



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Estabilidad Lumbopélvica y Dolor Lumbar.
Revisión Bibliográfica

Autor

Mauricio José Gregorio Espinosa

Director/es

María Concepción Sanz Rubio

Facultad de Ciencias de la Salud. Fisioterapia
2015

Índice

– Resumen.....	3
– Introducción.....	4
– Objetivos.....	10
– Metodología.....	11
• Diseño de estudio.....	11
• Métodos utilizados.....	11
• Criterios de selección.....	11
• Procedimiento de selección.....	12
• Diagrama de flujo.....	13
– Desarrollo.....	14
– Discusión.....	28
– Conclusiones.....	33
– Bibliografía.....	34
– Anexos.....	38
• Anexo 1.....	38
• Anexo 2.....	39
• Anexo 3.....	42
• Anexo 4.....	43
• Anexo 5.....	43

Resumen

Introducción. Aproximadamente el 60-80% de la población adulta experimenta o experimentará un dolor lumbar (DL), ocasionando una importante repercusión sanitaria y socioeconómica. El enfoque tradicional del DL ha dado paso al ejercicio, siendo la intervención más efectiva. La prescripción de ejercicio abarca una amplia gama de intervenciones, entre las que se encuentran los ejercicios de estabilidad lumbar.

Objetivos. El objetivo principal es recopilar, valorar y sintetizar la evidencia científica existente sobre el tratamiento del dolor lumbar mediante ejercicios de estabilización lumbo-pélvica.

Metodología. Revisión bibliográfica sobre la estabilidad lumbar y el dolor lumbar. Se realizó una búsqueda en bases de datos científicas (Pubmed y ScienceDirect) con el propósito de encontrar artículos, mediante palabras clave. De entre 960 posibles, se seleccionaron 16 artículos, de estos, 10 se excluyeron por no cumplir algún criterio de inclusión.

Desarrollo. Se analizó de forma detallada 6 artículos seleccionados, describiendo sus objetivos, metodología, intervención y resultados.

Discusión. Los autores encuentran que el ejercicio general es más efectivo, salvo quizás para pacientes con inestabilidad. Un enfoque excesivo en la musculatura local por parte de los programas de estabilización actuales podría ser la causa de que no resulten tan eficaces como los ejercicios generales. Por lo que el trabajo de toda la musculatura estabilizadora, junto con ejercicios funcionales de AVDs y un correcto control postural se postula como un tratamiento efectivo para pacientes con DLC.

Conclusiones. Es necesario redefinir el concepto de estabilidad, teniendo en cuenta que tanto la musculatura local como la global juegan un papel importante en la estabilidad. Un programa basado en ejercicios de Estabilización Lumbar Integrada, podría ser un abordaje completo del paciente con DLC.

Introducción

Las patologías de la columna lumbar tienen una alta prevalencia en nuestra sociedad ^{(1) (2)}, afectando el dolor lumbar a millones de personas en todo el mundo, con una importante repercusión sanitaria y socioeconómica, especialmente en los países desarrollados (Gómez-Conesa y Valbuena Moya, 2005), siendo en el mundo occidental la principal causa de discapacidad en los individuos menores de 45 años ^{(1) (3) (4)}.

Por ello, el dolor lumbar es una de las principales causas de atención médica en la consulta de rehabilitación, así como de las principales causas de absentismo laboral ⁽⁵⁾, siendo la alteración musculoesquelética más representativa (Chung et al., 2013; kwon et al., 2011) ⁽⁶⁾.

Aproximadamente el 60-80% de la población adulta experimenta o experimentará un episodio de dolor lumbar (DL) en algún momento de sus vidas. Sin embargo, el curso natural de estos episodios es favorable, ya que más del 80% de los individuos se recupera dentro de las 4-6 semanas independientemente de si siguieron o no algún tipo de tratamiento, y un 15% se resolverá entre 6 a 8 semanas, estimándose que solo en torno a un 5% desarrollará discapacidad y síndrome de dolor lumbar crónico ⁽⁴⁾. Si bien el curso natural es favorable, la tasa de SDL existente en la literatura es de entre un 58% y un 90% ⁽⁷⁾.

El 80-90% del síndrome de dolor lumbar (SDL) son de causa inespecífica y solo entre un 10-15% tendría una causa específica ⁽⁸⁾, dentro de las que se incluyen los procesos degenerativos (discogénicos, listesis, osteocondrosis), patologías traumáticas (fracturas vertebrales, espondilolisis), procesos congénitos (espondilolistesis lítica) y procesos infecciosos (espondilodiscitis) ^{(4) (7)}.

El **Dolor Lumbar Inespecífico** se define como un dolor más o menos intenso, que modifica su intensidad en función de las posturas y la actividad física, se acompaña de dolor con el movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado ⁽⁸⁾.

Los factores de riesgo están relacionados con el rendimiento, e incluyen retraso en la activación muscular, pérdida del control muscular, reducción de la resistencia de la musculatura extensora y debilidad de la musculatura extensora en comparación con la musculatura flexora ⁽⁷⁾.

El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico (CIE 10, 1994) ⁽⁸⁾. Dicha patología se acompaña, entre otros síntomas, de ⁽⁴⁾: Pérdida del ROM, atrofia de los músculos estabilizadores estáticos de la columna, discapacidad funcional, estrés psicológico, cambios en el patrón de reclutamiento muscular, déficit propioceptivo, pérdida del equilibrio postural estático y dinámico, y disfunción de la resistencia isométrica de la musculatura paravertebral y abdominal.

Abordaje del dolor lumbar crónico

Durante muchos años el enfoque del dolor lumbar estuvo basado en reposo y medicación ⁽³⁾. Este enfoque tradicional fue muy cuestionado y hoy se sabe que los abordajes activos, han demostrado mayor eficacia y deben ser la base del tratamiento de la lumbalgia ^{(3) (5)}.

