

## Estabilidad vertebral. Dolor lumbar y formas de tratamiento

### *The vertebral stability. Lumbar pain and forms of treatment*

**B. López-Aguilar.** Fisioterapeuta. Patronato Municipal de Deportes de Torremolinos. Torremolinos. España

#### Correspondencia:

Beatriz López Aguilar  
[beaphysio@hotmail.com](mailto:beaphysio@hotmail.com)

Recibido: 21 abril 2008

Aceptado: 18 noviembre 2008

#### RESUMEN

*Introducción:* toda articulación está protegida por una serie de estructuras: las pasivas, que engloban los componentes ligamentos, óseos y cápsula sinovial, entre otras; y las activas, formadas sobre todo por los músculos periarticulares. Un buen estado de ambas estructuras es necesario para asegurar una correcta estabilidad articular, ya sea estática o dinámica. *Objetivos:* se pretende dar a conocer el concepto de estabilidad vertebral, su relación con el dolor lumbar y las formas de tratamiento que la literatura científica ofrece para combatir la inestabilidad de columna. *Metodología:* se efectuó una búsqueda bibliográfica en bases de datos de evidencia científica médico-sanitaria (Pubmed, The Cochrane Library, Índice Médico Español), donde se seleccionaron estudios relacionados con el tema a tratar. Los descriptores utilizados fueron: *low back pain, spine, therapeutic exercise, exercise therapy, motor control*. La búsqueda se restringió a los idiomas inglés y español, y comprendía estudios de diseño experimental o cuasiexperimental realizados entre los años 1990 a 2005. *Resultados y discusión:* la gran mayoría de los trabajos encontrados coinciden en que el poseer una buena estabilidad articular va a prevenir dolencias musculoesqueléticas, lo que conllevará, a su vez, una mejora de la calidad de vida del individuo. El entrenamiento coordinado de la musculatura superficial del tronco, junto con la musculatura profunda proporciona una mayor estabilidad de la columna y sirve como tratamiento para mejorar la sintomatología que sufren los pacientes con lumbalgia. *Conclusiones:* es necesario que se realicen más estudios que investiguen sobre la importancia de la estabilidad vertebral dentro de la prevención y tratamiento de los dolores de espalda.

**Palabras clave:** *lumbalgia, raquis, terapia del ejercicio, control motor, ejercicio terapéutico.*

#### ABSTRACT

*Introductio:.. all joint is protected by a series of structures: passive, that includes the component ligaments, bony and synovial capsule, among others; and the active ones, formed mainly by the muscles surrounding the joint. A good state of both structures, it is necessary to ensure correct stability of the joint, either static or dynamic. Objectives: pretend to announce the concept of vertebral stability, his relation with the low back pain and the forms of treatment that the scientific literature offers, to combat the unsteadiness of column. Methodology: it effected a bibliographic research in some bases of data of medical scientific evidence-sanitary (Pubmed, The Cochrane Library, Spanish Medical Index), where selected studies related with the subject to treat. We used as key words: low back pain, spine, therapeutic exercise, exercise therapy, motor control. We look for this words in english and spanish, and we included studies experimentals or cuasiexperimentals maked since 1990 to 2005. Results and discussion: having a good stability to articulate, is going to prevent muscle-skeletal ailments, which means, as well, to an improvement in the*

*quality of life of the individual. The coordinated training of the superficial muscles of the trunk along with the deep muscles, provides greater stability in the spine and serves as a treatment for improving the symptoms experienced by patients with chronic low back pain. Conclusions: it is necessary that realize more studies that research on the importance of the vertebral stability inside the prevention and treatment of the low back pain.*

**Key words:** *low back pain, spine, exercise therapy, motor control, therapeutic exercise.*

## INTRODUCCIÓN

El equilibrio inestable es más sano para nuestra columna que el equilibrio estable. Para lograr un equilibrio estable cuando estamos en bipedestación, debemos trazar una vertical que pase por el centro de gravedad del cuerpo y sobre la base de sustentación. Cuanto más se distancien los segmentos corporales de esta línea de gravedad, mayor es la fuerza muscular necesaria para lograr la verticalidad y mantener el equilibrio<sup>(1)</sup>.

Cuando se está en bipedestación se pueden ver frecuentemente los desequilibrios en el tronco en la población normal. Por ejemplo, estando en esta postura, se puede observar una hiperlordosis y una sobrecarga de las articulaciones interapofisarias de las últimas vértebras lumbares, debido a una hipotonía abdominal. A su vez, en sedestación también es frecuente ver la relajación abdominal acompañada de un descenso visceral y una inestabilidad pélvica. Por el contrario, ante unos abdominales firmes y un fortalecimiento dorsal, se obtendría un enderezamiento y una estabilización raquídea y visceral. Sin embargo, el estado normal de la musculatura va a estar condicionado por los esfuerzos diarios que realiza una persona en concreto (ejemplos: un bañil o un administrativo).

