



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Fisioterapia**

Campus de Soria

ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**TÉCNICAS O MÉTODOS DE REEDUCACIÓN
POSTURAL EN LA LUMBALGIA CRÓNICA
INESPECÍFICA**

Presentado por Irantzu Azkoiti Jimeno

Tutorizado por Teresa Mingo Gómez

Soria, a 1 Julio 2014.

ÍNDICE:

1- RESUMEN	4
2- INTRODUCCIÓN	5
2.1- Lumbalgia crónica.....	5
2.2- Reeducción postural.....	6
2.2.1- Bases histológicas.....	6
2.2.2- Principios.....	7
2.2.3- Método.....	11
3- JUSTIFICACIÓN	14
4- OBJETIVOS	14
5- MATERIAL Y MÉTODOS	15
5.1- Criterios de inclusión.....	15
5.2 Criterios de exclusión.....	16
5.3- Estrategia de búsqueda.....	17
6- RESULTADOS	19
6.1- Evaluación metodológica.....	19
6.2- Características de los estudios.....	20
6.2.1- Intervenciones.....	20
6.2.2- Valoraciones.....	21
7- DISCUSIÓN	22
8- CONCLUSIONES	27
9- TABLAS Y FIGURAS	28
9.1- Figuras.....	28
9.2- Tablas.....	31
10- BIBLIOGRAFÍA	40

GLOSARIO ABREVIATURAS:

CM: Cadena Muscular

EVA: Escala Visual Analógica

FFT: *Fingertip- top-floor test* o escala dedo-suelo

GDS: Godelive Denys Struyl

ISO: Isostretching

ODI: Escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry

RMDQ: Cuestionario de discapacidad de Roland Morris

RPG: Reeducción Global Postural

SE: Ejercicios de estabilización lumbar

SF-36: Cuestionario *Short- Form health survey*

TME: Trastornos Musculo Esqueléticos

1- RESUMEN

Introducción: La elevada prevalencia de pacientes con lumbalgia crónica inespecífica, junto con la falta de una técnica que evite las recidivas de este dolor, hace que sea necesario verificar la eficacia a largo plazo de diferentes métodos como la reeducación postural. **Objetivo:** evaluar la existencia de evidencia en la literatura sobre los diferentes métodos de reeducación postural en la lumbalgia crónica y valorar la efectividad a largo plazo. **Material y método:** Se realizó una búsqueda de la literatura electrónica entre mayo y julio de 2014 en las siguientes bases de datos y revistas electrónicas: *PubMed*, *Cochrane Library*, PEDro, LILACS y *Scielo*; empleando las palabras clave: low back pain, global postural reeducation, global physiotherapy, muscle chain*, stretch*, postural asymmetry y compensation junto con los nombres propios de las diferentes técnicas. Además una segunda búsqueda en página web de IFGM- Instituto de Fisioterapia Global Mèzières. Los criterios de inclusión a cumplir lo estudios son ensayos clínicos de elevada calidad metodológica según PEDro y CASPe, dirigidos a individuos con dolor crónico lumbar de más de 12 semanas de duración, sin ninguna causa específica de dicho dolor, donde se les aplica cualquier método de reeducación postural y cuyos resultados han sido medidos con test estandarizados pre- post y a largo plazo tras la intervención. Se han incluido un total de 4 estudios. **Resultados:** Los estudios muestran que las técnicas de reeducación global postural son efectivas a corto plazo, en cambio a largo plazo solo el método Godelive Denys Struyl, Reeducación Global Posturale Isostretching parecen ser efectivas. **Conclusión:** Estos ejercicios son beneficiosos en el dolor lumbar crónico a corto plazo. Pero deben realizarse más estudios modificando parámetros como tiempo de tratamiento, seguir con los ejercicios en casa o trabajar la concienciación corporal, para valorar si son efectivas a largo plazo. Serían necesarias futuras investigaciones referentes al tema.

2- INTRODUCCIÓN

2.1- Lumbalgia crónica

La lumbalgia crónica o recidivante se define como *“presencia de un dolor a nivel lumbar con una duración mayor de 2 meses”* (Cavallaro y Kelly, 2001). El dolor de espalda es un síntoma, no un diagnóstico, pero muchas veces resulta imposible realizar un diagnóstico específico o es inalcanzable (Cavallaro y Kelly, 2001).

Según el Instituto Nacional de Estadística (año 2013-2014) la **prevalencia** del dolor crónico lumbar en España a partir de los 16 años es del 31.36%. Siendo mayor el porcentaje entre los 24-64 años de edad que se sitúa en el 22.52%

Las **causas** de la lumbalgia crónica pueden ser múltiples: trastornos mecánicos, inflamatorios, metabólicos, neoplásicos o dolor visceral referido, en el caso de enfermedades abdominales o pélvicas. Aproximadamente en el 80-85% de los pacientes, no puede establecerse un diagnóstico causal específico, debido a la ausencia de correlación entre los síntomas y las pruebas diagnósticas por imagen y en laboratorio (González y Condón, 2001).

Las estadísticas muestran que los dolores lumbares son más frecuentes al comenzar el envejecimiento fisiológico, cuando el organismo comienza a degenerarse y a deshidratarse (Biriukov, 2006). Tanto los músculos como en el tejido conectivo sufren **cambios fisiológicos** que podrían estar relacionados con el dolor lumbar:

- Los músculos estáticos tienden a volverse rígidos debido principalmente a tres factores: la tendencia al acortamiento, la deshidratación de los tejidos y la elevada proporción de colágeno. El colágeno a su vez sufre una alteración de la disposición en malla de sus fibras, volviéndolo más rígido (figura 1).

Por lo tanto, este acortamiento junto con los cambios fisiológicos de las fibras del colágeno van a producir rigidez a nivel muscular y disminución de la movilidad articular. La musculatura que puede verse más afectada es la antigravitatoria, entre ellos los músculos paravertebrales de la región lumbar (Souchard, 2012).

Entre las articulaciones intervertebrales se encuentra el disco intervertebral, con una composición en un 90% de agua. Son varias las causas por las que

puede degenerarse como movimientos repetidos, microtraumatismos, la deshidratación, etc. lo que puede provocar reblandecimiento del mismo y fisuras llegando incluso a su desaparición, quedando en contacto las dos superficies articulares y provocando dolor. Por todo ello disminuirá la movilidad articular y la rigidez (Biriukov, 2006).

La región lumbar por su movilidad, sobreuso del mismo y por la carga de peso que soporta, es una de las zonas con más alteraciones (Cano, *et al.*, 2008).

En cuanto a la **evolución y pronóstico**, aproximadamente el 70-85% de los individuos experimentará lumbalgia aguda alguna vez en su vida, y más del 80% tendrán episodios recurrentes. Se estima que el 80-90% de los sujetos se recuperará en de 6 semanas, independientemente del tipo de tratamiento. Sin embargo, un 5-15% desarrollará dolor lumbar crónico (Bonetti, 2010).

2.2- Reeduación postural

2.2.1- Bases histológicas:

Nuestros músculos están formados por dos tipos de fibras musculares:

- Fibras tipo I o tónicas:

A estas fibras se les llama también fibras de contracción lenta por tener baja actividad ATPásica y enzimática, menos fosforilasas, etc. tal como se muestra en la tabla 1. Pero en cambio son fibras no fatigables, es decir que tienen la capacidad de mantener una contracción durante largos periodos sin agotarse (generar lactato) gracias a su contenido mitocondrial alto, capilarización elevada, etc. (por ello se les llama también fibras rojas).

- Fibras tipo II o fásicas:

Este tipo de fibras se les llama fibras de contracción rápida, por tener características inversas a las de tipo I (alta actividad ATPásica y enzimática, etc). Por el contrario estas fibras son fatigables, son incapaces de estar actuando durante largos periodos en contracción (bajo contenidos de capilares, mioglobina, etc.) (tabla 1).

Los músculos de nuestro sistema locomotor, están formados por diferentes proporciones de los dos tipos de fibras, dando lugar a dos tipos de músculos (Souchard, 2012) (tabla 2):

- Musculatura fásica o dinámica: Son los músculos que tienen un mayor número de fibras tipo II. Son más aptos para efectuar el movimiento pero en condiciones normales están relajados. Por ello, esta musculatura va a tender a la atonía, como la musculatura abdominal por ejemplo (Soucard, 2012).

- Musculatura tónica o estática: Son los músculos que tienen una mayor proporción de fibras tipo I. Estos músculos gracias a la cualidad de no fatigarse, son capaces de mantener un tono constante y automático. Por ello van a tender al acortamiento.

Son tres las funciones que realizan: función antigraavitatoria, función de suspensión y mantenimiento del eje vertical del cuerpo (tabla 3).

Los músculos antigraavitatorios, son todos los músculos de la región posterior del cuerpo, llamado también encadenamiento posterior, que nos mantienen en bipedestación en contra de la fuerza de gravedad. Otros desarrollan una función de suspensión de la escápula, del tórax (escalenos, intercostales) y del centro frénico que a través de éste se sostienen también gran parte de la masa visceral (sistema músculo fibroso del mediastino). La tercera función del mantenimiento del cuerpo en la línea vertical, es gracias al equilibrio de las tensiones recíprocas de los músculos rotadores internos y externos, abductores y aductores.

Por lo tanto estos músculos gracias a la contracción automática y a estas tres funciones van a ser los músculos responsables de mantener y determinar la postura.

