



- ◆ Trabajo realizado por la Biblioteca Digital de la Universidad CEU-San Pablo
- ◆ Me comprometo a utilizar esta copia privada sin finalidad lucrativa, para fines de investigación y docencia, de acuerdo con el art. 37 de la M.T.R.L.P.I. (Modificación del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual del 7 julio del 2006)

J. A. Martín Urrialde¹. *Socio AEF n.º 1.140*
V. Calvo Ortega²
E. Candelario Alonso²
G. Almazán Campos³. *Socio AEF n.º 1.251*

Las técnicas de movilización manual pasiva y sus efectos sobre las estructuras articulares y periarticulares

1 Fisioterapeuta. Director Instituto
Alcalá de Ciencias y
Especialidades de la Salud
(IACES).

Correspondencia:
José A. Martín
Coslada, 8, 4º dcha.
28028 Madrid

2 Fisioterapeutas. Profesores
Asociados. Escuela Univ. de
Enfermería y Fisioterapia de la
Universidad de Alcalá de Henares
(Madrid).

3 Fisioterapeuta. Osteópata.
Profesor asociado Dto. Ciencias
Morfológicas y Cirugía de la
Universidad de Alcalá

RESUMEN

El presente artículo muestra las dos posibilidades de actuación con las técnicas de movilización manual pasiva (MPM), el aspecto diagnóstico y el terapéutico. Describe los efectos sobre los distintos tejidos a los que se aplica MPM, hueso, cartilago, cápsulas y ligamentos, músculos, piel.

PALABRAS CLAVE

Movilización pasiva; Efectos articulares; Efectos neuromusculares; Efecto trófico.

ABSTRACT

Two possibilities of action in passive manual mobilization techniques (PMM) are discussed, the diagnostic aspect and the therapeutic aspect. The effect on different tissues to which passive manual mobilization is applied is described: bone, cartilage, capsules and ligaments, muscles, skin.

KEY WORDS

Passive mobilization; Articular effects; Neuromuscular effects; Trophic effect.

4 Una de las técnicas más utilizadas por los Fisioterapeutas es, sin duda, la Movilización Manual Pasiva (MMP), como expresión de un "arte curatorio".

Pero esta técnica ha sufrido el desprecio histórico, expresado en unas palabras del autor Merle D'Aubigne: «... todo método de tratamiento pasivo es inútil y pernicioso...». Esta afirmación podría dejar perplejos a muchos profesionales, si no fuera por la evidencia científica de los beneficios de la MPM.

Se hace imprescindible, por tanto, precisar y reconocer el interés terapéutico de la MPM, circunscrito al entorno articular, definiendo las acciones que esta técnica ejerce sobre las diversas estructuras anatómicas.

Cualquier movimiento impuesto a una articulación por la acción de una fuerza externa, y que no sea la derivada de la actividad neuromuscular, podría ser etiquetada de movilización pasiva y, si la misma, es efectuada por medio de presas manuales de un fisioterapeuta, el calificativo de "manual" está justificado, al constituir una de las aplicaciones específicas de la Cinesiterapia.

La MPM actúa sobre un segmento corporal induciendo un desplazamiento, debido a la aplicación de una fuerza externa, pudiendo diferenciar tres tipos, según los objetivos perseguidos.

El uso de la MPM se enfoca hacia dos efectos:

1. *Diagnóstico*

Empleado de forma sistemática para conocer el estado de bloqueo, laxitud, etc, de una articulación o complejo articular.

2. *Terapéutico*

La MPM es el antídoto perfecto contra la inmovilización, y su efecto sobre membranas, cartílago, etc, constituye la esencia de la técnica.

TIPOS DE MOVILIZACIÓN PASIVA MANUAL

En párrafos anteriores, citamos la existencia de tres tipos de MPM, atendiendo a los objetivos perseguidos en su aplicación.