## OBJETIVOS

Dar a conocer la evidencia científica existente acerca del concepto de estabilidad vertebral, su relación con el dolor lumbar y las formas de tratamiento para combatir dicha inestabilidad de columna.

## METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de

datos de evidencia científica médico-sanitaria, tales como: Pubmed, The Cochrane Library, Índice Médico Español (IME). Los descriptores utilizados fueron: *low back pain, spine, therapeutic exercise, exercise therapy, motor control*.

La búsqueda se restringió a los idiomas inglés y español, y los estudios incluidos en nuestra revisión debían cumplir como criterio de inclusión el ser trabajos con un diseño de carácter experimental o cuasiexperimental realizados entre los años 1990 a 2005.

## RESULTADOS

### Estabilidad articular estática

Una posición inmóvil e ininterrumpida fatiga los músculos posturales. Por ejemplo, permanecer en sedestación (postura adoptada frecuentemente en estos días) mantiene a estos músculos estirados, haciéndose el apoyo sobre los ligamentos intervertebrales, lo que puede conducir a que se provoquen dolencias de espalda.

En la posición sentada, la gran mayoría de las veces se observa cómo la pelvis se inclina hacia atrás, provocándose una cifosis lumbar que conlleva a un desequilibrio entre los músculos agonistas y antagonistas (fig.1).



**Fig. 1. Cifosis lumbar en sedestación. Inestabilidad pélvica.**

Según la fisiología muscular, debe existir un equilibrio entre ambos grupos musculares y si este equilibrio no se establece entre los músculos del tronco, la columna pierde su estabilidad dinámica y no se mantiene erguida contra la gravedad<sup>(2)</sup>. A su vez, este equilibrio facilitará la estabilización pélvica, que desempeña un papel tan importante en la estabilización del raquis, ya que es la base en que se sustenta todo el cuerpo.

Por otro lado, la ley fisiológica de Haeckel afirma que los órganos no utilizados se atrofian y esto es lo que ocurre con los músculos tónicos cuando mantenemos una actitud de reposo permanente. Se habla de atrofia en aquellos casos en los que la musculatura de una persona no está preparada para los esfuerzos individuales cotidianos, o lo que es lo mismo, cuando la fuerza muscular no es suficiente para estabilizar y controlar movimientos y articulaciones con fuerza dinámica o estática.

Ante la atrofia disminuye la masa muscular, lo que se puede apreciar viendo el corte transversal menor de las fibras musculares mediante pruebas diagnósticas como una ecografía o resonancia, por ejemplo. Esta atrofia suele aparecer en los músculos ubicados en el lugar de la patología. Si nos referimos a la columna, esta atrofia aparecería en un nivel segmentario determinado<sup>(3)</sup>. La circunstancia que más favorece la aparición de esta atrofia muscular es la inmovilidad casi absoluta de la musculatura. Esto podría explicar por qué las personas sedentarias presentan debilidad a la hora de activar el músculo transversal del abdomen (TA)<sup>(4)</sup>.

Otro motivo que favorece este estado de atrofia es el agotamiento muscular. La capacidad funcional de los músculos contraídos permanentemente disminuye. A este estado de agotamiento muscular le acompaña la fatiga, que se manifiesta por una sensación de ardor y tirantez en la musculatura, y por una pérdida de seguridad a la hora de realizar movimientos coordinativos durante la ejecución de ciertos gestos. Y esto es debido a que los músculos se fatigan antes con el trabajo isométrico que con el trabajo dinámico, ya que en el primer caso la circulación sanguínea se ve obstaculizada.

Por lo tanto, podemos decir que el trabajo muscular durante la sedestación es estático y no beneficioso, favoreciendo la aparición de lesiones como artrosis, discopatías, etc., considerándose esta posición mucho más agotadora para los discos vertebrales que la bipedestación. Es por esta razón por la que todo trabajador se-

dentario debe ejercitar sus músculos, puesto que por la falta de ejercicio éstos suelen atrofiarse.