· *Postura*: se define como "*posición óptima, mantenida de forma automática y espontánea, que mantiene el cuerpo en perfecta armonía con la fuerza de la gravedad y preparado para pasar de un estado de reposo a estado de movimiento*". (Coelho, 2007)

2.2.2- Principios:

Existen diferentes métodos terapéuticos de reeducación postural y todos ellos se basan en principios comunes:

A) Cadenas musculares (C.M.):

Nuestros músculos no actúan de forma independiente, sino que actúan al unísono para realizar movimientos coordinados, a este conjunto de músculos se le llama cadena muscular. Son muchas las formas de definir CM y varía según autores: Según Souchard, (2005) *“La mayoría de nuestros grupos musculares son poliarticulares y se encabalgan unos con otros constituyendo de esta forma cadenas musculares”* o Busquet (2004) la definió también como *“representación de circuitos en continuidad de dirección y de planos a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo”*. Este conjunto de músculos están envueltos en una fascia que les proporciona continuidad (Sampayo, 2008).

Los autores que han definido las cadenas musculares difieren en el recorrido anatómico de las mismas. Pero en general pueden clasificarse en dos grandes grupos (tabla 4):

· CM rectilíneas:

Aquellas cadenas que tienen una disposición lineal: ya sea en dirección vertical u horizontal. Han sido tres los autores que han clasificado las cadenas en trazos horizontales, Françoise Mézières (1947), Godelieve Denys Struyf- GDS (1960) y Philippe Souchard (1980) (figura 2). Cada uno de los autores describió una técnica de reeducación postural.

En este grupo diferencian CM en líneas rectas y oblicuas (Busquet, 2009). Piret y Beziere publicaron un libro *“La coordinación motriz”* (1971) para ellas el movimiento depende de la forma de las superficies articulares y de la disposición de los músculos, especialmente de los músculos pluriarticulares; estos dos factores dan lugar a movimientos espirales, esto causa tensiones que proporcionan la forma y la estructura del segmento (Piret y Beziere, 1971).

Más adelante Leopold Busquet (1976) basándose en la acción muscular descrita por Piret y Beziere describió 5 cadenas musculares en el tronco. Tres cadenas rectilíneas: cadena posterior estática, cadena de flexión o cadena recta anterior y cadena de extensión o cadena recta posterior. Y dos cadenas

cruzadas: cadena diagonal posterior o “cadena de apertura”, cadena diagonal anterior y “cadena de cierre” (Richter, 2014) (figura 3).

Ninguno de estos autores desarrolló una técnica de reeducación postural para estas cadenas descritas.

Por lo tanto, una vez visto que la postura está determinada por los músculos estáticos que van a tender al acortamiento y el funcionamiento en cadena de todos los músculos, es razonable que las alteraciones de este acortamiento no se producirán a nivel local, sino que producirán alteraciones globales en todo el cuerpo, reflejadas en la postura del individuo. Por ello uno de los principios de estas terapias es la reorganización de las alteraciones músculo esquelética de todo el cuerpo, son terapias globales (terapia holística).

B) Estiramientos globales:

Se considera estiramiento global cuando realizamos una puesta en tensión de toda la cadena muscular, es decir el individuo adopta una posición en la que los dos extremos de la cadena quedan lo más alejados posible, estirando todos los músculos pertenecientes a ésta (Cittone, 2010) (Rosário, *et al.*, 2004).

El principio de la reeducación postural es el estiramiento, a través de una puesta en tensión de los tejidos del cuerpo, el cuerpo reconoce la tensión que se había vuelto inconsciente e involuntaria, de esta manera promueve las respuestas reflejas adecuadas del sistema nervioso para que provoque una relajación de la misma (Coelho, 2007).

La acción que se contrapone a estos estiramientos son las compensaciones (figura 4). Cuando estiremos un músculo tirará de la inserción muscular de otro músculo de su misma cadena, evitando así su estiramiento, a éste fenómeno se le llama compensación. Por lo tanto si realizamos un estiramiento analítico sin mantener alejados y fijados los dos extremos de la cadena, y sin tener en cuenta las compensaciones, no será tan efectivo porque estará tirando de otro extremo sin elongarse (Rosário, *et al.*, 2008), (Fernández de las Peñas, *et al.*, 2006), (Macedo, *et al.*, 2004).

C) Relación alteración postural y lumbalgia crónica:

La alteración postural ocurre cuando hay un desequilibrio entre el tono de las diferentes cadenas musculares, esta puede ser una de las **causas de dolor lumbar**. Por una parte va a haber una diferencia del tono muscular entre los músculos fásicos y los músculos estáticos, este desequilibrio causará una asimetría postural responsable de trastornos músculo esqueléticos (TME) y por lo tanto de dolor.

Por otra parte puede haber un desequilibrio entre las cadenas musculares estáticas, es decir que haya una cadena muscular predominante. El aumento de este tono puede deberse a diversos factores como la predominancia de un lado sobre el otro, genética, vicios posturales, la postura antiálgica, características psicológicas, postura en nuestras actividades profesionales y deportivas, etc. (De Grandis , 2014); provocando asimetrías tanto en el plano sagital, causadas por las cadenas de la región anterior o posterior del cuerpo (anteriorizaciones, hiperlordosis o hipercifosis) como en el frontal por un acortamiento de las cadenas de la región externa e interna (rotaciones, inclinaciones laterales, etc) (tabla 3). Estas alteraciones posturales como pierna corta muscular, asimetría pélvica, disfunción del sacro... pueden ser otra causa de dolor lumbar, ya sea por la contracción muscular, posible implicación vascular, irritación nerviosa por rotaciones vertebrales... (Juhl, *et al.*, 2004).

Sin embargo, estos factores afectan de diferente forma a cada individuo, es decir, las retracciones musculares son estrictamente personales. Por ello, uno de los principios de estas terapias es realizar tratamientos individualizados a cada persona (Souchard, 2005).

Las técnicas de reeducación postural se centran en restablecer el equilibrio muscular independientemente de la patología que padezca la persona. Existe una **relación entre patología músculo esquelética y articular** en la columna vertebral.

Los músculos del encadenamiento posterior (figura 5) son prácticamente verticales, funcionan a partir de puntos fijos inferiores, por lo que su acción muscular es a favor de la fuerza de gravedad. Esta cadena estática antigravitatoria va a tender a aproximar sus extremos produciendo alteraciones a nivel articular. Éstas se producen principalmente de dos maneras:

- Disminuyendo el espacio interarticular: la columna vertebral es la estructura con más articulaciones del cuerpo, por lo tanto una de las más susceptibles a la compresión. Cuando un músculo se acorta, produce una fuerza de compresión entre las dos superficies interdiscales (figuras 6 y 7), el disco intervertebral no va a ofrecer resistencia a esta compresión. Esta fuerza compresiva va a colaborar en la degeneración del disco y generará dolor lumbar. Eliminando las tensiones la cadena muscular dejará de presionar este espacio, disminuirá el roce entre superficies articulares y el dolor (Souchard, 2012). Además todos los músculos tienen una función de rotación, por lo tanto comprimirá las estructuras articulares y producirá una rotación en ellas. Esta compresión junto con la rotación articular serán los responsables de una deformación articular, he aquí la estrecha relación entre deformación morfológica y la patología articular (Souchard, 2004).

- Otra alteración que puede producir el acortamiento del encadenamiento posterior, es que al aproximar sus dos extremos (cráneo y pies) cause un aumento de las curvas de la columna vertebral (figura 7) (Souchard, 2012).

2.2.3- Método:

A) Objetivos

El objetivo principal es recuperar la extensibilidad miofascial reequilibrando las masas corporales, para buscar la **armonía entre las cadenas musculares** restaurando la función. De esta manera conseguiremos restaurar tanto la función como el movimiento y disminuir el dolor. **Conciencia corporal** tras la liberación de las retracciones que producen la alteración postural debemos trabajar la concienciación corporal. Estimulando la percepción consciente del esquema corporal de nuestro cuerpo para evitar recidivas (Coelho, 2007). Finalmente se busca una **reprogramación propioceptiva** también llamada integración cognitiva que se fundamenta en que a pesar de que esta contracción es involuntaria, el cerebro tiene la capacidad de neuroaprendizaje o de neuroplasticidad.

B) Tipos métodos

La pionera de la reeducación postural fue Françoise Mèzières. Describió todos los principios expuestos en los que se basan estas técnicas (Coelho, 2007). A partir de aquí fueron surgiendo distintos métodos de reeducación postural: isostretching (ISO), Godelive Denys Struyl o GDS, pilates, reconstrucción postural de Nisand, Thérèse Bertherat o método de antigimnasia, diafroterapia, reeducación postural global o RPG, método sota, etc. diferenciándose cada una en cuanto a principios y disposición de cadenas musculares. Estas modificaciones son las que van a determinar las diferencias entre los métodos (Coelho, 2007).

A pesar de haber multitud de técnicas y autores que trabajan con estos métodos, es muy poca la bibliografía disponible en las bases de datos. Solo 4 métodos tienen artículos publicados, por lo tanto voy a centrarme en explicar alguna de las características específicas de cada uno de estos.

La reeducación postural puede dividirse en dos grandes grupos:

Las técnicas de gimnasia correctiva postural y las técnicas de reeducación postural por estiramientos globales. En la tabla 5 se muestra la distribución de los dos grupos por tratamiento y métodos.

El **método de pilates** se basa en la rearmonización postural por medio de diferentes posturas, destinadas especialmente al elongamiento de la cadena muscular posterior acompañado la contracción de los músculos centrales como abdominales, perineales, glúteo o paravertebrales lumbares encargados de la estabilidad lumbar. (Bertolla, *et al.*, 2007). Da gran importancia a la respiración, al control postural y al control mental. (Sacco, *et al.*, 2005).

Otro tratamiento de gimnasia correctiva postural es el **isostretching**. Consta de 67 diferentes posturas en las cuales se realiza una contracción a nivel central de los músculos glúteo, paravertebrales de columna vertebral y adductores de la escápula para estabilizar pelvis y escápulas. En esta posición se solicita una autoelongación por medio de estiramientos de las extremidades y se mantiene el estiramiento durante la exhalación (6-10 segundos). (Wilhelms, *et al.*, 2010).