MPM de mantenimiento

Aplicadas sobre *articulaciones sanas, en las cuales el sistema motor se halla momentáneamente inhibido*, por causas voluntarias (dolor, etc) o involuntarias (rigidez).

El objetivo perseguido es *trófico*, manteniendo la lubricación intra-articular, el deslizamiento de los planos tisulares y la amplitud articular libre.

Un ejemplo de esta MPM podrían ser los "bombeos" sobre la mortaja tibio-peronea, cuando nos enfrentamos a las secuelas de un esguince del ligamento lateral externo del tobillo.

MPM de aumento de amplitud

Aplicadas a segmentos en los cuales se han perdido cualidades motoras por procesos patológicos o inmovilizaciones terapéuticas.

Cada técnica aplicada deberá respetar la fisiología de las estructuras involucrada, sobre todo en lo referente a los desplazamientos de rotación y deslizamiento, presentes en la mayoría de los complejos articulares.

El objetivo perseguido es *mecánico*, iniciando el tratamiento con movilizaciones analíticas en los sentidos antes citados, para, posteriormente, progresar hacia movilizaciones globales.

En todo momento, debemos tener presente que los tejidos blandos circundantes se hallarán fragilizados, por lo cual, la amplitud e intensidad de la MPM debe ser muy controlada, respetando, en todo momento, la regla del "no dolor".

Un ejemplo de esta MPM serían las técnicas de movilización látero-lateral en vértebras cervicales, o bien las movilizaciones inhibitorias en descompresión de la coxofemoral.

MPM de reajuste

Su uso se indica en articulaciones dolorosas, por bloqueos y alteraciones mecánicas de su funcionamiento y, quizás, son las más "populares" dentro del ámbito osteopático, pues todas las técnicas de "thrust" se englobarían en este capítulo.

El objetivo perseguido es la liberación de una restricción articular, sea cual sea la etiología de ésta,

y el respeto a la regla del "no dolor" se hace indispensable.

EFFECTOS DE LAS MOVILIZACIONES PASIVAS MANUALES

Al referirnos brevemente a los efectos de las MPM (diagnóstico y terapéutico) se avanzaba que los mismos variarían en función de la estructura afectada por el empleo de la MPM.

En este trabajo, centraremos el conocimiento de los efectos sobre alguna de las principales estructuras receptoras de los tratamientos manuales:

- Hueso.
- Cartílago.
- Estructuras capsuloligamentosas.
- Músculos.

EFFECTOS DE LA MPM SOBRE EL HUESO

El hueso humano presenta dos propiedades mecánicas muy importantes: la elasticidad y la resistencia:

- *La resistencia* se alterará siempre que el hueso sea insuficientemente solicitado, como es el caso de una inmovilización. La ausencia de tensiones mecánicas reduce la actividad osteoblástica y la resistencia mecánica decrece por disminución de la matriz trabecular (1, 2).
- *La elasticidad* representa el grado de adaptación de cada hueso a las cargas externas que recibe, amortiguándolas y transmitiéndolas.

Su expresión numérica es el "módulo de Young" o relación entre la fuerza aplicada y la deformación producida (Fig. 1a y b) expresada en "kg/mm²".

En la tabla 1, se exponen algunos módulos de elasticidad, extraídos de los trabajos de Burstein et al (3).

Una característica del hueso es la "histéresis" o retardo en la evolución de un fenómeno con relación a otro: la separación entre las curvas mostradas en la figura 1, es muy pequeña, y la deformación cede una vez que cede la fuerza, salvo si existe una fatiga mecánica, ante sollicitaciones repetitivas. Este concepto físico tiene su aplicación clínica, cuando