Los trabajos estáticos prolongados conllevan a una tensión muscular en que las fibras musculares contribuyen comprimiendo los vasos sanguíneos que irrigan la musculatura, originándose un esfuerzo metabólico mayor que cuando se realiza un trabajo muscular dinámico, que es cuando existe una alternancia rítmica de tensión y relajación. A su vez, los trabajos estáticos al ser excesivos y frecuentes, acaban ocasionando síndromes de sobre-esfuerzo, caracterizados por endurecimiento muscular, aumento del tono muscular durante el descanso, reducción de la capacidad de relajación muscular y alteración del metabolismo.

En este tipo de trabajos prolongados, adquiere una función importante la fuerza-resistencia, que es la capacidad de hacer un trabajo muscular durante un cierto intervalo de tiempo. Los esfuerzos realizados durante las tareas cotidianas requieren esta fuerza, fundamentalmente de la fuerza-resistencia estática, que es aquella que se aplica en las posturas estáticas, sin movimiento, sin modificación de postura, como es, por ejemplo, permanecer varias horas delante de un ordenador, planchar, fregar los platos, etc. Esta fuerza puede mejorarse a través de ejercicios estáticos de fuerza, realizándose ejercicios isométricos de la musculatura de sostén a una intensidad baja o media. Sin embargo, incluso así, hay que intentar permanecer sentado el menor tiempo posible y cambiar de asiento regularmente. Lo recomendable sería tener un puesto de trabajo mixto y poder intercalar en éste algunas pausas.

### Estabilidad articular dinámica

La posición sedente sólo es adecuada cuando es dinámica y erguida, es decir, cuando la columna y sus curvas se desplazan respecto a la línea de la gravedad. De este modo, las articulaciones de la cadera y las de la columna son movilizadas y permanecen funcionales, repartiéndose equitativamente la presión sobre toda la superficie de los discos intervertebrales.

En este caso, podríamos decir que existe un trabajo económico de los músculos estabilizadores de la espalda, es decir, aparece una dinámica muscular en la que se alterna la contracción y la relajación, de manera

que los músculos se mantienen en forma y se fatigan más lentamente que en una postura estática<sup>(5)</sup>.

Los trabajos dinámicos favorecen la movilidad articular segmental, lo que provoca un desplazamiento entre las articulaciones vertebrales y una nutrición de los cartílagos articulares, combatiéndose de este modo la aparición de la artrosis. Cuando se realiza un trabajo muscular dinámico, después de una tensión muscular se produce una relajación y un estiramiento, y este continuo movimiento muscular provoca una alternancia entre tensión-relajación, que estimula la irrigación y descarga el metabolismo muscular.

La musculatura de las extremidades realiza sobre todo un trabajo dinámico que debe ir acompañado de un tronco estabilizado estáticamente. Cuanto mejor es la estabilidad del tronco, menos trabajo le cuesta a la columna la mayoría de los ejercicios dinámicos de las extremidades. De este modo, hay que saber diferenciar dos tipos de fuerza-resistencia: la fuerza-resistencia estática, en la que gana importancia la duración temporal de los ejercicios, y la fuerza-resistencia dinámica, en la que tiene prioridad el mayor número posible de repeticiones con un mismo esfuerzo.

### Estabilidad lumbar y lumbalgia

En el siglo pasado se relacionó el dolor lumbar con la inestabilidad vertebral<sup>(6)</sup>. La inestabilidad lumbar se puede definir como un movimiento intersegmental a nivel vertebral, normalmente de rotación y traslación vertebral y que suele diagnosticarse mediante radiografías.

En el aspecto mecánico, la inestabilidad vertebral se ha definido como el aumento de la amplitud de movimiento articular<sup>(7)</sup>. Siguiendo esta línea, la inestabilidad vertebral se relacionaba con la alteración de la amplitud de movimiento articular, que podía verse restringida o no. Existe un sistema de estabilización espinal lumbopélvica<sup>(8)</sup>, formado a su vez por tres subsistemas:

1. *Subsistema pasivo*: formado por estructuras óseas y articulares, ligamentos espinales (que protegen a la columna sobre todo en sus rangos finales de movimiento, pero no en sus posiciones neutras en las que es más vulnerable).

2. *Subsistema activo*: muscular.

3. *Subsistema de control neural*: coordina las respuestas eferentes.