El **método de Mézières** consiste en una destonificación y estiramiento de la cadena posterior. Se trata de realizar posturas con los músculos en total relajación, sin ninguna contracción para conseguir el máximo estiramiento en todos los músculos, esta postura se mantiene durante 15-20 minutos.

Método de Godelieve Struyf- Denys o GDS: La diferencia principal de este método con respecto a las otras técnicas de reeducación postural es la orientación psicologista. Describe 5 cadenas relacionadas cada una con diferentes tipos de personalidad. Considera que el morfotipo psíquico de cada uno viene determinado desde la infancia y es éste el que va a influenciar en la dominancia de una de estas cadenas (Coelho, 2007).

La cadena anteromediana la relaciona con la de la afectividad, la cadena muscular posteromediana con lo cerebral, la cadena muscular posteroanterior (PA)- anteroposterior (AP) con la impulsividad, la cadena muscular posterolateral con la extroversión y la cadena muscular anterolateral con la introversión.

El tratamiento de esta terapia se basa en estirar la musculatura de la cadena con un aumento de tono desde las diferentes posturas (De Grandis, 2014).

Philippe Souchart fue el creador de la **RPG**. Es la técnica más conocida y la que dispone evidencia científica. Se fundamenta en el método Mézières, por lo que los principios y los tratamientos son similares (Coelho, 2007). La diferencia es que este autor definió y relacionó con la técnica los conceptos de músculos fásicos y tónicos.

El tratamiento incide en las alteraciones producidas por el encadenamiento anterior. Consta de 8 posturas de estiramiento, las cuales deben mantenerse durante 15-20 minutos y desde la posición de máxima elongación realizar una contracción excéntrica de la musculatura. Su objetivo es fortalecer y mejorar la flexibilidad de los músculos.

3- JUSTIFICACIÓN

La lumbalgia crónica por su incidencia y prevalencia en la población, es una alteración con consecuencias económicas directas (salud) como indirectas (productividad) importantes. El elevado porcentaje de afectados, las elevadas recurrencias y el alto coste económico han sido los motivos de hacer esta revisión bibliográfica.

Los tratamientos convencionales han demostrado tener un beneficio limitado en la mejora de los resultados del paciente. Por ello, me gustaría conocer los efectos descritos con evidencia científica de las técnicas de reeducación en los pacientes con lumbalgia crónica.

4- OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo de revisión bibliográfica es doble:

1- Conocer la evidencia en bases de datos científicas sobre las diferentes técnicas de reeducación postural basadas en estiramientos de las cadenas musculares (estiramientos globales).

2- Conocer la eficacia de las técnicas de reeducación postural en la lumbalgia crónica, valorando si los resultados de las valoraciones a largo plazo han sido efectivas, es decir comprobar si han disminuido de las recurrencias.

5- MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica de ensayos clínicos publicados desde 2010-2014 de los diferentes métodos de reeducación postural utilizados para el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico. Los estudios debían presentar la aplicación de la reeducación postural en al menos un grupo de los ensayos además de valoraciones estandarizadas para poder valorar la efectividad del tratamiento. Para poder analizar los objetivos propuestos para esta revisión bibliográfica se establecieron unos criterios de inclusión y exclusión.

5.1- Criterios de inclusión:

- Diseño del estudio:

- Ensayos clínicos evaluados con las escalas de calidad metodológicas de PEDro y CASPe, que alcancen una puntuación mayor de 5 en ambas escalas.
- Las revisiones sistemáticas, cartas al director o capítulos de libros han sido excluidos, para tener contacto con estudios originales y evitar sesgos de publicación y selección.
- Se han excluido también los estudios piloto, casos clínicos y ensayos clínicos con una muestra inferior a 30 personas, para que la variabilidad de los resultados sea menor, la muestra sea más representativa de la población.

- Participantes:

Tanto los criterios de inclusión como los de exclusión para la selección de los participantes han sido muy específicos, tener un espectro bien definido con el objetivo de disminuir los sesgos de selección.

- Edades comprendidas entre 18- 60 años, tanto mujeres como hombres.
- Lumbalgia crónica inespecífica de más de 12 semanas de duración.
- Participantes que no administren tratamiento farmacológico, para no interferir en los resultados.

- Intervención:

- Recibir un tratamiento que consista en el estiramiento global de las cadenas musculares para aumentar la flexibilidad y la corrección postural.
- Recibir un tratamiento supervisado por el profesional de la técnica durante más de 4 semanas.

- Mediciones y resultados:

· Estudios que como mínimo valoren con pruebas estandarizadas las siguientes características:

La percepción del dolor: *Rating scale* o EVA (escala visual analógica); y la percepción del nivel de discapacidad: escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry, cuestionario de discapacidad de Roland Morris o el cuestionario *Short-Form Health Survey* (SF-36).

· Asimismo estas valoraciones deben ser tomadas un mínimo de 3 veces: previas al tratamiento, al finalizar el tratamiento y tras pasar un mínimo de 2 meses tras finalizar el tratamiento.

· Los resultados estadísticos deberán incluir un valor de significación (valor p), es decir una comparación entre los grupos, que rechazando una hipótesis nula nos descarte la probabilidad de que dichos grupos difieran solo por el azar.

5.2 Criterios de exclusión:

- Diseño del estudio:

- Estudios que no sean ensayos clínicos
- Estudios que se hayan publicado antes del 2010.

- Participantes:

· Participantes con dolor lumbar causado por una patología específica: trastornos mecánicos (hernia discal, estenosis lumbar o compresión radicular, fracturas, espondilolistesis, intervenciones quirúrgicas, etc.), trastornos inflamatorios o infecciosos, enfermedades sistémicas (neoplásicos, enfermedades reumáticas), trastornos metabólicos y trastornos psiquiátricos con la intención de valorar la efectividad de los tratamientos en los dolores lumbares crónicos específicos.

· Aquellos que hayan estado en consulta fisioterapéutica los 6 meses previos al ensayo clínico.

- Intervención:

· Quedan excluidos los estudios que no indican el tipo de estiramiento aplicado o que no incluyan una explicación de la ejecución de la técnica y por lo tanto que nos pueda dar un error sistemático por ser metodológicamente incorrecto, han sido excluidos.

- Intervenciones que tras un tiempo de tratamiento menor a 4 semanas proponen al paciente realizar sesiones por su propia cuenta. Este tipo de estudios presentan el riesgo de que el paciente realice compensaciones en los estiramientos, sin que el profesional pueda corregirlas.
- Ensayos que apliquen el tratamiento de reeducación postural junto con otra técnica o ayuda (fajas lumbares, técnicas manipulativas, etc).

- Mediciones y resultados:

- Estudios que sólo extraigan las conclusiones de la intervención realizada mediante los resultados obtenidos en las valoraciones o aquellos que no representen sus resultados estadísticos.

5.3- Estrategia de búsqueda:

- Búsqueda electrónica:

Se realizó una búsqueda de la literatura electrónica entre mayo y julio de 2014 en las siguientes bases de datos y revistas electrónicas: *PubMed*, *Cochrane Library*, PEDro, LILACS y *Scielo*. Para obtener los artículos se usaron varios términos de búsqueda, relacionados por una parte con los principios en los que se basan las técnicas de reeducación postural y la patología y por otra parte, por los nombres propios de estas técnicas o de sus autores y un solo filtro para que los artículos estuvieran libres. Estos términos se han combinado entre sí, identificado de esta manera 291 artículos que incluían estas palabras en su título o resumen (tabla 6).

Se realizó un análisis preliminar de éstos 291 artículos leyendo el título y resumen, y se excluyeron 281 artículos por no cumplir los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Tras esta primera exclusión se realizó un análisis más exhaustivo de los 9 artículos restantes, descartando 5 artículos más por los siguientes motivos: el tamaño de muestra era menor a 30 participantes, los artículos se habían realizado antes del 2010, no incluían valoraciones a largo plazo tras el tratamiento o porque en sus resultados no incluían mediciones estadísticas. Por lo tanto, los estudios incluidos de esta revisión electrónica fueron 4: Bonetti, *et al.*, (2010), Guimarães y Pereira (2013), Ferreira, *et al.*, (2011) y Miyamoto, *et al.*, (2013).

- Búsqueda manual:

La mayoría de técnicas no dispone de publicaciones en estas bases de datos, el método de Mezieres dispone de una página web, por lo que se realizó una búsqueda manual en dicha página web: IFGM- Instituto de Fisioterapia Global Mèzières. En esta se encontraron 12 artículos que por los criterios de inclusión y exclusión establecidos no se incluyó ninguno de ellos para la revisión. Por último también se realizó una búsqueda en papel de libro (Souhard, 2005), del cual se localizaron 3 casos clínicos, excluidos de igual modo por no tratarse de ensayos clínicos.

En la tabla 7 queda resumida la estrategia de búsqueda donde puede observarse de forma esquemática los motivos de exclusión de los estudios procedentes de las búsquedas realizadas.

6- RESULTADOS:

6.1- Evaluación metodológica:

Todos los estudios incluidos para la revisión bibliográfica han pasado unas escalas de calidad para comprobar su validez. Para ello se han utilizado dos escalas la de PEDro y CASPe (tablas 8 y 9) con un total de 11 criterios cada una, valorándose los puntos en una escala del 0 al 10. Los 4 estudios incluidos en esta revisión tienen una puntuación entre 5 y 8 como indica la tabla 7.