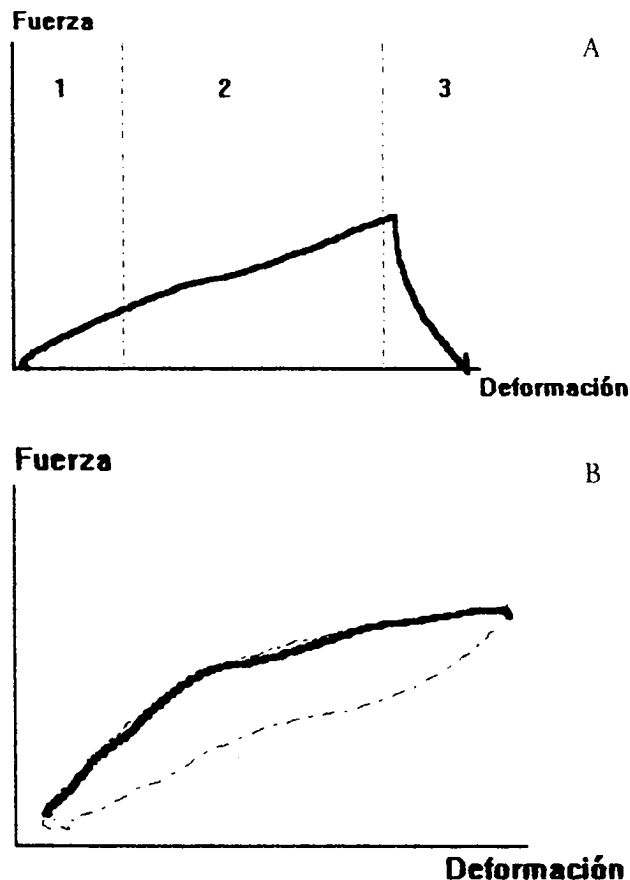


Figura 1. A) Curva "fuerza/deformación" mostrando las tres fases de la misma elástica (1), plástica (2) y ruptura (3). En la primera, la deformación es reversible, en las otras no. B) Gráfica de la deformación creciente ante una fuerza, mostrando la "histéresis del material, o separación entre las dos líneas de carga (gruesas) y descarga (punteada).

Tabla 1. Módulos de elasticidad de diversos huesos, medido en su cortical, sometidos a fuerzas de diversa dirección (Burstein, 1972).

Hueso examinado	Tracción longitudinal kg/mm	Compresión axial kg/mm	Flexión kg/mm
Fémur (cortical)	1.824	1.817	1.160
Tibia (cortical)	1.854	1.698	1.413
Húmero (cortical)	1.989	1.732	2.290

6 aplicamos una MPM a un hueso que suponemos frágil y que, por tanto, su estructura tendrá una indudable fatiga.

EFFECTOS DE LA MPM SOBRE EL CARTÍLAGO

El cartílago humano es una mezcla de agua, colágeno y proteoglicanos, con un papel básico en la mecánica humana: amortiguar los impactos, disminuyendo las fuerzas de compresión, que actúan sobre segmentos óseos.

Su vascularización propia es muy pobre y obtiene los nutrientes a través de la membrana sinovial,

por un mecanismo de gradientes, en el cual el movimiento tiene un papel importante (4).

Durante la inmovilización, los gradientes de presión son mínimos, aumentando proporcionalmente a la intensidad de la movilización, apareciendo fenómenos hidrodinámicos como la imbibición de las superficies cartilagosas.

De otra parte, la velocidad de la movilización modificará las propiedades viscoelásticas de la sinovial, disminuyendo la viscosidad sinovial, conforme aumenta la velocidad de la movilización (5).

Por tanto, las movilizaciones deben tener dos características fundamentales:

- Alternar movimientos de compresión y descompresión articular.
- Buscar posiciones de máxima congruencia articular, en las cuales las presiones intra-articulares son máximas.

Estas posiciones son máximas en los siguientes movimientos (Fig. 2a y b):

- Rotaciones axiales.
- Deslizamientos laterales.