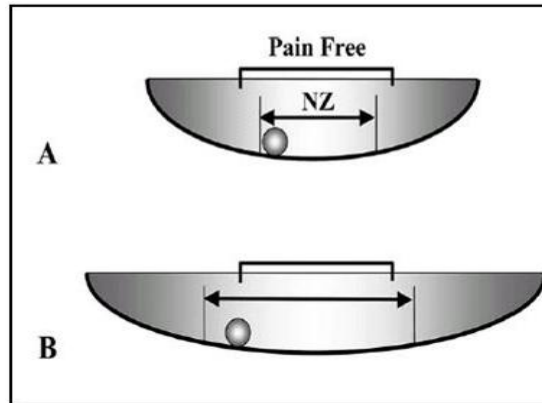
La prescripción de ejercicio abarca una amplia gama de intervenciones, desde acondicionamiento aeróbico, técnicas de fortalecimiento, estiramientos, hasta el diseño de ejercicios específicos para mejorar el control de los músculos de la columna ⁽⁵⁾. Sin embargo, aún no está claro qué subtipo concreto de pacientes son los más susceptibles de beneficiarse de forma más importante con esta u otras terapias, ni qué tipo de ejercicios son los mejores ⁽³⁾.

Estabilidad lumbo-pélvica

La estabilidad del raquis, es la habilidad de sus estructuras para permanecer en un estado de equilibrio ante perturbaciones y desequilibrios (Bergmark, 1989). Depende de sus elementos osteoarticulares y ligamentosos, de los músculos y tendones y de su adecuado funcionamiento bajo la coordinación del sistema nervioso (Panjabi, 1992) ^{(2) (9)}.

Según Panjabi, para comprender la estabilidad de la columna el concepto de **Zona Neutra** es indispensable, entendiéndose esta como:

“El rango de desplazamiento próximo a la posición neutral de los segmentos de la columna en donde se requiere de una resistencia mínima de las estructuras osteoligamentosas” ^{(5) (7) (10)}.



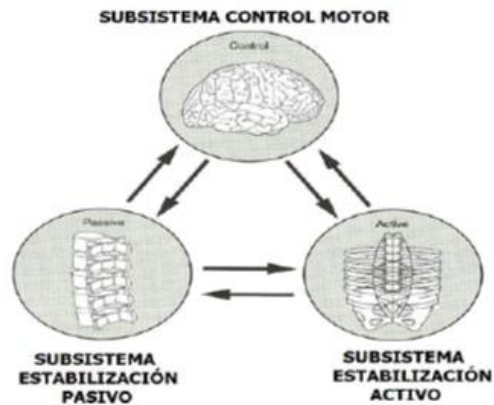
Representación Zona Neutra según Panjabi

Respecto a las estructuras encargadas de otorgar estabilidad, ha habido diferentes clasificaciones a lo largo de la historia:

- *Janda (1985) y Sharmann (2000)* que diferenciaron al sistema muscular en ⁽⁴⁾:
 - Músculos estabilizadores: mono-articulares o segmentarios, de localización profunda y tienen un rol de mantenimiento de la postura estática, trabajando excéntricamente para el control del movimiento (glúteo mayor y medio, subescapular, transverso abdominal y multífidos).
 - Músculos movilizadores: biarticulares o multisegmentarios, de localización más superficial, trabajan concéntricamente en la aceleración del movimiento y producen fuerza.
- *A. Bergmark (1987)* formuló la noción de estabilidad sobre un modelo de columna vertebral con rigidez articular y 40 músculos, clasificando los músculos estabilizadores en 2 grandes grupos ^{(9) (11)}:
 - Estabilizadores locales: compuestos por los músculos que se insertan directamente en las vértebras lumbares, tienen como objetivo principal la estabilización vertebral, otorgando estabilización segmentaria y limitando su habilidad para producir torque, siendo la

principal contribución de esta musculatura el control individual de la columna vertebral ^{(10) (12)}.

- Estabilizadores globales: compuestos por los músculos productores de fuerzas rotatorias, actúan sobre el tronco y la columna vertebral sin estar directamente insertados a ella. Estos músculos cruzan las articulaciones de la columna vertebral, uniendo además cadera y tórax. Sin esta musculatura, el riesgo de lesión y dolor se incrementa ^{(10) (12)}.
- *Comerford* (1998) y *Mottram* (2001) propusieron un nuevo modelo de clasificación muscular basados en los sistemas anteriores ⁽⁴⁾:
 - Músculos Estabilizadores Locales: profundos y responsables del aumento de la rigidez en el control del movimiento articular y movimiento intersegmentario, así como en la posición articular neutra. Su actividad es independiente de la dirección del movimiento. El Transverso del abdomen o los multífidos serían el ejemplo de estos músculos.
 - Músculos Estabilizadores Globales: cambian de longitud durante los movimientos funcionales. Responsables del alineamiento y de la generación de fuerza para el control del rango de movimiento. Mediante las contracciones concéntricas producen rango de movimiento, manteniendo la posición o alineación y protegiendo de las cargas. Todos estos músculos son dependientes de la dirección del movimiento. Algunos de estos músculos serían el oblicuo externo, o los erectores.
 - Músculos Movilizadores Globales: se encargan de producir fuerza y torques, dando lugar a grandes rangos de movimiento. Trabajan concéntricamente para producir fuerza y velocidad al producir el movimiento, y excéntricamente para desacelerar cargas altas. Como músculos movilizados globales tendríamos los iliocostales y recto abdominal.
- *Panjabi* se percató de que la estabilidad lumbopélvica se sustentaba en elementos pasivos (discos intervertebrales, ligamentos, cápsulas articulares y articulaciones interapofisarias), elementos activos (músculos) y en una necesaria y adecuada necesidad de control por el sistema nervioso ^{(9) (10) (11)}.



Los 3 sistemas que interaccionan en el mantenimiento de la Estabilidad según Panjabi

Como se puede ver, el concepto de estabilidad lumbo-pélvica ha sido abordado desde distintos enfoques o modelos a lo largo de los años, surgiendo cada vez conceptos más holísticos e integradores. Gracias a este avance del concepto se llega al actual del core o zona media de cuerpo.