Ninguno de los estudios incluidos (Bonetti, *et al.*, 2010; Guimarães y Pereira, 2013; Ferreira, *et al.*, 2011; Miyamoto, *et al.*, 2013) cumple el criterio 6 de la escala de PEDro o el 4 de CASPe (referido solo al terapeuta), estos indican que el terapeuta que aplicaba la técnica no estaba cegado, es decir que sabía a qué grupo pertenecían los pacientes tratados.

El punto 5 de PEDro y 4 de CASPe (referido a los participantes) no se cumple en dos de los estudios (Ferreira, *et al.*, 2011; Miyamoto, *et al.*, 2013). Coincide con aquellos estudios que comparan un grupo experimental (al que se le aplica la técnica de reeducación postural) con un grupo control, es difícil que en estos estudios los pacientes fueran cegados. En el caso de Ferreira, *et al.*, (2011), al grupo control no se le hizo ninguna intervención excepto pasar las escalas de valoración y en cuanto al grupo control de Miyamoto, *et al.*, (2013) le impidieron realizar ejercicios adicionales o tratamientos para mejorar el dolor lumbar.

Todos los estudios cumplen el criterio 4 de PEDro y 5 de CASPe en los que los resultados de las valoraciones realizadas en la línea base no difieren en cantidad clínicamente significativa.

También coinciden en que todos ellos cumplen el criterio 9 de PEDro en el que ambos grupos, incluidos los grupos controles, recibieron los análisis correspondientes como si hubieran recibido el tratamiento.

Los artículos de Guimarães y Pereira (2013) y Ferreira, *et al.*, (2011) no cumplen el criterio 11 de Pedro, realizan una comparación entre los dos grupos pero sin proporcionar medidas de variabilidad.

El estudio de Ferreira, *et al.*, (2011), es el que menos puntuación tuvo en la escala de PEDro con un 5. Tal como hemos comentado el terapeuta y los pacientes no eran cegados, pero a diferencia de los otros estudios en este caso el evaluador tampoco es cegado (criterio 7).

Al igual que no se cumple la asignación oculta, el evaluador antes de decidir si un sujeto cumple los criterios para incluirlo en el estudio sabía a qué grupo iba a pertenecer el paciente (criterio 3).

El estudio de Bonetti, *et al.*, (2010) no tiene una asignación aleatoria (criterio 2 de PEDro y 2 de CASPe). En este estudio participan 5 centros y a cada uno de estos centros le asignaron un tratamiento sin realizar una aleatorización.

Por último el estudio de Guimarães y Pereira (2013), fallar en el criterio 8 de PEDro. Este estudio cita el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos pero no dice nada sobre el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas.

Según los criterios de validez externa de la escala de CASPe, por los hallazgos estadísticos obtenidos (aunque el intervalo de confianza solo se aplica en Bonetti, *et al.*, (2010) y Miyamoto, *et al.*, 2013) y el parecido de los pacientes a los casos habituales de lumbalgia, se concluye que los resultados pueden ser extrapolables a la población.

6.2- Características de los estudios:

6.2.1- Intervenciones (tabla 10)

Son 4 las técnicas de reeducación aplicadas en estos estudios: Bonetti, *et al* (2010) compara la técnica de RGP junto con un grupo de ejercicios de estabilización lumbar (SE); Guimaraes y Pereira (2013) compara tres grupos, uno de ISO, otro de RPG y otro grupo de ISO y RPG; Ferreira, *et al*, (2011) y Miyamoto, *et al* (2013) comparan las técnicas de reeducación postural con un grupo control. El primero de éstos compara el método GDS y el segundo el método pilates.

Las técnicas de gimnasia correctiva postural, es decir ISO y pilates, se caracterizan porque el tiempo de estiramiento es menor que en las técnicas de

reeducación postural. En la gimnasia correctiva la duración es semejante al tiempo de una espiración prolongada (6-10 segundos) y en las de reeducación postural mantiene el estiramiento hasta 15-20 minutos, menos el grupo de GDS que lo mantiene 30 segundos. Cabe destacar que al grupo de pilates además del método tradicional de pilates con contracción de los músculos centrales (abdominales, glúteos y espinales), aplica un tratamiento modificado del mismo que incluye potenciación de más grupos musculares: flexores cadera, abductores y aductores de la cadera.

La duración de las intervenciones es variable, desde 5 semanas (Bonetti, *et al.*, 2010) hasta 3 meses (Guimaraes y Pereira, 2013).

Realizan las intervenciones dos veces por semana a excepción del grupo de RPG de Guimaraes y Pereira (2013) que lo realiza 1 vez a la semana. El tiempo es de 1 hora en todos los estudios menos en el de Ferreira, *et al.*, (2011) que son de 40 minutos.

6.2.2- Valoraciones (tabla 11)

Todos los estudios valoran dos variables: el nivel de discapacidad (escala de ODI y RMDQ) y el dolor (*rating scale* y EVA). La flexibilidad (FFT) a pesar de su importancia en estas técnicas solo se valora en dos estudios: Bonetti, *et al.*, (2010) y Ferreira, *et al.*,(2011). En el caso de Guimaraes y Pereira (2013) realizan una valoración muy completa mediante el cuestionario SF-36 que incluye diferentes variables como la función física, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y la salud mental. En el caso de Ferreira, *et al.*,(2011) evalúan la fuerza muscular de los músculos abdominales mediante un esfigmomanómetro. Por último Miyamoto, *et al.*, (2013) valora el nivel de discapacidad con una escala diferente (*Patient-Specific Functional Scale*) y es el único estudio que valora la Kinesofobia (*Tampa Scale for Kinesiophobia*) y la percepción global del efecto de tratamiento (*Global Perceived Effect Scale*).

Todas estas valoraciones las pasan 3 veces: previa al tratamiento, tras recibir el tratamiento y al tiempo de haber terminado el tratamiento. Esta última valoración varía desde 2 meses (Guimaraes y Pereira 2013) hasta 4 meses y medio (Bonetti, *et al.*, 2010) y (Miyamoto, *et al* 2013).

7- DISCUSIÓN

Los estudios Bonetti, *et al.*, (2010); Guimaraes y Pereira (2013); Ferreira, *et al.*, (2011) y Miyamoto, *et al.*, (2013) muestran los beneficios que pueden aportar las técnicas de reeducación postural en las alteraciones producidas por el dolor crónico lumbar, entre ellas la discapacidad funcional, dolor, flexibilidad o potencia muscular.

En primer lugar para dar respuesta a uno de los objetivos de esta revisión cabe destacar la falta de estudios publicados sobre estos métodos. De todos los métodos existentes sobre reeducación postural sólo en 4 de ellos (pilates, ISO, RPG y GDS) encontramos ensayos clínicos realizados en pacientes con lumbalgia crónica.

Los estudios seleccionados presentan errores aleatorios o sistemáticos que pueden afectar a la **precisión y validez** de las conclusiones obtenidas en estos estudios.

A pesar de ser éstos metodológicamente correctos, pueden presentar variabilidad en los resultados por posibles errores aleatorios. Los estudios de Guimaraes y Pereira (2013) y Ferreira, *et al.*, (2011) presentan tamaños de muestra pequeños. Sin embargo Bonetti, *et al.*, (2010) y Miyamoto, *et al.*, (2013) tienen mayor tamaño de muestra. Por lo tanto los resultados de los que disponen de menor tamaño muestral pueden dar lugar a mayor variabilidad en los resultados, siendo menos fiables.

Además estos estudios tienen una serie de características que pueden dar errores sistemáticos, afectando así a la validez.

Entre ellos, la falta de criterios de inclusión o exclusión o el hecho de tener diferentes criterios en los estudios elegidos, pueden dar lugar a diferentes resultados ante un mismo tratamiento. El criterio de inclusión de los participantes por la causa de la patología no es muy específico, por no haber una teoría coherente de las causas de la lumbalgia (Ferreira ML, *et al.*, 2007), por lo tanto esto puede dar lugar a que en las muestras haya pacientes con diversas causas de este dolor; o por presentar diferentes criterios de exclusión,

como en el estudio de Miyamoto, *et al.*, (2013), en el que los participantes continúan tomando fármacos durante el tratamiento fisioterapéutico. No siguiendo la misma línea en los estudios Bonetti, *et al.*, (2010), Guimaraes y Pereira (2013) y Ferreira, *et al.*, (2011). Consiguientemente a pesar de haber una disminución significativa del dolor en todos los tratamientos, en el estudio de Miyamoto, *et al.*, (2013) con metodología de pilates puede estar influenciado por los fármacos administrados.

Todos los estudios a excepción del de Bonetti, *et al.*, (2010), tienen una asignación aleatoria de los grupos, a pesar de ello los grupos al inicio del tratamiento son similares en todos ellos. Esta asignación se realiza de forma que cada participante realiza el tratamiento en su centro y con su fisioterapeuta habitual, pudiendo influir la relación paciente terapeuta positivamente en los resultados. Además de esto en este mismo estudio los pacientes realizan el tratamiento en su centro y con su fisioterapeuta habitual. Hay otros aspectos que debemos tener en cuenta en este estudio: entre ellas que los tratamientos se han llevado a cabo por 10 fisioterapeutas de RPG y 6 de SE, por lo tanto la experiencia profesional puede influir en los resultados (Jensen, *et al.*, 2000), en cambio los estudios de Guimaraes y Pereira (2013) y Miyamoto, *et al.*, (2013) son tratados por un mismo fisioterapeuta, descartando la posible influencia de la experiencia profesional en los resultados.

Este mismo estudio obtiene una pérdida del 28% de los participantes del grupo SE. Los abandonos coinciden con los pacientes que padecían un dolor lumbar muy fuerte, por lo tanto los resultados de éste estudio no son extrapolables para pacientes con dolor lumbar muy intenso.

