejoran el estado psíquico y reducen el proceso de ansiedad. Para estos enfermos, la ortesis constituye un aliado que les permite (y les permitirá) soportar mejor el dolor.

Indicaciones y contraindicaciones

Sea cual fuere la técnica pasiva, la exploración completa es el requisito previo indispensable. Permitirá al terapeuta conocer al paciente y su potencial actual (articular, muscular, etc.) y adoptar el método más eficaz para obtener un resultado duradero. El campo de aplicación de las técnicas pasivas de reeducación es muy amplio y no es competitivo sino complementario de las técnicas activas. Permiten asegurar el mantenimiento o la recuperación de las amplitudes articulares cuando las técnicas activas son difíciles, peligrosas (períodos postoperatorios, secciones o suturas musculares, etc.) o imposibles (coma, parálisis, fatiga excesiva, etc.). Siguen siendo un excelente medio para mantener las movi- lidades adquiridas mediante un acto quirúrgico.

Los métodos pasivos raramente están contraindicados cuando son meditados y efectuados correctamente. Estas contraindicaciones muchas veces son relativas y dependen del estado específico del paciente.

Cualquier maniobra forzada y dolorosa, cualquier inestabilidad de un foco de fractura, cualquier articulación hiperálgica, cualquier lesión de las partes blandas (cicatriz, quemadura, sutura tendinosa, etc.) contraindican los métodos pasivos de movilización pero pueden ser excelentes indicaciones de técnicas pasivas de inmovilización.

No se tratan voluntariamente las técnicas de manipulación o de osteopatía. No son de la competencia de los autores de

este artículo y son objeto todavía de varias polémicas. Se han encontrado también problemas con las técnicas pasivas y han sido necesarios varios años para rehabilitarlas. El masajista-kinesiólogo es, y debe seguir siendo, un auxiliar médico. Debe concebir su papel al lado del médico para asegurar juntos una mejor rehabilitación funcional de los pacientes.

*
* * *

Los métodos pasivos de reeducación son eficaces. La exploración previa del paciente, el respeto de la fisiología articular y el control del dolor son las bases de su utilización que permitirán al kinesiólogo obtener resultados satisfactorios.

Las técnicas pasivas deben completarse, en la medida de lo posible, con los métodos activos, que asegurarán al enfermo una

buena cinética articular y permitirán una rehabilitación funcional óptima. Son técnicas complementarias y es este aspecto que el terapeuta debe saber considerar.

Se agradece al director y a los profesores de la Escuela de Masokinesiterapia de Vichy por su ayuda y al Centro de Reeducción Infantil de Romagnat por su contribución a la iconografía.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: BRIDON F. – Méthodes passives de rééducation. – Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-070-A-10, 1994, 12 p.

Bibliografía

- [1] **BOURNETON A.** Utilisation des tractions électromécaniques intermittentes dans les pathologies de l'épaule et de la hanche. *Ann Kinesither* 1981 ; 8 : 245-255
- [2] **CANOSO JJ.** Bursae, tendons and ligaments. *Clin Rheum Dis* 1981 ; 7 : 189-221
- [3] **CHIRON J.** Utilisation des tractions cervicales mécaniques intermittentes. *Ann Kinesither* 1979 ; 6 : 33-39
- [4] **DEETS D, HANDS K, HOPP S.** Cervical traction : a comparison of sitting and supine positions. *J Am Phys Ther Ass* 1977 ; 57 : 255-261
- [5] **ENNEKING WF, HOROWITZ M.** The intra-articular effects of immobilisation on the human knee. *J Bone Joint Surg* 1972 ; 5 : 973-985
- [6] **GENOT C, LEROY A, DUFOUR M et coll.** Kinésithérapie tome 1. Flammarion Médecine-Sciences. Paris. 1984
- [7] **GIROUD M.** Mobilisations passives analytiques spécifiques. *Ann Kinesither* 1985 ; 12 : 233-235
- [8] **GOUILLY P, PETITDANT B.** La mobilisation passive. *Ann Kinesither* 1986 ; 7 : 355-362
- [9] **HARRIS R.** Cervical traction : review of literature and treatment Guidelines. *Phys Ther* 1977 ; 57 : 910-914
- [10] **JONES MD.** Cineradiographic studies of the normal cervical spine. *Callif Med* 1960 ; 93 : 293-296
- [11] **JULLY JL, JONCOUR V, MENO A.** L'orthèse électrique dans la rééducation des épaules opérées. *Kinesither Sci* 1990 ; 296 : 15-17
- [12] **KALLIO PE, MICHELSSON JE, BJÖRKENHEIM JM.** Immobilization leads to early changes in hydrostatic pressure of bone and joint. *Scand J Rheumatol* 1988 ; 17 : 27-32
- [13] **KENESI C.** Biomécanique générale. Cahiers d'enseignement de la SFCOT. Expansion Scientifique Française 1985
- [14] **McCONAILL MA, BASMAJIAN JV.** Muscles et mouvements. Williams and Wilkins Company. Baltimore. 1969
- [15] **MENNELL JM.** Joint pain. Little Brown and Company Boston 1984
- [16] **MINAIRE P.** Effet de l'immobilisation sur le système ostéoarticulaire. *Ann Med Phys* 1979 ; 1 : 27-33
- [17] **MONET JL, STEVENIN Ph.** Mobilisation passive manuelle. *Encycl Med Chir* (Paris, France). Kinésithérapie 26074 A¹⁰, 12 p
- [18] **MOYEN B, LERAT JL, BESSE JL.** Biomécanique et cicatrisation ligamentaire. *Rev Chir Orthop* 1991 ; 77 (Suppl I) : 85-86
- [19] **NEIGER H, GILHODES JC, TARDY-GERVET MF, ROLL JP.** Rééducation sensorimotrice par assistance proprioceptive vibratoire. *Kinesither Sci* 1986 ; 252 : 6-21
- [20] **POITOUT D.** Biomécanique orthopédique. Masson. Paris. 1987 ; 552 p
- [21] **ROLL JP, GILHODES JC.** Méthode de rééducation motrice par assistance proprioceptive vibratoire. *Ann Kinesither* 1983 ; 10 : 1-10
- [22] **ROLL JP, ROLL R.** La proprioception extraoculaire comme élément de référence posturale et de lecture spatiale des données rétinienne. *Agressologie* 1987 ; 9 : 905-912
- [23] **TARDIEU G.** Apport de la recherche de laboratoire aux indications thérapeutiques des rétractions chez l'IMC. *Motricité cérébrale* 1981 ; 2 : 11-21
- [24] **VIDAL J, BUSCAYRET C.** Biomécanique du genou ligamentaire. *Ann Med Physique* 1979 ; 1 : 34-56
- [25] **VIDEMAN T, ERONEN I, FRIMAN C.** Glycosaminoglycan metabolism in experimental osteoarthritis caused by immobilization. *Acta Orthop Scand* 1981 ; 52 : 11-21
- [26] **VIEL E.** L'utilisation clinique des tractions cervicales intermittentes mécaniques. *Ann Kinesither* 1978 ; 5 : 27-39
- [27] **VIEL E, Le GOFF I, VITSE-HAUTIER V.** Le sens de la position articulaire, base de la reprogrammation neuromotrice. *Ann Kinesither* 1985 ; 12 : 159-167