Etimológicamente la palabra inglesa core significa núcleo, centro o zona media. Desde el punto de vista de la actividad física el core hace referencia al complejo muscular situado en la parte central del cuerpo (región lumbo-pélvica) que incluye 29 pares de músculos que estabilizan la columna vertebral y la región abdominal, e incluye músculos del abdomen, espalda, parte posterior y anterior de la cadera, suelo pélvico y diafragma ^{(10) (13) (14)}.

La acción conjunta de estas estructuras permite un adecuado control de la estabilidad corporal y de la ejecución de tareas que realizan los miembros superiores e inferiores, de forma combinada o secuencial ^{(10) (13) (14)}.

En base a esto, actualmente hay acuerdo con respecto a que una correcta función del core es necesaria para crear estabilidad y que su disfunción provoca inestabilidad ⁽¹²⁾.

La función del core es de gran importancia tanto en la prevención de lesiones como en la rehabilitación, debido a que un fuerte corsé muscular alrededor del raquis incrementará la estabilidad del mismo cuando se someta a situaciones de sobrecarga y desestabilizaciones, o durante la

realización de ejercicios, evitando que haya pérdida de linealidad u oscilaciones del tronco, reduciendo así estrés de compresión y cizalla ^{(9) (11)} ⁽¹²⁾.

En consecuencia, el entrenamiento del core constituye un elemento central y clave para el desempeño de la mayoría de las actividades de la vida diaria (AVD), vida laboral (AVDL) y deportivas (AVDe), ya que para todas estas tareas el core es el centro de la cadena cinética funcional ^{(2) (13)}.

Ejercicios de estabilización lumbar

Los ejercicios de estabilización lumbar, que fueron desarrollados inicialmente para pacientes con espondilolisis o listesis sintomáticas, se han empleado también con éxito en el tratamiento de pacientes con dolor lumbar, ⁽³⁾ y tienen como objetivo favorecer el aprendizaje y perfeccionamiento de patrones de coactivación muscular para la mejora del control motor y la estabilidad de las estructuras raquídeas (McGill, 2002; McGill, Grenier, Kavcic y Cholewicki, 2003) ⁽¹⁾.

Su fundamento teórico es que pacientes con dolor lumbar poseen patrones de movimiento que difieren de los sujetos sanos (Grabiner et al., 1992) por lo que se da la existencia de una disfunción de la musculatura profunda, al haber una activación tardía de los músculos del tronco (del transversal abdominal y de las fibras profundas del multifido) que actúan como estabilizadores activos del raquis lumbar ^{(3) (6) (14)}.

El enfoque de estabilización de la columna se basa en un sistema de aprendizaje motor mediante el cual el individuo se concientiza e identifica los movimientos inadecuados que realiza y que se relacionan con la aparición del dolor ⁽¹⁾.

En general, estos ejercicios consisten en mantener el raquis en posición neutra cuando es sometido a fuerzas internas o externas que ponen a prueba su estabilidad ⁽¹⁾. A partir de ese precepto se aíslan los componentes de cada movimiento y se aprenden nuevas habilidades, que de manera progresiva aumentan en complejidad, en relación a la coordinación y

respuesta al realizar los ejercicios con diversos cambios en la velocidad y dirección, de acuerdo a las necesidades de quien los realiza ⁽⁵⁾.

Objetivos del trabajo

Objetivo principal:

- Recopilar, valorar y sintetizar la evidencia científica existente sobre el tratamiento del dolor lumbar mediante ejercicios de estabilización lumbar o lumbo-pélvica.

Objetivos secundarios:

- Saber si los ejercicios de estabilización lumbar son más efectivos que otras terapias.
- Averiguar si los ejercicios de estabilización lumbar son mas efectivos solos o en combinación con otras terapias.
- Descubrir el tipo de ejercicio de estabilización lumbar (local, global o total) más efectivo.
- Saber qué tipo de paciente se beneficiaría más de la realización de ejercicios de estabilidad lumbar.
- Encontrar cuál sería el manejo óptimo del paciente con DL.

Metodología

Diseño de estudio

El presente trabajo se trata de un estudio descriptivo, de revisión bibliográfica, sobre la evidencia científica encontrada acerca de la estabilidad lumbopélvica en el abordaje del dolor lumbar.

Los artículos fueron seleccionados mediante una búsqueda exhaustiva en el periodo comprendido entre el 20 de mayo del 2015 y el 2 de julio de 2015. Con el propósito de encontrar artículos, se utilizaron 2 de las bases de datos más importantes de evidencia científica relacionada con la salud, como son Pubmed y ScienceDirect.

Para la realización del trabajo se utilizaron publicaciones científicas sobre estudios clínicos experimentales, controlados y aleatorizados, en los que se trataba el dolor lumbar (sin patologías degenerativas, traumáticas, congénitas, infecciosas u operaciones lumbares previas) mediante ejercicios de estabilización lumbar, centrados tanto en la musculatura local como global.

Métodos utilizados

Los términos empleados en la búsqueda fueron variados. Debido a la escasa publicación científica de este tema en castellano, toda la terminología utilizada en los motores de búsqueda fue en inglés.

Las palabras clave utilizadas fueron: "Lumbar stabilization exercise", "Core stability", "Low back pain", "Multifidus functional disability", "Segmental stabilization exercise" y "Lumbopelvic stability"

Criterios de selección

En este apartado se incluyen tantos los criterios de inclusión como los criterios de exclusión utilizados.

Criterios de inclusión

- Estudios experimentales controlados y aleatorizados en humanos.
- Muestra total de sujetos igual o superior a 25 al inicio del estudio.
- Tratar sobre el dolor lumbar.
- Realizar tratamiento, mediante la utilización de ejercicios de estabilización lumbar/raquídea/Core y ejercicios de control motor, solos o en combinación con otras terapias.