En cuanto a la **efectividad a corto plazo** en los estudios de Guimaraes y Pereira (2013) y Ferreira, *et al.*, (2011) en las valoraciones del dolor (valorado con la escala de EVA) y en la discapacidad funcional (valorado con la escala SF-36 en Guimaraes y Pereira (2013) y ODI en Ferreira, *et al.*, (2011)) demuestran una diferencia significativa, siendo efectivas a corto plazo. Los otros aspectos que se valoran en la escala de SF-36 también tienen una mejoría significativa. En el estudio de Ferreira, *et al.*, (2011) además valoran la fuerza de contracción abdominal, que no obtiene resultados significativos. Esto

puede ser debido a que los estiramientos realizados con GDS son pasivos, por lo tanto no se trabaja la potenciación abdominal.

El segundo objetivo de esta revisión era verificar la **eficacia a largo plazo** de estas técnicas. Varios métodos han demostrado ser efectivos en la lumbalgia crónica a corto plazo sin lograr disminuir las recidivas de la lumbalgia. Estos diferentes tratamientos para la lumbalgia crónica pueden englobarse en dos grandes campos:

- Potenciación de la musculatura débil para disminuir el dolor. En el estudio de Bonetti, *et al.*, se compara con el grupo SE. El tratamiento de SE consiste en ejercicios de control motor de los músculos estabilizadores de la columna lumbar mediante ejercicios isométricos (Costa, *et al.*, 2009). Según indica este estudio los estiramientos para el dolor lumbar son más efectivos que la tonificación muscular. En cambio en los estudios publicados en bases científicas hay mucha controversia en éste tema: hay estudios que demuestran la ineficacia de los ejercicios de potenciación abdominal (Vasseljen, *et al.*, 2012), y otros que verifican la eficacia de los mismos (Del Pozo- Cruz, *et al.*, 2014). Pero la mayoría de ellos coinciden en que solo demuestran la eficacia a corto plazo, impidiéndonos saber si disminuyen las recurrencias a largo plazo (Aleksiev, 2014).

- La otra opción de tratamiento sería la disminución del tono de la musculatura estática. Andrea, *et al.*, (2010) evaluó la eficacia, efectividad y costo-efectividad de la acupuntura, manipulación espinal, la movilización y las técnicas de masaje en dolores de la espalda. El beneficio de los tratamientos de las técnicas revisadas demostraron ser efectivas, pero igualmente carecen de eficacia a largo plazo. Sólo los estudios de Bonetti, *et al.*, (2010) y Ferreira, *et al.*, (2011) valoran la flexibilidad de la musculatura a corto y a largo plazo, obteniendo ambos estudios diferencia significativa a corto plazo. Sin embargo, solo Ferreira, *et al.*, (2011) mantiene la flexibilidad a largo plazo.

En cuanto a los aspectos que valoran la fiabilidad de los resultados de la flexibilidad, en el estudio Bonetti, *et al.*, (2010) no se ha tenido en cuenta el género de los participantes incluidos, al contrario que en el de Ferreira, *et al.*, (2011), en el cual los grupos al inicio del tratamiento son parecidos aún no

diferenciándolos. Asimismo, según el estudio de Cipriani, *et al.*, (2012) a pesar de que las mujeres sean más flexibles que los hombres, no difieren en la respuesta al estiramiento. Otro aspecto a tener en cuenta en el estudio de Bonetti, *et al.*, (2010) son los ejercicios que los participantes realizan en casa durante 15 minutos, sin un profesional de la técnica que los supervise y que corrija las compensaciones, esto sería un estiramiento inefectivo. En este sentido la investigación de Ferreira, *et al.*, (2011) a diferencia de la de Bonetti, *et al.*, (2010), no indica si las pruebas de FFT se han tomado a la misma hora, este detalle es importante porque debe tenerse en cuenta la tixotropía del músculo. De este modo cabe la posibilidad de que la efectividad en la flexibilidad a largo plazo del método GDS, en comparación a la inefectividad del grupo de RPG esté influenciada por este factor.

En cuanto a las recidivas de la disfunción funcional y del dolor en el grupo de tratamiento de GDS de Ferreira, *et al.*, (2011) y de RPG en Bonetti, *et al.*, (2010) se mantienen los resultados obtenidos tras el tratamiento a los 4 y 4.5 meses. En el caso del estudio de Guimaraes y Pereira (2013) en cambio, los resultados de disfunción funcional y dolor obtenidos a los 2 meses por la escala SF-36, no se mantienen en los grupos de RPG ni en RPG+ISO, pero sí en el grupo que trabaja con ISO. Cuando se valoran estos tres grupos del estudio con la escala EVA, a diferencia que con la escala SF-36, es el grupo de RPG el que mantiene la disminución en los resultados. La efectividad de estos métodos no podemos atribuirla únicamente al método en sí, ya que el grupo de RPG realiza 12 sesiones menos que el grupo de ISO. El tiempo de estiramiento del grupo RPG es mayor (20 minutos) que el del grupo de ISO (6-10 segundos), pero a pesar de realizar estiramientos de mayor tiempo no son más efectivos. Tampoco podemos comparar la efectividad de los diferentes tratamientos de reeducación postural ya que cada uno de ellos estira diferentes cadenas musculares.

El método de pilates en el estudio de Miyamoto, *et al.*, (2013) no mantiene diferencia significativa frente al grupo control en ninguna de las valoraciones, esto puede ser debido a que este método se centra en el elongamiento de la

cadena muscular posterior. Por lo tanto puede ser efectivo en aquellas lumbalgias en las que el dolor se deba a la rigidez de ésta. Pero en cambio no sería efectiva si el dolor viene dado por una asimetría postural del plano frontal, es decir de las cadenas musculares laterales o interiores.

Por último, destacar que el factor más importante para evitar las recurrencias es la auto-conciencia corporal y la integración cognitiva de la nueva postura adquirida, que en ninguno de los artículos consta que se haya incluido este principio en sus tratamientos. En nuestro sistema somatosensorial tenemos integrada la sensibilidad propioceptiva de nuestro cuerpo, es decir la postura asimétrica habitual de los pacientes que para nuestro sistema nervioso es la postura normal. Por lo tanto, a pesar de que por medio de los estiramientos globales corrijamos esta asimetría, por acción subcortical se enviará una señal de contracción a esta musculatura que estaba acortada, volviendo a la misma postura asimétrica (Souchard, 2012). En cambio si en estos estudios se hubiera trabajado la conciencia corporal, cabría la posibilidad según Nudo y McNeal, (2013) de que gracias a la neuroplasticidad cerebral (capacidad del sistema neuronal de remodelarse por medio de cambios de las propiedades de las vías neuronales existentes), el cambio postural podría ser efectivo a largo plazo. Esto sería posible gracias a que la representatividad cerebral de un determinado área está ligado al uso, es decir, deberemos de repetir varias veces la postura correcta hasta que nuestro esquema somatotópico la reconozca como “normal” (Nudo y McNeal, 2013).

8- CONCLUSIONES

La técnica de reeducación postural de RPG es la que presenta mayor evidencia científica.

Todos los métodos de reeducación global postural han sido efectivos a corto plazo. No es así en cambio a largo plazo. La mejoría en la flexibilidad muscular obtenida tras el tratamiento se ha mantenido únicamente en el método GDS. En cuanto a la mejora de la discapacidad funcional y percepción del dolor se ha mantenido la mejoría en el método GDS e ISO, pero hay controversia en la disminución de las recidivas con el tratamiento de RPG. De todas maneras no puede determinarse un tratamiento más efectivo por la variabilidad metodológica y diferencias técnicas de los tratamientos y por lo tanto las múltiples influencias que éstas pueden tener en los resultados.

Por este motivo son necesarios más estudios con características similares de tratamiento (número de sesiones, tiempo de tratamiento, características de valoración, etc) y mayor tiempo de tratamiento o estudios en los que el paciente continúe realizando los ejercicios en casa, para permitir la integración cognitiva y comprobar el efecto de la corrección postural en las recidivas de la lumbalgia crónica.

Hay que destacar la falta de artículos publicados sobre los métodos de reeducación postural ya que habiendo tan poca bibliografía disponible no es posible establecer recomendaciones fiables.

9- TABLAS Y FIGURAS

9.1- Figuras

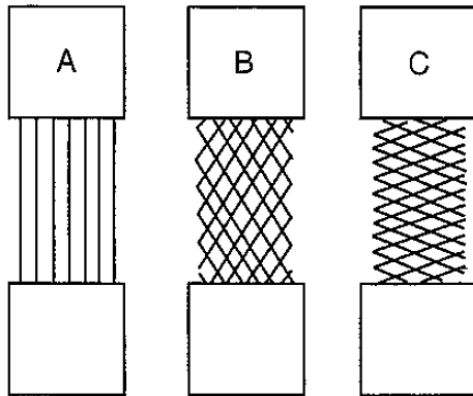


Figura 1: Disposición de las fibras de colágeno. A: Disposición unidireccional (edades avanzadas), B y C: estructuras tridimensionales

Fuente: Souchard, 2012.