Existe una interdependencia entre estos subsistemas, pues cuando aparece una disfunción de alguno se produce una alteración en la estabilidad espinal, lo que da lugar a la aparición del dolor lumbar. Una de las causas desencadenantes pueden ser los movimientos segmentales extensos que provocan una compresión o una extensión de las estructuras nerviosas, deformaciones de ligamentos y dolor en las estructuras sensitivas. Otros autores han trasladado la función estabilizadora de estos subsistemas a otras articulaciones como la sacroilíaca. Panjabi, tras estudiar la movilidad segmentaria de la columna, se refirió a dos zonas, una neutra y otra elástica, que se alterarían en caso de inestabilidad. La zona neutra define la posición neutra, en la que el movimiento vertebral se realiza contra una resistencia mínima interna; y la zona elástica, el movimiento intervertebral fisiológico que comprende desde que termina la zona neutra hasta el límite fisiológico. La alteración de estas zonas supone un movimiento articular sin control interno, dando así lugar a que los tejidos blandos articulares, el tejido neurológico y el miofascial sufran una serie de microtraumatismos que conllevan a algias musculoesqueléticas.

Son diversas las consecuencias que pueden desencadenar desplazamientos sobre la zona neutral segmental o región sensitiva: enfermedades degenerativas, discopatías, debilidad de la musculatura de contención vertebral, etc. Por ejemplo, desde la biomecánica, ante una flexión o extensión de columna se producen movimientos rotatorios y de traslación a nivel intervertebral, en los que deben de intervenir los elementos pasivos para ofrecer estabilidad al raquis.

Según Panjabi, en la posición neutra de columna es cuando ésta es más vulnerable y cuando debe disponer de una gran estabilidad. Por esta razón es necesario que exista un óptimo sistema musculoesquelético y nervioso local que controle, a su vez, dicha zona neutra<sup>(9)</sup>.

En la estabilidad lumbopélvica, deben considerarse tres aspectos:

- Control intervertebral.
- Control de la orientación lumbopélvica.
- Control del equilibrio del cuerpo.

Según la hipótesis de Panjabi, en la estabilidad de la columna lumbar no sólo desempeña un papel fundamental su morfología, sino también el correcto funcionamiento del sistema neuromuscular de la misma. Por ello, deberá haber un buen equilibrio entre las estructuras activas y pasivas que componen la columna lumbar y entre el sistema control-neural.

Un correcto sistema neuromuscular supone una estabilidad en la dinámica lumbar, que protegerá dicho segmento vertebral sobre todo durante los esfuerzos realizados durante las actividades cotidianas<sup>(10,11)</sup>. En estas actividades funcionales se debe considerar un gran control motor en el que se recluten los músculos grandes del tronco y los pequeños músculos intrínsecos.

Este sistema neuromuscular se encuentra alterado en aquellas personas que presentan una patología lumbar crónica, en la que existe una disfunción del control sinérgico o control entre los músculos del tronco. En estos casos se suele observar cómo el sistema muscular global sustituye al sistema muscular local (véase el apartado *Sistema muscular del tronco*, más adelante).

Otro autor, Junghanns, nos habla de la unidad funcional, a la que define como: «el segmento móvil formado por el disco intervertebral, las articulaciones interapofisarias, los ligamentos y los músculos correspondientes». Una alteración de alguno de estos elementos, altera el funcionamiento del resto del segmento móvil, provocando a veces dolencias como las típicas lumbalgias.

A través de este concepto, el trastorno funcional puede definirse como aquella molestia o dolor no relacionado con modificaciones orgánicas de los discos o compresiones nerviosas, sino más bien con un trastorno muscular sin lesión aparente.

Por ejemplo, una simple curvatura de la espalda puede producir dolor y la corrección de dicha curva y el enderezamiento de la postura puede hacer desaparecer dicho dolor. Por ello, podríamos decir que la estabilización segmentaria no sólo beneficiaría a personas con patología lumbar diagnosticada, sino también a aquellas con un mal control motor y sin lesión aparente<sup>(12)</sup> e incluso aportaría unos buenos resultados en los primeros episodios de una lumbalgia<sup>(13)</sup>.

### Sistema muscular del tronco

Son diferentes músculos los que aportan una estabi-

lidad articular a la columna durante la ejecución de un movimiento. Según Bergmark<sup>(14)</sup>, la estabilidad lumbar se mantendrá gracias a dos sistemas musculares bien diferenciados. Este autor clasificó la musculatura del tronco en dos grupos, basándose en propiedades arquitectónicas:

– *Sistema muscular global*: formado por los oblicuos del abdomen internos (OI), oblicuos del abdomen externos (OE), rectos del abdomen (RA), fibras laterales del cuadrado lumbar (CL) y porciones musculares del erector espinal (EE). Se insertan desde la pelvis hasta el tórax y se encargan de estabilizar el tronco, equilibran las cargas externas y minimizan las fuerzas sobre la columna. Este sistema es el encargado de generar la fuerza necesaria para los movimientos espinales, controla la orientación de la columna, el equilibrio de las cargas externas y la transferencia de carga del tórax a la pelvis. Normalmente, los músculos cuanto más alejados están de la columna, mayor es su intervención en los movimientos dinámicos y menos intervienen en el mantenimiento de la estática. Por esta razón, este sistema participará sobre todo en los movimientos dinámicos del raquis.