Criterios de exclusion

- Estudios de revisión bibliográfica u observacionales.
- Artículos que no traten sobre el tema en cuestión.
- Trabajos en los que el dolor lumbar esté causado por patologías degenerativas, traumáticas, infecciosas, congénitas o cualquier otra patología médica.
- Muestra total de sujetos menor de 25 al inicio del estudio.
- Tratamiento basado en otras terapias físicas, sin incluir ningún tipo de ejercicio de estabilización lumbar (en cualquiera de sus modalidades).

Procedimiento de selección

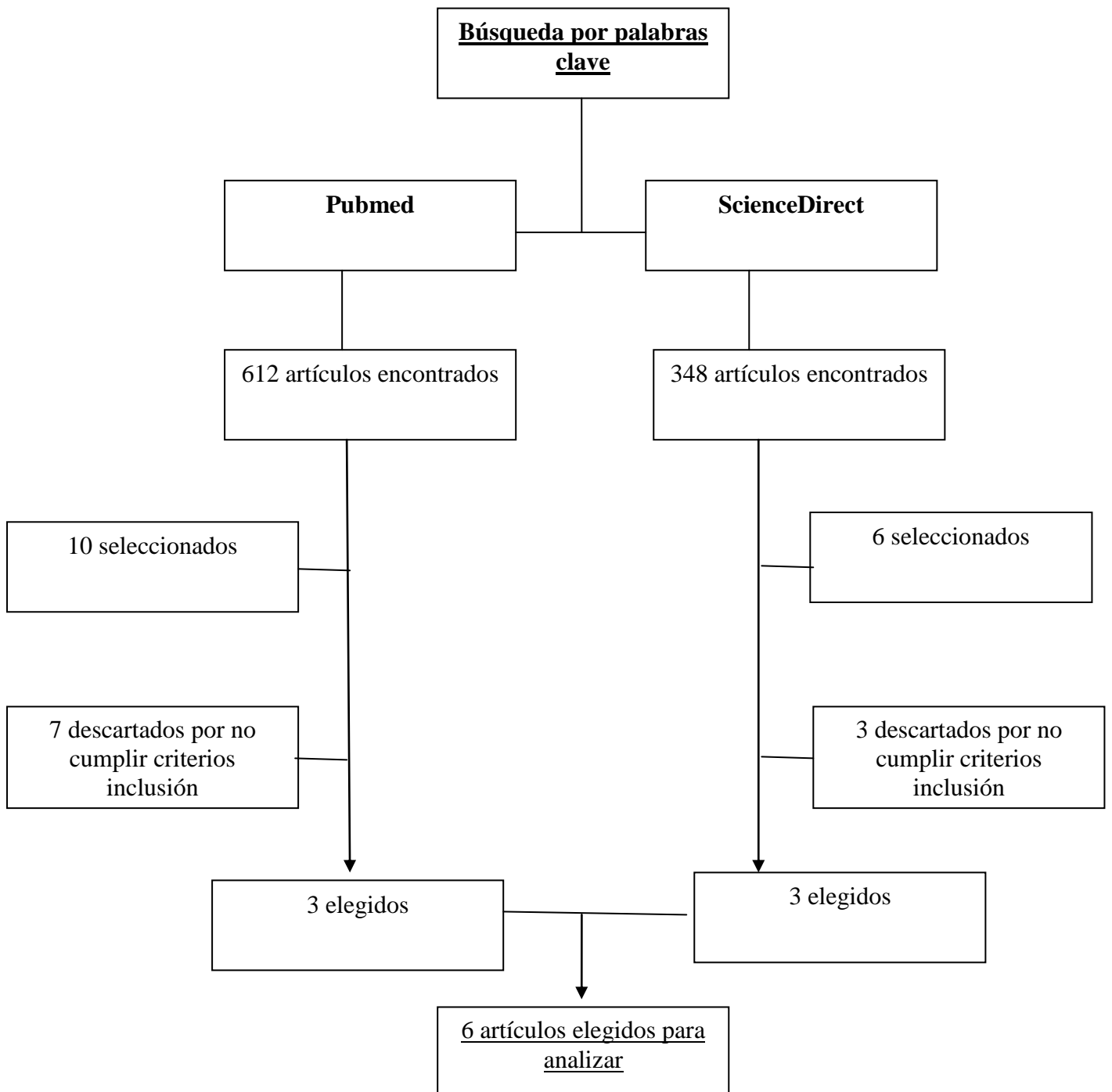
Tras realizar la búsqueda, se obtuvo un total de 960 artículos entre las 2 bases de datos (612 en Pubmed y 348 en ScienceDirect).

De los 960 resultados encontrados, se realizó una criba mediante los títulos de los artículos, descartando todos aquellos que no trataran del tema en cuestión, quedando 16 artículos posibles.

Se llevó a cabo una lectura detallada de los resúmenes de dichos artículos, tras la cual 10 fueron excluidos al no cumplirse alguno de los criterios de inclusión: 3 de ellos por ser anteriores al 2005, 5 por no llegar al mínimo de sujetos al comienzo del estudio y 2 por tratarse de revisiones bibliográficas. Para saber la calidad metodológica de los 6 artículos restantes, se pasó la escala PEDro, que fue desarrollada para ser empleada en estudios experimentales y ofrece una importante fuente de información.

Todos los artículos seleccionados obtuvieron una puntuación superior a 5, y cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, por lo fueron elegidos para su análisis.

Diagrama de flujo



Desarrollo

Elegidos los 6 artículos, se procede a analizarlos en detalle con respecto a sus objetivos, su metodología y su intervención y para sus resultados, con el fin de conocer un poco más la actual situación de los tratamientos para el DL desde la estabilización lumbar.

En el Anexo 1, se adjunta la valoración de los artículos según la Escala PEDro y en el Anexo 2, un esquema detallado de todos los artículos.

Objetivos, metodología e intervención de los artículos seleccionados

Javadian et al. ⁽¹⁵⁾

El presente estudio investigó el efecto del ejercicio terapéutico de estabilización local de tronco en pacientes con inestabilidad segmental lumbar (ILS) con dolor lumbar crónico de causa inespecífica (DLCI).