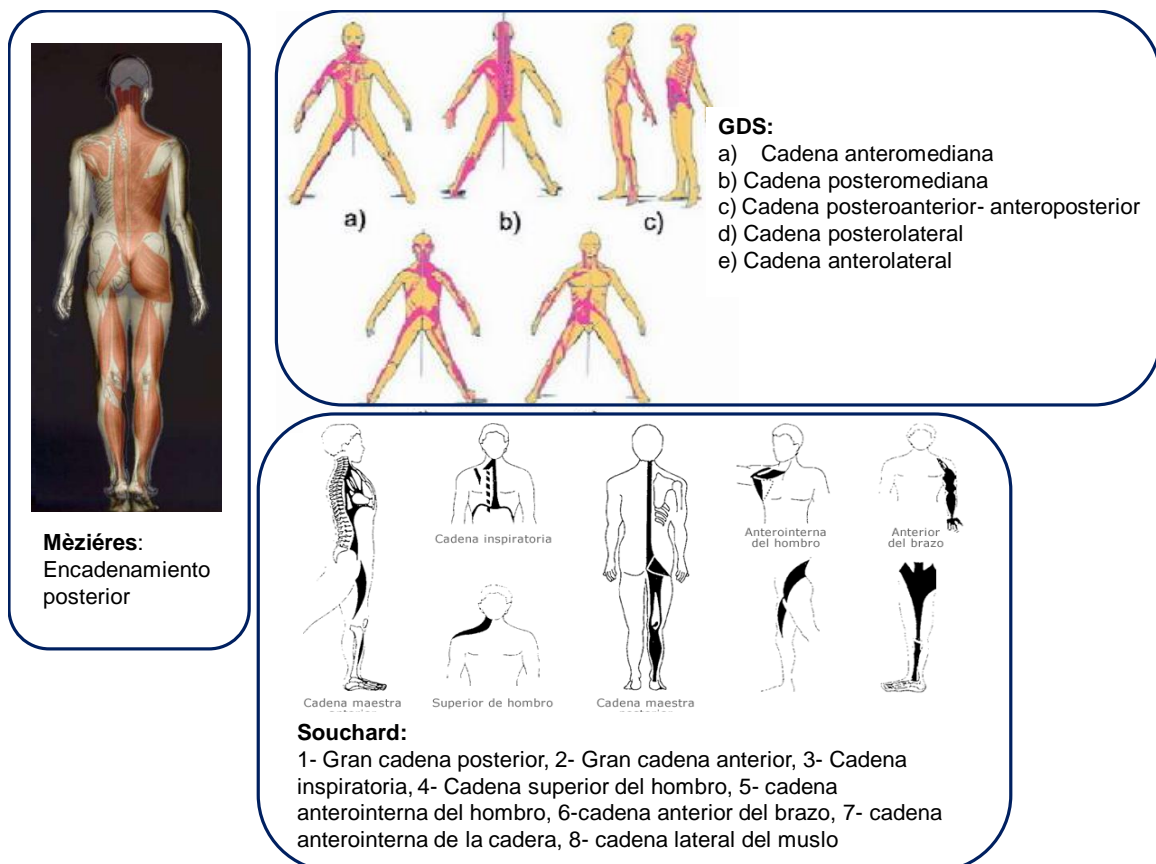


Figura 2: Cadenas musculares de Mèzières, GDS y Souchard.

Fuente: Souchard (2012); Asociación de practicantes GDS (APGDS): <http://apgds.mx/>

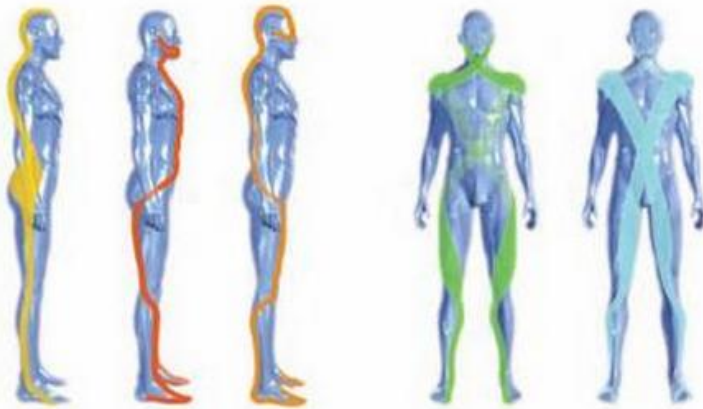


Figura 3: Cadenas musculares según Busquet. Fuente: Busquet, 2010.

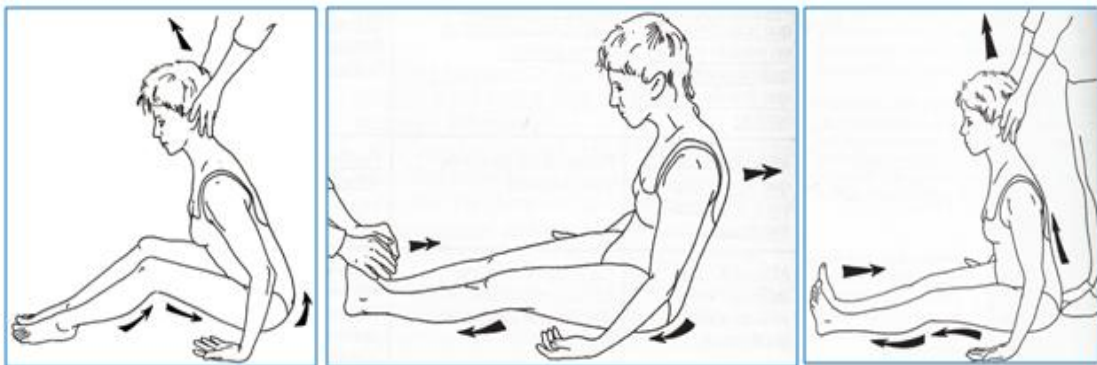


Figura 4: Compensaciones en el estiramiento del encadenamiento posterior:
 1 y 2 estiramiento del encadenamiento posterior sin corregir las compensaciones.
 3- Estiramiento correcto del encadenamiento posterior evitando las compensaciones.
 Fuente: <http://bihotzasaludyenergia.blogspot.com.es/2012/05/estiramientos-no-hay-eficacia-hay.html>

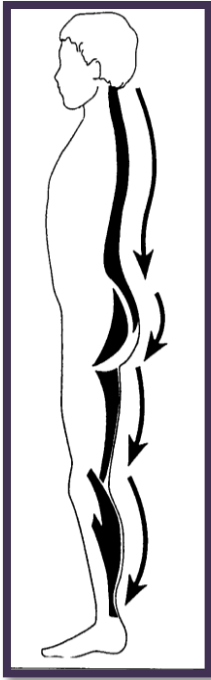


Fig. 5: Encadenamiento posterior. Acción muscular a favor de la fuerza de gravedad
Fuente: Souchart, 2005.



Figura 6: Compresión articular por acción muscular
Fuente: Souchart, 2005

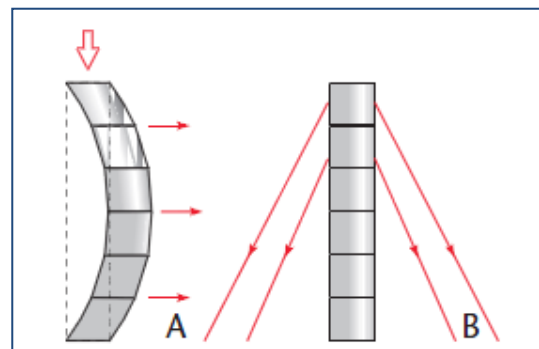


Figura 7: Disfunciones en la columna vertebral.
A) Aumento de las curvas de la columna vertebral.
B) Compresión de las articulaciones.
Fuente: Cittone, 2010

9.2- Tablas

Tabla 1: Características de los tipos de fibras musculares.

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd157/tipos-de-fibras-musculares-y-su-rendimiento.htm>

Elementos	Fibras I (oxidativas)	Fibras II (rápidas o glucolíticas)
Actividad de la ATPasa	Baja	Alta
Contenido mitocondrial	Alto	Bajo
Contenido de Citocromo	Alto	Bajo
Contenido glucogénico	Sin diferencias	Sin diferencias
Actividad enzimática	Baja	Alta
Contenido lipídico	Alto	Bajo
Contenido de mioglobina	Alto	Bajo
Fosforilasa	Baja	Elevada
Fosfocreatina	Baja	Elevada
Malato deshidrogenasa	Alto	Bajo
Succinato deshidrogenasa	Alto	Bajo
Velocidad de contracción	Lenta	Elevada
Tiempo de estimulación	Largo	Corto
Fatigabilidad	Baja	Elevada
Producción de lactato	Baja	Elevada
Función preponderante	Resistencia	Potencia-Velocidad
Capilarización	Elevada	Baja

Tabla 2: Ejemplos de las diferentes proporciones de fibras en determinados músculos.

Fuente: Souchard, 2012

Músculos	Tipo I Lentas %	Tipo IIa Intermediarias %	Tipo IIb Rápidas %
Sóleo	75	15	10
Tensor da <i>fascia lata</i>	70	10	20
Adutor magno	55	15	30
Glúteo maior	50	20	30
Psoas	50	20	30
Ilíaco	50		50
Semimembranoso	50	15	35
Grande dorsal ou <i>Latissimo dorsis</i> ou <i>Latíssimo do dorso</i>	50		50
Deltoide	60		40
Trapézio	54		46
Romboide	45		55
Bíceps braquial	50		50

TABLA 3: Clasificación de las funciones de los músculos estáticos

FUNCIÓN	MÚSCULOS
Antigravitatoria	- Músculos de la región posterior del cuerpo (cadena muscular posterior)
Suspensión	- Músculos que mantienen la escápula, cavidad torácica y centro frénico del diafragma junto con las vísceras (cadena muscular anterior, cadena muscular inspiratoria, cadena muscular superior del brazo)
Mantenimiento en eje vertical	- Músculos rotadores internos, externos, abductores y aductores. (Cadena anterointerna cadera, cadena lateral del miembro inferior, cadena anterointerna del hombro, cadena anterior del brazo)