– *Sistema muscular local*: constituido por la musculatura con un origen e inserción profunda (nivel vertebral) y está formado por el multifido, transversos abdominal e intertransversos e interespinales (estos últimos ejercen más una función propioceptiva que biomecánica), y fibras posteriores del oblicuo interno (se inserta en la fascia toracolumbar). Se insertan directamente en las vértebras lumbares, siendo responsables de la estabilidad y control segmental lumbopélvico<sup>(15)</sup>, y se encargan de la actividad tónica de la posición del tronco, de la dirección de su movimiento, de la carga que mantiene la columna y de controlar la postura antigravitatoria.

Hay que considerar que los componentes más importantes del sistema local son: el transversos del abdomen y el multifido lumbar.

El transversos es el primer músculo que se activa antes de iniciarse algún movimiento o perturbación del tronco<sup>(16)</sup>, además de ser el encargado de controlar la presión intraabdominal.

Esta musculatura local está influida por el sistema gamma y éste, a su vez, actúa sobre las motoneuronas

alfa que controlan las fibras musculares tónicas, de contracción lenta, que forman la musculatura del sistema local.

El control de la musculatura local es necesario para multitud de tareas funcionales, tanto para las más ligeras (como estar sentado) como para las más costosas (como levantar peso). La activación de dicho sistema local debe ser hecha sobre todo ante situaciones de inestabilidad, sensaciones de dolor o en momentos de anticipación a éste con el objetivo de conseguir finalmente una activación automática del mismo durante las actividades de la vida diaria. La columna es inestable a fuerzas compresivas, por lo que precisa el refuerzo de esta musculatura local que la proveerá de un equilibrio estático mecánico<sup>(17)</sup>.

La disfunción del sistema local puede verse provocada por su desuso o por la inhibición refleja debida a un dolor o lesión lumbar. Por ejemplo, la mayoría de las personas con dolor lumbar han presentado una gran activación del sistema muscular superficial, lo cual ha provocado una mayor compresión de la presión intradiscal y un aumento de carga en las estructuras posteriores de la columna.

Así pues, se podría concluir comentando que debe haber una interacción de ambos sistemas (global o superficial y local o profundo) para proveer una estabilidad adecuada al raquis. Por ejemplo, la fuerza de la musculatura abdominal y de la extensora del tronco impide que exista un desplazamiento del segmento L5-S1 ante determinados gestos funcionales y esta musculatura de sostén disminuye la presión mecánica ejercida sobre el segmento móvil. Así, por ejemplo, cuando en bipedestación se inclina el tronco hacia delante para elevar un peso de 90,7 kg hasta la altura de las rodillas, la presión que se ejerce sobre el disco es de 939,4 kg. Si se bloquea el diafragma con una inspiración máxima, se contraen los músculos pélvicos y se aumenta así la presión intraabdominal, el resultado sería un descenso a 672,7 kg sobre el disco. Por esta razón, levantar un peso sin que previamente se hayan contraído los músculos de sostén es un descuido importante que debe evitarse.

Por lo tanto, en la clínica, primero hay que usar principios que disminuyan las fuerzas aplicadas sobre la columna lumbar durante actividades funcionales (ergonomía) y segundo hay que usar el sistema muscular coor-

dinadamente. Hoy en día, en las denominadas «escuelas de espalda» se enseñan algunos consejos ergonómicos, como el saber levantarse y sentarse en una silla correctamente, que en parte pueden también ayudar.

### Tratamiento del dolor lumbar

Son varias las técnicas de tratamiento a emplear sobre la dolencia lumbar: yoga<sup>(18)</sup>, osteopatía<sup>(19)</sup>, rehabilitación<sup>(20)</sup>, ejercicios de flexión y extensión lumbar<sup>(21)</sup>, etc.

Científicamente se ha evidenciado el beneficio que aporta el ejercicio terapéutico sobre las lumbalgias subagudas y crónicas frente al no tratamiento o al tratamiento conservador<sup>(22, 23)</sup>. Sin embargo, en numerosos estudios no se especifica si los ejercicios terapéuticos tienen en cuenta o no la estabilización segmentaria vertebral<sup>(24)</sup>.