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado con 2 grupos, uno control (ejercicios generales) y otro tratamiento (ejercicios generales más ejercicios específicos). Tanto los participantes como el examinador fueron cegados para el grupo y método de tratamiento. La muestra, fue de un total de 30 sujetos con edades comprendidas entre 18-40 años y diagnóstico de DCI (ISL confirmado por un traumatólogo de columna vertebral).

Los criterios de exclusión fueron embarazo, fracturas de columna, hernias de disco, dolor agudo de espalda, hernia sistémica de disco, osteoartritis, espondilolistesis y espondilosis, asimetría de miembros inferiores, cirugía previa de columna vertebral, y otras enfermedades específicas causantes de dolor de espalda tales como tumores o enfermedad reumatológica.

Se realizaron medidas antes y después del tratamiento en las que se midió la traslación y rotación de las últimas tres vértebras lumbares en el plano sagital tras ocho semanas de tratamiento en cada grupo. Además se llevó a cabo una comparación entre los dos grupos de dichos resultados.

La intervención duró 8 semanas, con 3 sesiones en clínica a la semana, de 60 minutos cada una. Se realizaron 10 repeticiones de cada ejercicio. Los ejercicios fueron progresivamente de menor a mayor dificultad. Además los participantes realizaron los ejercicios diariamente en su casa 3 veces al día, siendo monitorizados vía telefónica.

Ambos grupos realizaron al inicio de las sesiones 15 minutos de calentamiento consistente en estiramientos y bicicleta estática.

- Grupo control: sólo ejercicio general. Se realizaron ejercicios tales como rodillas al pecho, puentes y bicicleta en posición supina, arrastrar talón y curl de tronco (abdominal superior).
- Grupo tratamiento: ejercicio general más ejercicios de estabilidad core. Se realizaron ejercicios generales del grupo control más ejercicios del core stability que incluían "abdominal hollowing" y co-contracción de multífidos y músculos del suelo pélvico en diferentes posiciones tales como supino, prono, cuadrupedia, puente, de rodillas, sentados y de pie. Como progresión se incluyeron movimientos de extremidades mientras se le pedía al paciente que mantuviese la curvatura neutral de la columna lumbar. También se utilizaron como progresión la utilización del Balón Suizo y tablas de equilibrio, añadidos en el último nivel de ejercicios.

Renovato et al. ⁽¹⁶⁾

El propósito de este estudio fue comparar la eficacia de dos programas de ejercicios: ejercicios de estabilización segmental (EESs), y estiramiento de isquiotibiales y músculos del tronco, sobre la discapacidad funcional, dolor y la activación del músculo transverso en individuos con DLC.

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado (mediante sobre opaco) con 2 grupos (Grupo EESs y Grupo estiramientos). La muestra fue seleccionada de una lista de pacientes del departamento de traumatología del Hospital Universitario, Universidad de Sao Paulo. De entre 108 posibles, se seleccionaron 30 sujetos, que conformaron la muestra inicial.

Los criterios de inclusión fueron dolor lumbar durante más de tres meses. A su vez, los criterios de exclusión fueron antecedentes de cirugía, trastornos reumatológicos, infecciones de columna vertebral, y la práctica de ejercicios para la columna en los tres meses anteriores al inicio del estudio.

Los participantes fueron evaluados al inicio y al final del tratamiento por un investigador para las siguientes medidas y tests:

- *Dolor*: se evaluó mediante escala VAS y el cuestionario de dolor de McGill. Ambos con buena reproducibilidad y validez.
- *Incapacidad funcional*: estimado por el Oswestry disability questionnaire.
- *Capacidad de activación del transverso abdominal*: mediante una unidad de biofeedback.

La intervención duró 6 semanas, con 2 sesiones por semana de 30 minutos cada una. Todas las sesiones fueron supervisadas por un investigador y los participantes instruidos para aportar cualquier evento adverso relacionado o no con los ejercicios, además de para no realizar otra actividad física durante el estudio.

El tratamiento aplicado para cada grupo fue:

- Grupo EESs: ejercicios centrados en transverso abdominal y multifidos.
- Grupo Estiramientos: estiramientos del erector espinal, isquiotibiales, tríceps sural y tejido conectivo posterior de la columna.

Norris et al. ⁽¹⁷⁾

El propósito de este estudio fue evaluar los efectos de un programa de Estabilidad Lumbar Integrada (ELI) en pacientes con DLC.

Se trata de un ensayo clínico controlado con 2 grupos (Grupo Control y Grupo ELI). La muestra, proveniente de una compañía privada de fisioterapia de Gran Bretaña, fue referida por médicos de cabecera, con DLCI sin historias de enfermedades sistémicas. Se incluyeron un total de 59 sujetos (32 para Grupo Control y 27 para Grupo ELI)

Los criterios de inclusión fueron, adultos menores de 55 años, diagnóstico médico de DLC actual, síntomas durante más de tres meses localizados en la región lumbar. A su vez, los criterios de exclusión fueron banderas rojas que sugieren patologías de columna, pacientes embarazadas, déficit neurológico, o incapacidad o falta de voluntad para completar los cuestionarios del estudio.

Se llevaron a cabo mediciones e instrucciones de rehabilitación por fisioterapeutas experimentados en problemas musculo-esqueléticos (cegados a los resultados de los cuestionarios). La variables independientes fueron las de las intervenciones y las variables dependientes los cuestionarios. La recogida de datos la realizó un analista que estaba cegado.