TABLA 4: Esquema de las cadenas musculares según autores

	Método	Clasificación de las CM
CM RECTILÍNEAS	1- Mèzières	· Encadenamiento posterior
	2- GDS	<u>CM verticales</u> a) Cadena anteromediana b) Cadena posteromediana c) Cadena posteroanterior (PA)- anteroposterior (AP):
		<u>CM horizontales</u> d) Cadena posterolateral e) Cadena anterolateral
	3- Souchard	<u>CM antero-posteriores</u> · Gran cadena posterior · Gran cadena anterior · Cadena inspiratoria · Cadena anterior del brazo · Cadena superior del hombro
		<u>CM laterales e interiores</u> · Cadena anterointerna de la cadera · Cadena lateral del muslo · Cadena anterointerna del hombro · Cadena superior del hombro

CM RECTILÍNEA Y CRUZADAS	1- Piret y Beziars	Describió una organización muscular, sin determinar cadenas musculares.
	2- Busquet	<u>CM rectas:</u> <ul style="list-style-type: none"> · Cadena posterior estática · Cadena de flexión o cadena recta anterior · Cadena de extensión o cadena recta posterior
		<u>CM diagonales</u> <ul style="list-style-type: none"> · Cadena diagonal posterior o cadena de apertura · Cadena diagonal anterior o cadena de cierre

Tabla 5: Distribución métodos de reeducación postural		
	Gimnasia correctiva postural	Reeducación por estiramientos globales
Tratamiento	Estiramientos globales con contracción muscular del centro del cuerpo y elongación de columna y extremidades.	Ganar flexibilidad sin contracción central. Estiramientos globales pasivos.
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> - Pilates - Isostretching 	<ul style="list-style-type: none"> - Mézières - GDS - Reconstrucción postural (método de naturaleza neurológica) - RPG

TABLA 6: Términos utilizados y sus combinaciones en cada una de las bases de datos para la búsqueda electrónica.

	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	COMBINACIÓN
<p>1- PUBMED</p> <p>2- COCHRANE</p>	<p><u>A- Por palabras clave:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Low back pain 2. (Global postural reeducation OR postur* reeducation OR postural education OR global physiotherapy) 3. Muscle chain* 4. Stretch* 5. Stretch AND (hamstring OR paraspinal muscle spindles) 6. Postural asymmetry OR postural alteration OR body posture OR lumbopelvic morphotype OR muscular disorder* OR axial stiffness 7. Compensation <p><u>B- Por técnicas o autores:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Isostretching 9. Godelive Denys Struyl OR gds 10. Pilates 11. Françoise Mézières 12. Philippe shouchard 13. Thérèse Bertherat OR antigym* 14. Eutonía- Gerda Alexander 15. Diafreotherapy 16. Malén Cirerol AND Linda Jentl 17. Sota method 18. Postural reconstruction AND Nisand 	<p>#1 AND #2</p> <p>#1 AND #3</p> <p>#1 AND #4</p> <p>(en PubMed + 5 years)</p> <p>#1 AND #4 AND #6</p> <p>#1 AND #4 AND #7</p> <p>#1 AND #5</p> <p>#3 AND #4</p> <p>#8 AND #1</p> <p>#9 AND #1</p> <p>#10 AND #1</p>
<p>3- LILACS</p> <p>4- SCIELO</p> <p>5- PEDRO</p>	<p>2. Global postural reeducation</p> <p>(las otras palabras clave no difieren de las anteriores).</p>	<p>#1 AND #2</p> <p>#1 AND #3</p> <p>#1 AND #4</p> <p>#3 AND #4 AND postu</p> <p>#8 AND #1</p> <p>#9 AND #1</p> <p>#10 AND #1</p>

TABLA 7: Estrategia de búsqueda y selección de artículos relevantes

Búsqueda electrónica	Búsqueda manual
<p>Bases de datos y revistas electrónicas: <i>PubMed, Cochrane Library, PEDro, LILACS, Scielo.</i></p>	<p>Página Web: IFGM: Instituto de Fisioterapia Global Mèzières. Libro: RPG: Principios de la Reeducción Postural Global (Soucha 2005).</p>
<p>291 artículos revisados:</p> <p><u>- No cumplen los criterios de inclusión o exclusión:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - No relacionados reeducación postural: 93 - No trata sobre lumbalgia crónica: 38 - Lumbalgia junto con otras patologías: 8 - Pacientes menores de 18 años: 1 - Alguno de los participantes no padecía de dolor lumbar crónico: 1 - Tratamiento farmacológico o médico: 7 - Otros tratamientos fisioterapéuticos: 26 - Otro tipo de estiramientos o no indica el tipo de estiramiento: 9 - Reeducción postural junto con otros tratamientos: 7 - Experimentos con animales: 2 - No disponible texto completo: 27 - No son ensayos: 39 - Repetidos (de los elegidos): 24 <p><u>- Estudios para incluir: 9</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tamaño de muestra mayor de 30 participantes: 2 - Estudios publicados entre 2010-2014: 1 - No incluía una valoración de los participantes tras haber pasado 2 meses como mínimo: 1 - Los resultados debían estar representados mediante valores de significación estadística: 1 <p><u>- Estudios seleccionados: 4</u></p>	<p>15 artículos revisados:</p> <p><u>- No cumplen los criterios de inclusión o exclusión:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - No trata sobre la lumbalgia crónica: 2 - Lumbalgia crónica junto con otras patologías: 2 - No son ensayos, se tratan de casos clínicos: 2 - Pacientes menores de 18 años: 1 <p><u>- Estudios seleccionados: 0</u></p>
<p>TOTAL ESTUDIOS SELECCIONADOS: 4</p>	

TABLA 8: Evaluación metodológica de los estudios incluidos en la revisión: Escala de PEDro.

Fuente: PEDro: *Physiotherapy Evidence Database*. <http://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/>

Estudio	1. Criterios de selección	2. Asignación aleatoria	3. Asignación oculta	4. Grupos similares al inicio	5. Participantes cegados	6. Terapeuta cegado	7. Evaluador cegado	8. Menos 15% de pérdidas	9. Análisis por intención a tratar	10. Comparaciones entre grupos	11. Resultado clave	Total (0 a 10)
Bonetti, <i>et al.</i> , (2010)	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	8
Guimarães y Pereira (2013)	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	7
Ferreira, <i>et al.</i> , (2011)	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	5
Miyamoto, <i>et al.</i> , (2013)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8

Criterios de calidad metodológica:

- 1- Se especifican los criterios de selección.
- 2- Los sujetos se asignaron a los grupos de forma aleatoria.
- 3- La asignación se realizó de forma oculta.
- 4- Al inicio los grupos fueron similares en los indicadores de pronóstico más importantes.
- 5- Se realizó cegamiento de los sujetos.
- 6- Se realizó cegamiento del terapeuta.
- 7- Se realizó cegamiento del evaluador por lo menos en un resultado clave.
- 8- Al menos en uno de los resultados clave participó el 85% de la muestra inicial.
- 9- Se obtuvieron medidas de resultado de todos los sujetos (experimental y control), o bien un resultado clave fue analizado por intención a tratar.
- 10- Se realizaron comparaciones entre los grupos en al menos un estudio clave.
- 11- El estudio proporciona al menos un resultado clave.

TABLA 9: Evaluación metodológica de los estudios incluidos en la revisión: CASPe

Fuente: CASPe. <http://redcaspe.org/drupal/?q=node/29>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bonetti, <i>et al.</i> , (2010)	SI	NO	SI	SI (participantes y evaluador)	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> · Molestias físicas: $p < 0.001$ · Percepción del nivel de discapacidad: <ul style="list-style-type: none"> a) <i>RMDQ</i>: $p < 0.001$ b) <i>ODI</i>: $p = 0.002$ · Movilidad: $p = 0.011$ 	SI I.C: 95%	SI	SI	SI
Guimarães y Pereira (2013)	SI	SI	SI	SI (participantes y evaluador)	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> · Función física; rol físico; dolor; salud general; vitalidad; función social; rol emocional; salud mental: $p < 0.001$ 	NO const a	SI	SI	SI
Ferreira, <i>et al.</i> , (2011)	SI	SI	SI	NO	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> · Dolor: $p < 0.001$ · Incapacidad funcional: $p < 0.001$ · Flexibilidad: $p < 0.001$ · Contracción muscular: $p < 0.001$ 	NO const a	SI	SI	SI
Miyamoto, <i>et al.</i> , (2013)	SI	SI	SI	SI (evaluador)	SI	SI	<ul style="list-style-type: none"> · Dolor: $p < 0.01$ · Discapacidad: $p < 0.01$ · Percepción del nivel de discapacidad: $p = 0.35$ · Impresión de recuperación: $p < 0.01$ · Inseguridad al movimiento: $p = 0.2$ 	SI I.C: 95%	SI	SI	SI

1- La pregunta del ensayo debe definirse en términos de la población, la intervención realizada y los resultados considerados. 2- ¿Fue aleatoria y se mantuvo oculta la asignación de los pacientes al tratamiento? 3- ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él? 4- ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos y el personal de estudio? 5- ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo? 6- ¿Fueron tratados de igual modo los grupos? 7- ¿Es muy grande el efecto de tratamiento? 8- ¿Cuál es la precisión de este efecto (NC)? 9- ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local? 10- ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica? 11- ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

TABLA 10: Características de las intervenciones realizadas en los estudios

	GRUPOS Y GÉNERO	INTERVENCIÓN	CTCAS DEL TRATAMIENTO (TTO)	TIEMPO TOTAL DE TTO	Nº DE SESIONES	TIEMPO DEL TTO
Bonetti, <i>et al.</i> , (2010)	- RPG (n: 49) - SE (n: 49) No consta género	- RPG: 3 estiramientos de 20 min para encadenamiento posterior y anterior. - SE: coordinación de la musculatura del tronco y aplicado en tareas funcionales.	- Tratamiento individual - Realizados por 10 fisioterapeutas	- 5 semanas	- 10 sesiones - 2/s (semana)	- 1h.
Guimarães y Pereira (2013)	- ISO (n: 10) - RPG (n:10) - ISO+ RPG (n:10) No consta género	- RPG: 2 estiramientos de 20 min. para encadenamiento posterior, respiratorio y anterointerno cadera - ISO: 7 posturas de 6-10 segundos	- Tratamiento individual - Realizado por 1 fisioterapeuta	- 3 meses	- RPG: 12 sesiones, 1/s - ISO: 24 sesiones, 2/s - ISO+ RPG: 12 sesiones, 3/s de RPG y 24 sesiones ISO	1h.
Ferreira, <i>et al.</i> , (2011)	- GDS (n: 30, de las cuales 15 mujeres) - Control (n:25, de las cuales 15 mujeres)	- GDS: 6 posturas de 30 segundos para todas las cadenas (5)	- No consta	- 2 meses	- 16 sesiones - 2/s	- 40min
Miyamoto, <i>et al.</i> , (2013)	- Pilates (n: 43, 36 mujeres)	- Pilates: tradicional y modificado (ejercicios de	- Tratamiento individual	- 6 semanas	- 12 sesiones - 2/s	- 1h.