Por otra parte, también hay algunas investigaciones que muestran el óptimo beneficio que se obtiene al usar los ejercicios de estabilización lumbar con respecto a otros tratamientos, sobre personas con dolor lumbar<sup>(25-29)</sup>. Otros autores han estudiado el beneficio que aportaban estos ejercicios de estabilización lumbar conjuntamente con el ejercicio en general en pacientes con lumbalgias recurrentes, comparándolo con el ejercicio general solamente, en el que los beneficios obtenidos eran menores<sup>(30)</sup>. En estos ejercicios de estabilización se puede hacer uso de algunos instrumentos como las *fitness* o *gym ball*<sup>(31, 32)</sup>.

A su vez, se ha demostrado la eficacia del tratamiento a través de ejercicios terapéuticos específicos del dolor lumbar crónico (DLC), en comparación con el tratamiento convencional (ejercicio aeróbico, ortesis, programas de ejercicio general, etc.). Como ejercicios terapéuticos específicos se entiende el entrenamiento de la musculatura abdominal profunda (formada por el transverso abdominal, algunas fibras del oblicuo interno y por el multífido lumbar (ML), conjuntamente con la musculatura abdominal superficial, manteniéndose una estabilización de la columna vertebral. El objetivo del entrenamiento se basa en que los pacientes aprendan a activar en co-contracción esta musculatura profunda y superficial, y que lo apliquen de forma automática a las actividades funcionales de la vida diaria (conducir, estar de pie, realizar ejercicio físico, etc.).

Dentro de estos programas de ejercicios se incluye el entrenamiento de la musculatura profunda, que proporcionará una estabilidad dinámica y un control a nivel seg-

mental del raquis. Consiste en una musculatura tónica que actúa a modo de corsé dinámico sobre la columna lumbar, manteniéndola en una postura neutra y actuando sobre la presión intraabdominal (fig. 2).

Se ha comprobado como esta musculatura específica encuentra afectada en aquellas personas que padecen un dolor lumbar crónico<sup>(34)</sup>. En estos casos puede resultar alterado el control motor, donde parece que el sistema muscular global (formado por el recto del abdomen, oblicuo externo y musculatura iliocostal) suplente las funciones del sistema muscular local, apreciándose una alteración en la secuencia de reclutamiento muscular.

Otras investigaciones muestran que el multifido lumbar se fatiga antes en la población afecta de DLC que en la población normal<sup>(35)</sup>, o como tras un episodio de lumbalgia aguda, la recuperación del multifido no se conseguía de modo espontáneo<sup>(36)</sup>, o como varían las dimensiones musculares del multifido en personas con lumbalgia con respecto a la población sana, todo ello sin olvidar que el multifido lumbar ejerce un papel fundamental en la estabilidad del segmento lumbar L4-L5<sup>(37)</sup>.

En otros estudios realizados a través de electromiograma (EMG) se comprobó el déficit de contracción del transverso del abdomen (TA) al realizar movimientos de los miembros superiores (MMSS) en pacientes que habían experimentado dolores de espalda con respecto a una población normal<sup>(38)</sup>.

Por su parte, el autor O'Sullivan hizo una investigación en la que comparaba un grupo control, que se sometía a un tratamiento convencional, y un grupo de estudio experimental, que seguía un tratamiento de ejercicios específicos. Los pacientes tenían en común un dolor crónico lumbar, debido a una inestabilidad lumbar diagnosticada radiológicamente como una espondilolisis o espondilolistesis<sup>(39)</sup>. Tras el estudio, el segundo grupo mostró disminución del dolor, mejora funcional, aumentó el rango de movimiento lumbar y llegó a lograr un mayor reclutamiento de la musculatura abdominal.

Las primeras posiciones adoptadas por el paciente para el entrenamiento de la musculatura local eran en cuadrupedia y en prono (fig. 3).

Para la investigación se utilizó un *Biofeedback* de presión, con el que los pacientes llegaron a realizar 10 contracciones isométricas manteniéndolas durante 10 segundos<sup>(40)</sup>. Se solicitó a los pacientes que dedicaran diariamente de 10 a 15 minutos a realizar estos ejercicios