Los resultados del estudio se basaron en:

- *Dolor*: percepción del dolor medida usando el SF-MPQ (cuestionario de McGill forma corta).
- *Discapacidad*: mediante RMDQ (cuestionario Roland and Morris).
- *Miedo al movimiento*: mediante la TSK (Tampa scale of kinesiohphdia)
- *Experiencia de los pacientes*: el análisis de la satisfacción del paciente es importante como método de evaluación de la calidad asistencial. Para saber la satisfacción de los pacientes con el programa ELI, se llevó a cabo un auto cuestionario que incluía una pregunta para ayudar a determinar el estado de los síntomas del paciente. El formato del cuestionario fue de 8 preguntas de siete puntos cada

uno y adjetivos opuestos (dónde 7 máxima experiencia positiva, 1 máxima experiencia negativa, 4 y 5 neutral)

La intervención duró 6 semanas (Esta escala de tiempo fue dictada por la compañía de seguros médica que refirió a los pacientes). Durante este periodo los tratamientos recibidos por cada grupo fueron:

- Grupo control: este grupo recibió un folleto sobre consejos generales del cuidado de espalda, y fueron invitados a seguir el desarrollo de la fisioterapia hasta el término del estudio.
- Grupo intervención (ELI): los pacientes en el grupo intervención fueron evaluados por un fisioterapeuta, experto en problemas musculoesqueléticos, al inicio del tratamiento en una sesión de hasta 60 minutos, durante la cual se evaluó la postura usando una línea de plomada. El tratamiento fue individualizado por cada terapeuta siguiendo el programa esbozado por Norris. Las etapas del programa con sus diferentes progresiones en el Anexo 3.

Lomond et al. ⁽¹⁸⁾

Este es el primer estudio en examinar la influencia del tratamiento en la Respuesta Postural Automática (RPA) a los seis meses post tratamiento.

Se predijo que el tratamiento de estabilización se traduciría en un aumento de la activación muscular del tronco y la respuesta multisegmentaria a las perturbaciones.

Se trata de un estudio clínico aleatorizado con 2 grupos (Grupo Estabilización y Grupo Fuerza y acondicionamiento). La asignación de tratamiento fue transmitida al coordinador del estudio y al fisioterapeuta que trataba, ninguno de los cuales fue cegado para el tratamiento. El resto de personal fue cegado. La muestra fue de un total 58 sujetos de los cuales 38 sujetos completaron con éxito las 10 semanas del programa de tratamiento y volvieron al laboratorio a las 11 semanas. De los 38 sujetos, 13 volvieron para el protocolo del laboratorio del 6º mes.

Los criterios de inclusión fueron dolor lumbar crónico de seis meses en empleados, estudiantes y amas de casa. A su vez los criterios de exclusión

fueron hernia de disco, síntomas neurológicos, enfermedad de columna o extremidad inferior, cirugía previa, problemas cardiovasculares o de equilibrio, embarazo, participación en un pleito por problemas de dolor de espalda, baja laboral por dolor de espalda.

Los sujetos participaron en un protocolo de laboratorio y luego fueron asignados aleatoriamente a un tratamiento basado en un esquema de aleatorización. Se realizaron mediciones al inicio del tratamiento, en la semana 11 y a los seis meses de iniciar el tratamiento:

- *Dolor y funcionalidad*: Numeric Pain y Oswestry Disability.
- *Fuerza del tronco*: el Test de Sorensen, el test de flexión de tronco y el test de elevación de pierna.
- *Patrones de activación muscular*: mediante el registro de perturbaciones superficiales utilizando EMG de superficie colocados sobre el vientre muscular de: erector espinal bilateral en primero (EST), tercero (ESP) y octavo segmento (ET8) de la columna lumbar), oblicuo externo (EOS), oblicuo interno (IOS), recto abdominal (en el ombligo) (RAB), el tibial anterior izquierdo (TIB) y el gastrocnemio medial (GAS). Los electrodos fueron colocados de forma estandarizada basados en marcas anatómicas y distancias grabadas para asegurar consistencia de emplazamiento entre sesiones.

La intervención duró 10 semanas de tratamiento. Durante este periodo, el tratamiento recibido para cada grupo fue:

- Grupo Acondicionamiento: recibió un programa general de ejercicios de fuerza y resistencia, sin centrarse de forma especial en el transverso abdominal o el multífido. Recibieron un programa domiciliario de educación en anatomía y cuidado de la espalda. Las progresiones se realizaron sin que hubiera exacerbación de síntomas. El programa se realizó en 3 fases (Anexo 4).
- Grupo Estabilización: recibió instrucciones y ejercicios específicos para mejorar el control de la musculatura profunda en 3 fases (Anexo 5).

Koumantakis et al. ⁽¹⁹⁾

El propósito del estudio fue investigar el papel de los ejercicios de estabilización lumbar como suplemento a un ejercicio general.

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado (mediante un programa informático y un clínico independiente) con 2 grupos (Grupo Ejercicios Generales, EG, y Grupo Ejercicios Estabilización y Generales, EG + EE). Los investigadores y analistas fueron cegados pero el fisioterapeuta administrador del tratamiento no. Los pacientes fueron cegados, ya que seguían la consigna de "Identificar algún efecto diferencial entre dos programas de ejercicios para musculatura de tronco que tienen un papel protector en la columna frente a futuras lesiones".

La muestra, formada por sujetos reclutados de clínicas locales y hospital, llegó a un total de 55 sujetos (29 para Grupo EG + EE y 26 para Grupo EG). Los criterios de inclusión fueron DLC reciente (último año), no específico, subagudo o crónico, y medicamente sanos (posibilidad de hacer ejercicio y acudir a tratamiento solos). A su vez los criterios de exclusión fueron cirugía previa, banderas rojas, síntomas de inestabilidad (espondilitis y espondilestesis).

Las medidas se llevaron a cabo por el fisioterapeuta encargado del examen inicial, que fue cegado para asegurar criterios de inclusión y exclusión. Se pasaron cuestionarios (antes, inmediatamente después y a los tres meses por correo) y Test funcionales antes y después.

- *Dolor*: forma corta del cuestionario de McGill (SF-MPQ) y tres escalas diferentes de VAS. (dolor actual, intensidad de dolor la pasada semana, intensidad de dolor pasado mes). En 11 sujetos aleatorios antes de la intervención.
- *Sensación de discapacidad*: Roland Morris cuestionario (RMDQ).
- *Miedo al movimiento/lesión/recidiva*: Escala Tampa de Kinesiofobia (TSK)
- *Sensación de autonomía con el dolor*: Cuestionario de Autonomía con Dolor (PSEQ).