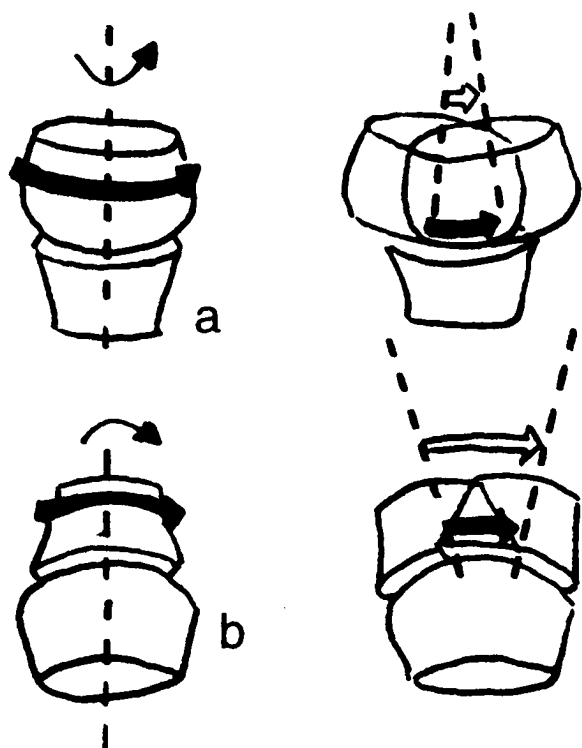


Figura 2. A) Se muestra el movimiento de rotación y de deslizamiento de una superficie convexa sobre una cóncava. B) Se muestra el mismo desplazamiento, pero de una superficie cóncava sobre otra convexa. En este caso, la magnitud del deslizamiento es mayor, como se explica en el apartado "MPM y Aplicación práctica".

EFFECTOS SOBRE ESTRUCTURAS CÁPSULO-LIGAMENTOSAS

Las diversas estructuras cápsulo-ligamentosas (ECL), comparten una composición común: agua y colágeno, así como una característica: la inestabilidad.

Diseñadas para cerrar y proteger las superficies articulares, su puesta en tensión determina la cinemática de la articulación, en cuanto a los movimientos de rotación y deslizamiento se refiere, siendo asiento de captadores propioceptivos que informan sobre la posición segmentaria.

La inextensibilidad se produce siempre en la línea de tracción de las fibras, oponiéndose a la tracción de las mismas y es interesante destacar las observaciones efectuadas por Moyon et al (6) al reseñar que «...los ligamentos poseen propiedades visco-elásticas concretas: cuando la velocidad de tracción aumenta, la rigidez del ligamento aumenta para evitar su ruptura, disminuyendo esta rigidez,

cuando la velocidad disminuye, para así evitar el arrancamiento de la inserción ósea...».

Por tanto, la MPM debe respetar una vez más los planos de deslizamiento fisiológicos, siendo aplicada una vez ha desaparecido cualquier edema, ya que la presencia del mismo es un factor algógeno.

EFFECTOS DE LAS MPM Y LOS MÚSCULOS

El músculo es la estructura elástica por excelencia de nuestro organismo, con una histéresis elevada, siendo la elasticidad proporcional al número de sarcómeras (7).

Las técnicas musculares usadas en osteopatía se basan, de una parte, en la excitación de los receptores intramusculares y, de otra, en las ventajas del "stretch reflex".

En el primer apartado, situaríamos las técnicas funcionales: Hoover, Jones, etc, en tanto que en el segundo apartado, englobaríamos las técnicas de "Muscle energy" (8).

EFFECTOS SOBRE LA PIEL

La piel es la estructura más deformable ante una MPM, si bien, no suele ser asiento de lesiones que precisen una actuación terapéutica, excepto las quemaduras con sus bridas y adherencias.

Sin embargo, la piel actúa en relación con la MPM como transmisor de las órdenes y como interface fisioterapeuta-paciente.