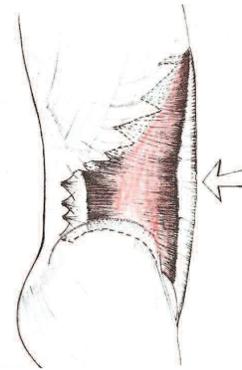


Fig. 2. Función de corsé del músculo transversal del abdomen<sup>(33)</sup>

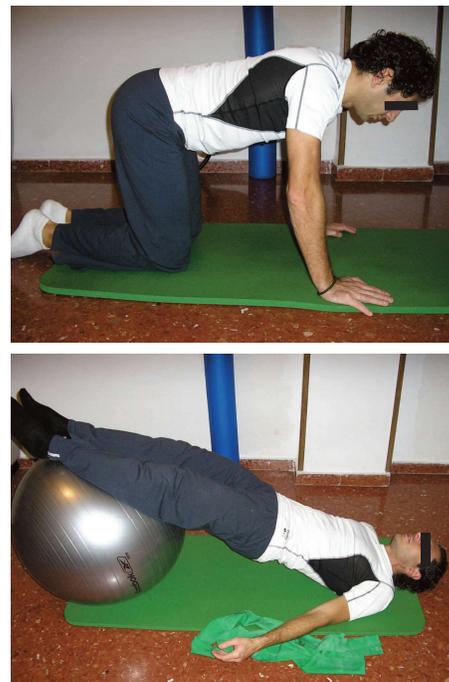


Fig. 3. Arriba se observa reposo de la musculatura transversal del abdomen. Abajo se observa la contracción de dicha musculatura.

en casa. Se comienza con una contracción isométrica de la musculatura, que se ve favorecida por la relajación de la musculatura global y el mantenimiento de la columna en posición neutra.

En la posición en prono se puede hacer uso del *Biofeedback*, colocándose la base del aparato justo encima de las espinas ilíacas anterosuperiores<sup>(41)</sup> e insuflándolo

hasta alcanzar una presión de 70 mmHg<sup>(42)</sup>. Si la contracción de la musculatura es efectiva, la presión llegará a disminuir entre 6-10 mmHg.

A través de este trabajo, O'Sullivan ha demostrado el éxito que han obtenido las personas sufridoras de espondilolisis o espondilolistesis lumbares sintomáticas, gracias al entrenamiento del sistema local<sup>(43)</sup>, demostrándose la eficacia de la intervención del ejercicio específico sobre una población donde la estabilidad de la columna estaba comprometida.

Las personas que han realizado estos ejercicios terapéuticos específicos han reducido el tratamiento médico y, además, han controlado mejor el sistema lumbopélvico, pudiendo realizar con éxito ejercicios de estabilización de mayor complejidad, en los que será más difícil contraer la musculatura profunda. Estos ejercicios específicos del sistema muscular local son enseñados por fisioterapeutas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De hace pocos años en adelante, algunos expertos en columna lumbar han incluido dentro del tratamiento de la lumbalgia y del dolor sacroilíaco la activación de la musculatura profunda segmental para atribuir a la columna una estabilidad dinámica en su movimiento articular y de una estabilidad estática<sup>(44)</sup>.

Sin embargo, a pesar de lo comentado anteriormente, aún quedan algunas dudas a la hora de saber qué ejercicios son los más recomendables: si el ejercicio general, el ejercicio terapéutico específico, una combinación de ambos, etc., por lo que se continúa investigando sobre este tema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bernt Reinhardt. La escuela de la espalda. Barcelona: Paidotribo; 1997.
- Tyson AC, Parkinson RJ, Stothart JP, Callaghan JP. Effects of prolonged sitting on the passive flexion stiffness of the in vivo lumbar spine. *The Spine Journal*. 2005; 5: 145-54.
- Stokes MA, Cooper R. Selective changes in multifidus dimensions in patients with chronic low back pain. *European Spine Journal*. 1992; 1: 38-42.
- Soderberg G, Barr J. Muscular function in chronic low back dysfunction. *Spine*. 1983; 8: 79-85.
- Einsingbach Th, Wessinghage Th. Gimnasia correctiva postural. Barcelona: Paidotribo; 1995.
- Anders C, Scholle HC, Wagner H, Puta C, Grassme R, Petrovitch A. Trunk muscle co-ordination during gait: relationship between muscle function and acute low back pain. *Pathophysiology*. 2005; 12: 43-7.
- Knutsson F. The instability associated with disk degeneration in the lumbar spine. *Acta Radiologica*. 1944; 25: 593-608.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I: function, dysfunction, adaptation and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*. 1992; 5 (4): 383-9.
- Barnett F, Gilleard W. The use of lumbar spinal stabilization techniques during the performance of abdominal strengthening exercise variations. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2005; 45 (1): 38-43.
- O'Sullivan P, Twomey L, Allison G. Altered abdominal muscle recruitment in patients with chronic back pain following a specific exercise intervention. *Journal of Sports Physical Therapy*. 1998; 27 (2): 114-24.
- Crisco J, Panjabi M. The intersegmental and multisegmental muscles of the lumbar spine. *Spine*. 1991; 16 (7): 793-9.
- Richardson C, Jull G. Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise. *J Manipulative Physiol*. 2000; 23 (2): 115-7.
- Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine* 2001; 26 (11): E243-8.
- Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1989; 230 (60): 20-4.
- Richardson CA, Toppenberg R, Jull G. An initial evaluation of eight abdominal exercises for their ability to provide stabilisation for the lumbar spine. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1990; 36 (1): 6-11.
- Hodges PW, Richardson CA. Feed-forward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain Research*. 1996; (114): 362-70.
- Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: concepts