- *The pain locus of control (PLC)*: para saber la percepción del paciente respecto al DLC en términos de responsabilidad propia y responsabilidad ajena de la enfermedad para su mejora.

La intervención duró 8 semanas, 45-60 minutos por sesión, 2 veces por semana. Además los sujetos tuvieron que realizar 30 minutos de ejercicio, 3 días a la semana en casa (mínimo un ejercicio) y continuar los ejercicios por su cuenta en los 3 meses siguientes a la finalización del tratamiento. Durante el tratamiento, un fisioterapeuta experimentado en rehabilitación musculoesquelética guió a los sujetos a través de los 8 niveles de dificultad creciente de los ejercicios (1 nivel por semana) y supervisó los ejercicios, decidiendo si un sujeto podía pasar al siguiente nivel.

Para los dos grupos el calentamiento fue igual (estiramientos más 10-15 minutos de bicicleta estática). El tratamiento para ambos grupos fue:

- Grupo EG + EE: primera sesión 30-45 minutos de ejercicio, junto con un folleto con instrucciones de realización. Se realizaron ejercicios Isométricos de musculatura local estabilizadora, 10x10 (baja carga al principio, después aumento del tiempo de repetición y por último aumento número de repeticiones, como progresión). Observación y palpación por fisioterapeuta (durante las dos primeras semanas) junto con la utilización de técnicas facilitadoras con el fin de evitar estrategias compensadoras mediante músculos globales. Cuando 10x10 fue confortable, introducción progresiva de ejercicios funcionales (entrón a las 3-5 semana) correspondientes a los ejercicios del grupo general.
- Grupo EG: ejercicios generales seleccionados para maximizar el ratio beneficio-contracción/carga columna.

Todos los sujetos del estudio recibieron educación mediante un libro basado en evidencia científica para cambiar creencias y comportamiento de los pacientes respecto al dolor lumbar.

Schenkman et al. ⁽²⁰⁾

El objetivo del presente estudio fue comprobar la eficacia de un nuevo tratamiento de fisioterapia para el manejo del dolor lumbar, evitando recidivas.

Se trata de un ensayo clínico controlado y aleatorizado con 3 grupos y medidas repetidas a 2, 6 y 12 meses. La aleatorización se realizó por programa informático, el fisioterapeuta y los pacientes no estuvieron cegados al tratamiento. Los pacientes estuvieron cegados a las hipótesis, y los evaluadores de las medidas, también fueron cegados.

La muestra, formada por voluntarios entrevistados por teléfono, llegó a los 61 sujetos iniciales. Los criterios de inclusión fueron pacientes de entre 25-65 años, 1 episodio mínimo de DL anterior, DL actual de 6 semanas de duración o más. A su vez los criterios de exclusión fueron haber recibido fisioterapia para DL dentro de las 6 semanas previas al estudio, síntomas neurológicos, cirugía previa de la zona lumbar, trastornos ortopédicos lumbares, condiciones médicas que prohíben la práctica de ejercicios, presencia de enfermedades sistémicas, juicios o bajas por DLC.

Los elementos de intervención fueron la instrucción del paciente, control del core, intervención manual, ejercicio terapéutico, entrenamiento funcional avanzado, conciencia del movimiento. (Tiempo dedicado a cada elemento varió en función del grupo). Las medidas de resultados se hicieron mediante:

- *Continuos Scale Physical Functional Performance (CS-PFP)*: test que sirve para medir la capacidad física funcional.
- *ODI y RM (Oswestry/Roland Morris)* para saber la discapacidad que produce el dolor.
- *VAS* para saber el dolor durante las 2 semanas previas.

La intervención duró 8 semanas, con 6 sesiones totales de tratamiento. Todos los grupos recibieron una copia "The Back Book" con evidencia científica para evitar el reposo y llevar una vida activa. Durante el tratamiento, los grupos se dividieron en:

- Grupo 1: Educación. Una única sesión de 60 minutos. 50% educación/ 50% abordaje de los déficits de flexibilidad y fuerza además de instrucción sobre la biomecánica de tareas tales como empujar, tirar levantar (sin ser entrenamiento funcional).
- Grupo 2: Fisioterapia convencional. 90% tiempo dedicado a intervención de problemas en tejido blando, movilización, manipulación, ejercicios de estabilidad lumbar, entrenamiento biomecánico de tareas simuladas. 10% educación
- Grupo 3: 80% tiempo dedicado al entrenamiento de estabilidad del core en AVD no simuladas, como aspirar, escobar, levantar objetos del hogar, más estrategias para manejar el dolor si aparece. 20% tiempo intervención de problemas en tejido blando, manipulación, movilización.

Los grupos de Entrenamiento funcional del movimiento (EFM) y fisioterapia convencional fueron los únicos que tuvieron una evaluación inicial de 60 minutos y los ejercicios a desarrollar fueron elegidos según la debilidad del paciente.

Resultados de los artículos seleccionados

Javadian et al. ⁽¹⁵⁾

La comparación entre pacientes antes y después del tratamiento reveló que la media de rotación y traslación de las vértebras lumbares disminuyó significativamente al final de la intervención para ambos grupos (menos la traslación L3 en el grupo control).

Al final del período de estudio la media de valores de traslación L4 y L5, y también de rotación de L5, fueron significativamente menor en el grupo experimental comparado con el grupo control.

Los resultados de este estudio indican que en pacientes con DLCI, la aplicación de ejercicios de estabilidad central combinados con ejercicios generales es más efectiva que los ejercicios generales solos en la mejora de la inestabilidad lumbar segmental.

Renovato et al. ⁽¹⁶⁾

En los resultados pre-post tratamiento, todas las variables del grupo EESs mejoraron significativamente con el tratamiento ($P < .001$). La ganancia más significativa fue para el dolor (99%). La contracción del transverso abdominal mejoró un 48,3%.