MOVILIZACIONES PASIVAS MANUALES Y APLICACIÓN PRÁCTICA

La MPM debe realizarse siguiendo unas reglas, establecidas previamente por la Biomecánica: sabemos que los movimientos de una articulación no se realizan exclusivamente alrededor de un eje fijo, sino que lo hacen en torno a un *Centro de Rotación* (CR), concepto que es conocido desde los trabajos de Reuleaux en 1876, y que hasta 1977, ha sido objeto de diversas revisiones: Fick (1911), Hall (1922), Lyssel (1966), Farfan (1971) y otros.

Los movimientos entre una superficie cóncava y otra convexa, en base a estos estudios, se hace a través del CR, dando origen a tres importantes desplazamientos: giro, traslación y deslizamiento, siendo aquellos movimientos, una mezcla de estos últimos, en función del tipo de superficies consideradas.

Superficie cóncava fija y la convexa móvil

Obtenemos un giro, un deslizamiento de sentido contrario a la movilización y una traslación que coincide con el movimiento impuesto. Un ejemplo lo hallamos en la movilización del astrágalo con respecto a la tibia.

Superficie cóncava móvil y la convexa fija

Obtendremos un giro, un deslizamiento y una traslación de igual sentido a la movilización. Un ejemplo de esta situación lo tenemos al actuar sobre la tibia, en relación con el fémur. Queda por señalar,

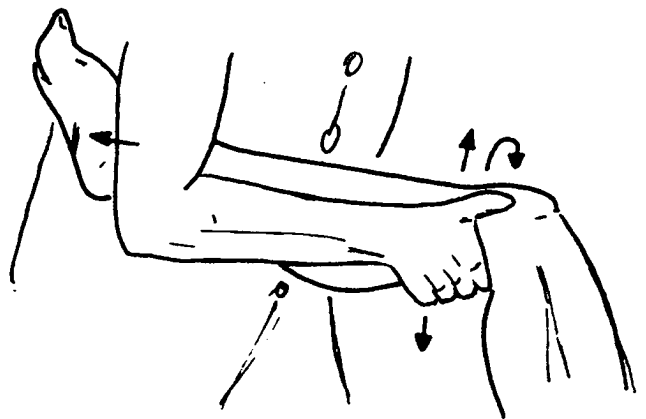


Figura 3. Ejemplo de MPM terapéutica de reajuste para corrección de una lesión posterior de compresión del menisco interno derecho.

La aplicación combinada de MPM en de-coaptación, rotación externa y deslizamiento anterior, de una superficie cóncava móvil (meseta tibial) sobre otra convexa fija (cóndilo femoral), ejerce el efecto deseado. Todos estos desplazamientos toman como origen el teórico "centro de rotación" de la articulación femoro-tibial interna.

8 que los movimientos de coaptación y decoaptación tienen efectos beneficiosos sobre cápsula y ligamen-

tos, pues ayudan a obtener la correcta orientación espacial de las fibras que los componen (Fig. 3).

BIBLIOGRAFÍA

1. Gouilly P, Petitdant B. La mobilisation pasive. *Ann Kinesith* 1986; 7: 355-362.
2. Kallio P, Michelson J. Immobilization leads to early changes in hydrostatic pressure of bone and joint. *Scand J Rheumatol* 1988; 17: 27-32.
3. Burstein A, Currey I, Frankel V. The ultimate properties of bone tissue. *J Biochem* 1972; 5: 35.
4. Enneking WF, Horowitz M. The intra-articular effects of immobilization on the human knee. *J Bone Joint Surg* 1972; 5: 973-985.
5. Minaire P. Effet de l'immobilisation sur le système ostéo-articulaire. *Ann Med Phys* 1979; 1: 27-33.
6. Moyen B, Lerat JL. Biomechanique et cicatrisation ligamentaire. *Rev Chir Orthop* 1991; 77 (Supl 1): 85-86.
7. Huxley H. The mecanism of muscular contraction. *Sci Am* 1965; 213: 6-18.
8. Ricard F. *Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas*. Volumen I. Madrid: Ediciones Mandala, 1993.