	- Control: folleto informativo (n: 43, 34 mujeres)	potenciación)	- Realizado por 1 fisioterapeuta			
--	--	---------------	----------------------------------	--	--	--

TABLA 11: Características de las valoraciones realizadas a los participantes

	VARIABLES	VALORACIONES	Nº DE VALORACIONES
Bonetti, <i>et al.</i> , (2010)	- Dolor	- EVA	1º: previa al tratamiento
	- Nivel de discapacidad	- RMDQ - ODI	2º: 7 semanas tras finalizar el tratamiento
	- Flexibilidad	- Dedo- suelo	3º: 4.5 meses tras finalizar el tratamiento
Guimarães y Pereira (2013)	- Dolor	- EVA	1º: previa al tratamiento
	-SF-36	- SF-36	2º: al finalizar el tratamiento (3 meses) 3º: 2 meses tras finalizar el tratamiento
Ferreira, <i>et al.</i> , (2011)	- Dolor	- EVA	1º: previa al tratamiento
	- Nivel discapacidad	- ODI	2º: al finalizar el tratamiento (2 meses)
	- Flexibilidad	- Dedo suelo	3º: 4 meses tras finalizar el tratamiento
	- Fuerza muscular	- Esfigmomanómetro	
Miyamoto, <i>et al.</i> , (2013)	- Dolor	- Rating scale	1º: previa al tratamiento
	- Discapacidad	- RMDQ - Patient-Specific Functional Scale	2º: al finalizar el tratamiento (6semanas)
	- Efecto tto	- <i>Global Perceived Effect Scale</i>	3º: 4.5 meses tras finalizar el tratamiento
	- Kinesofobia	- <i>Tampa Scale for Kinesiophobia</i>	

10- BIBLIOGRAFÍA:

Aleksiev AR. Ten-Year Follow-up of Strengthening Versus Flexibility Exercises With or Without Abdominal Bracing in Recurrent Low Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014; 39(13): 997-1003.

Bertolla F, Baroni BM, Pinto EC, Oltramari JD. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2007; 13(4): 224-8.

Biriukov AA. El masaje en la rehabilitación de traumatismos y enfermedades. *Fisioterapia y terapias manuales*. 2ª ed. Paidotribo. p.129- 131.

Bonetti F, Curti S, Mattioli S, Mugnai R, Vanti C, Violante F, et al. Effectiveness of a 'Global Postural Reeducation' program for persistent Low Back Pain: a nonrandomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010; 11:285.

Busquet L. Las cadenas musculares. Tomo I: tronco, columna cervical y miembros superiores. 7ª ed, 2004. Paidotribo. p.15.

Busquet M, Busquet L. Las cadenas fisiológicas, tomo VII: la cadena visceral, torax, garganta, boca. Descripción y tratamiento. 1ª ed, 2010. Paidotribo. p.2.

Cano C, Rodríguez de la Rúa J, García G, Juliá J, Marante J. Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2008; 52(1): 37-46.

Cavallaro C, Kelly TE. Patología médica para fisioterapeutas. 3ª ed, 2001. McGraw-Hill Interamericana. p.436- 40.

Cipriani DJ, Terry ME, Haines MA, Tabibnia AP, Lyssanova O. Effect of stretch frequency and sex on the rate of gain and rate of loss in muscle flexibility during a hamstring-stretching program: a randomized single-blind longitudinal study. *J Strength Cond Res*. 2012; 26(8): 2119-29.

Cittone JM. Método Mézières. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica*. 2010; 26: 085

Coelho L. O método Mézières ou a revolução na ginástica ortopédica: o manifestó anti-desportivo ou a nova metodologia de treino. *Revista de Desporto e Saúde*. 2007; 4(2): 21-39

Costa LO, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, et al. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Phys Ther* 2009; 89(12): 1275-86.

Chung-Wei CL, Haas M, Maher CG, Machado LAC, Van Tulder MW. Cost-effectiveness of general practice care for low back pain: a systematic review. *Eur Spine J.* 2011; 20: 1012–23.

De Grandis F. The GDS Method - An holistic physiotherapy approach. Mediawix [Internet] [acceso 07 de Junio de 2014]. Disponible en: http://media.wix.com/ugd/40bcf7_ecb87b9e0e723ae488dd939f15c43298.pdf

Del Pozo-Cruz B, Mocholi MH, Del Pozo-Cruz J, Parraca JA, Adsuar JC, Gusi N. Reliability and validity of lumbar and abdominal trunk muscle endurance tests in office workers with nonspecific subacute low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014.

Fernández C, Alonso C, Alguacil IM, Miangolarra JC. One-year follow-up of two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006; 85: 559-67.

Ferreira MA, Pasqual A, Gomes A, De Azevedo H. Alongamento muscular na dor lombar crônica inespecífica: uma estratégia do método GDS/ Stretching in nonspecific chronic low back pain: a strategy of the GDS method. *Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo.* 2011; 18 (2): 116-21.

Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: a randomized trial. *Pain* 2007; 131: 31-7.

Furlan A, Yazdi, Ostermann T, Gross A, Van Tulder M, Santaguida L, et al. Complementary and Alternative Therapies for Back Pain II. AHRQ Publication. 2010; 10(11): 007

González MA, Condón MJ. Coste de la compensación por incapacidad temporal por dolor lumbar en España. *Rehabilitación (Madr)* 2001;35(1):28-34
- Goussard JC. El método Mézières. *Revue de Médecine Orthopédique.* 1987; 8: 23-5

Guimarães ML, Pereira J. Assessment of the quality of life through the SF-36 questionnaire in patients with chronic nonspecific low back pain. *Acta Ortop Bras.* 2013; 21(4):202-7.

Instituto Nacional de Estadística. INE [internet]. [acceso 25 de Mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.ine.es/tempus del INE>

Jensen GM, Gwyer J, Shepard KF. Expert practice in physical therapy. *Phys Ther.* 2000; 80(1):28-43

Juhl JH, Tonya M, Russell G. Prevalence of Frontal Plane Pelvic Postural Asymmetry. *JAOA .* 2004; 104 (10): 411- 21

Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works?. *Pain.* 2004; 107(1-2):176-90.

Macedo ACB, Gusso FR. Analise comparativa do alongamento do grupo muscular isquiotibial pelo metodo estatico e pelo metodo isostretching (Comparative analysis of the stretching of the hamstrings by active and isostretching method). *Fisioterapia em movimento.* 2004; 17: 27-35

Miyamoto G, Oliveira L, Galvanin T. and Nunes CM. Efficacy of the Addition of Modified Pilates Exercises to a Minimal Intervention in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *PHYS THER.* 2013; 93:310-20.

Nudo RJ, McNeal D. Plasticity of cerebral functions. *Handb Clin Neurol.* 2013; 110: 13-21.

Piret S. Beziers MM. La coordinacion motrice. 1ª edición. Editorial paidotribo. Páginas 21-30.

Rosário JLR, Marques AP, Maluf SA. Aspectos clínicos do alongamento: uma revisão da literatura. *Rev Bras Fisioter.* 2004; 8:83-8.

Rosário JLP, Sousa A, Nunes CM, Amado SM, Pasqual A. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo Global posture reeducation and static muscle stretching on improving flexibility, muscle strength, and range of motion: a comparative study. *Fisioterapia e pesquisa;* 2008, 15 (1): 12-8

Sahrmann SA. Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de movimiento. 1ª ed, 2002. Paidotribo. p.33.

Sampayo S. Estiramientos y conciencia corporal para el movimiento. 1ª ed, 2008. EDAF, SL. p.39.

Souchard P. Reeducação postural global RPG. El método. 1ª ed, 2012. Elsevier. p.3-42 y 109-56.

Souchard P. RPG. Principios de la reeducación postural global. 1ª ed, 2005. Paidotribo. p.9- 49.

Vanti C, Generali A, Ferrari S, Nava T, Tosarelli D, Pillastrini P.

La Rieducazione Posturale Globale nelle patologie muscolo-scheletriche: evidenze scientifiche e indicazioni cliniche. Rééducation Posturale Globale in musculoskeletal diseases: scientific evidence and clinical practice. Reumatismo, 2007; 59(3):192-201

Vasseljen O, Unsgaard-Tondel M, Westad C, Mork PJ. Effect of core stability exercises on feed-forward activation of deep abdominal muscles in chronic low back pain: a randomized controlled trial. Spine (Phila Pa 1976). 2012; 37(13): 1101-8

Wilhelms F, Moreira NB, Barbosa PM, Vasconcellos PRO, Nakayama GK, Bertolini GR. Análise da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior mediante a aplicação de um protocolo específico de Isostretching. Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR. 2010; 14(1): 63-71