- and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005; 84(6): 473-80.
18. Sherman KJ, Cherkin DC, Erro J. Comparing yoga, exercise, and a self-care book for chronic low back pain. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2005; 143: 849-56.
  19. Fritz J, Whitman JM, Childs JD. Lumbar spine segmental mobility assessment: an examination of validity for determining intervention strategies in patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86:1745-52.
  20. Philadelphia Panel Members. Philadelphia panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Physical Therapy.* 2001; 81 (10).
  21. Dettori JR, Bullock SH, Sultive TG. The effects of spinal flexion and extension exercises and their associated postures in patients with acute low back pain. *Spine.* 1995; 20: 2303-12.
  22. Jill A. Hayden, DC, Maurits W, Van Tulder PhD, George Tomlinson PhD. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *ann intern med.* 2005; 142: 776-85.
  23. Kovacs Fundación. Lumbalgia Inespecífica. Versión española de la Guía de Práctica Clínica del Programa Europeo COST B13; 2005.
  24. Tulder MW van, Malmivaara A, Esmail R, Koes BW. Tratamiento con ejercicios para el dolor lumbar (Revisión Cochrane traducida). Biblioteca Cochrane Plus, Número 3; 2005.
  25. Yilmaz F, Yilmaz A, Merdol F, Parlar D, Sahin F, Kuran B. Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. *J Rehabil Med.* 2003; 35 (4):163-7.
  26. Gary M. Souza, DPT, OCS, Lucinda L. Baker, PhD, PT, Christopher M. Powers, PhD, PT. Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82: 1551-7.
  27. Hagins M, Adler K, Cash M, Daugherty J, Mitrani G. Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29(9): 546-55.
  28. Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. *Spine.* 2004; 29 (20): 2319-29.
  29. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine.* 2001; 26 (11): E243-8.
  30. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Supplementation of general endurance exercise with stabilisation training versus general exercise only Physiological and functional outcomes of a randomised controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Clinical Biomechanics.* 2005; 20: 474-82.
  31. Mory A. Electromyographic activity of selected trunk muscles during stabilization exercises using a gym ball. *Electromyographic and clinical neurophysiology.* 2004; 44: 57-64.
  32. Marshall PW, Murphy BA. Core stability exercises on and off a swiss ball. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86: 242-9.
  33. Kendall FP, Kendall, E. *Músculos: pruebas y funciones*, 2.ª ed. Barcelona: Editorial Jims; 1985.
  34. Richardson CA, Hides JA, Wilson S, Stanton W, Snijders CJ. Lumbo-pelvic joint protection against antigravity forces: motor control and segmental stiffness assessed with magnetic resonance imaging. *J Gravit. Physiol.* 2004; 11 (2): P119-222.
  35. Biederman HJ, Shanks GL, Forrest WJ, Inglis J. Power spectrum analyses of electromyographic activity: discriminators in the differential assessment of patients with chronic low-back pain. *Spine.* 1991; 16 (10): 1179-84.
  36. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus recovery is not automatic after resolution of acute, first- episode low back pain. *Spine* 1996; 21 (23): 2763-9.
  37. Kaigle AM, Holm SH, Hansson TH. Experimental instability in the lumbar spine. *Spine.* 1995; 20 (24): 421-30.
  38. Hodges PW, Richardson CA. Feed-forward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain Research.* 1996; (114): 362-70.
  39. Pearcy M, Shepherd J. Is there instability in spondylolisthesis? *Spine.* 1985; (10): 175-7.
  40. Richardson CA, Jull GA. Muscle control- pain control. What exercise would you prescribe? *Manual Therapy* 1995; (1): 2-10.
  41. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine* 1996; 11 (22): 2640-50.
  42. Richardson C, Jull G. Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise. *J*

- Manipulative Physiol 2000; 23 (2): 115-7.
43. O'Sullivan PB. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolisthesis. Spine. 1997; 22: 2959-67.
44. Richardson C. Hodges PW. Hides J. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization. A motor control approach for the treatment and prevention of low back pain, 2ª ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2004.