Para el Grupo Estiramiento todas las variables mejoraron significativamente con el tratamiento ($P < .001$) con la excepción de la contracción del transverso abdominal ($P = .94$). La mayor ganancia se dió para el dolor (56%) y la discapacidad funcional mejoró un 52%.

En la comparación intragrupos, el Grupo EESs tuvo ganancias significativamente más altas en todas las variables en comparación con el grupo Estiramiento.

Las conclusiones a las que llega este estudio es que tanto el Estiramiento muscular como los EESs mejoran dolor y reducen discapacidad en pacientes con DLC (aunque el ejercicio activo fue más efectivo que el pasivo en dolor y capacidad funcional en pacientes con DLC). Además los ejercicios de estiramiento no mejoran control motor del transverso.

Norris et al. ⁽¹⁷⁾

En el Grupo Control no se observaron diferencias en ninguna de las medidas pre y post tratamiento del grupo control, mientras que en el Grupo Intervención se observaron diferencias significativas en la RMDQ, SF-MPQ y TSK. La media de los resultados pre y post tratamiento muestran significativas diferencias entre grupos.

Los valores medios de todas las preguntas de la encuesta de satisfacción muestran una experiencia positiva mayor de 4-5 puntos. Además, 24 de los 27 participantes (89%) consideró su nivel de dolor y deterioro funcional aceptable después de la intervención.

No hubo información sobre si el Grupo Control encontró el tratamiento aceptable, ya que se consideró innecesario debido a que el objetivo del cuestionario fue para saber la experiencia del paciente respecto al programa ELI.

La conclusión a la que llega este estudio es que un programa basado en ejercicios de Estabilización Lumbar Integrada reduce significativamente el dolor y la discapacidad comparado con solamente un programa educativo basada en un folleto informativo. Además de que en dicho tratamiento, los pacientes se mostraron satisfechos con el programa.

Lomond et al. ⁽¹⁸⁾

Ambos grupos demostraron similares e importantes disminuciones en la escala OSW de discapacidad ($F=21.20$, $p<0,001$) y NPI ($F= 7.18$, $p=0,002$) a las 11 semanas y seis meses comparados con las medidas pre tratamiento. Entre ambos grupos no hubo diferencia significativas respecto a la OSW ($F= 0,15$, $p\leq 0,7$) o NPI ($F= 2,7$, $p= 0,08$). Además, ambos tratamientos demostraron similares incrementos en la fuerza de tronco en el Test de Sorensen ($F= 11,91-34,9$ rango, $p<0,001$) a la semana 11 post tratamiento. No se encontraron diferencias significativas entre ejercicios de fuerza o resistencia de tronco, (3 test: principal efecto de grupo, rango: $F=0,00-1,11$, $p=0,29-0,9$).

En cuanto a la electromiográfica, hubo efectos significativos tras el tratamiento en los siguientes músculos: TIB, GAS, RAB bilateral, ESP, EST, EOS izquierdo e IOS derecho (rango $F= 4,0-5,7$, $p=0,006-0,02$) para cada grupo (rango $F=3,96-28,52$, $p<0,05$ para Grupo Estabilización y $F=4,58-20,72$, $p<0,05$, para Grupo Acondicionamiento). Para la activación EMG en fase automática hubo efectos visibles para el Grupo Estabilización ($F=7,18$ y $18,27$, $p<0,05$ para cada músculo). Con respecto a la incidencia de activación, se observó que fue similar para los valores post tratamiento de ambos grupos. En lo que atañe al centro de presión, fue similar entre ambos grupos antes del tratamiento ($F=0,01$ $p=0,9$). Después del tratamiento, el desplazamiento disminuyó en ambos grupos ($F=24,08$ $p<0,001$ en la semana 11 y al mes 6 después del tratamiento), siendo en el

grupo estabilización donde se dio de más tardía de forma estadísticamente significativa

Los autores de este estudio concluyen que esta estrategia de refuerzo de la rigidez o estabilidad, puede aumentar los patrones de movimiento patológicos y contribuir aún más a la recurrencia del dolor lumbar, ya que aunque los cambios en la coordinación pueden tener un efecto beneficioso a corto plazo, tienen consecuencias negativas a largo plazo (incremento de cargas, disminución del movimiento).

Koumantakis et al. ⁽¹⁹⁾

Ambos grupos obtuvieron cambios similares en el tiempo de tratamiento para la medida de dolor, discapacidad y escala de percepción del dolor. Además se produjeron mejoras inmediatamente después de la intervención, que se mantuvieron los tres meses posteriores.

Respecto a la RMDQ, al analizarse junto con el resto medidas, no obtuvo variación estadística. Sin embargo al analizarse por separado (RMDQ por un lado, y el resto de medidas por otro) se obtuvieron diferencias estadísticamente significativa en favor del grupo EG ($P=0,27$) al acabar el tratamiento, pero no a los tres meses.

La conclusión a la que se llega en este trabajo es que los ejercicios generales solos (EG) pueden ser más adecuados para pacientes con dolor lumbar subagudo y crónico sin signos o síntomas de inestabilidad.

Schenkman et al. ⁽²⁰⁾

El 67% de los sujetos llegaron a los 2 meses de tratamiento y un 44% lo completo. Muchos de los que no lo completaron alegaron falta de tiempo.

Se observaron cambios en las medidas evaluadas a los 2, 6 y 12 meses, pero no hubo diferencias estadística significativa en ninguna medida. Sin embargo la tendencia estadística sugiere una pequeña mejora en el grupo 1, siendo la mejora más grande en el grupo 3 en todas las mediciones.

A los 2 meses: ODI mejoró en todos los grupos siendo la única medida que obtuvo diferencias estadísticamente significativas. CS-PFP también cambió, reflejando una tendencia ($P=0,072$) hacia mayores mejoras en grupo 2 y 3 en comparación con el grupo 1. A los 6 meses: ninguno de los resultados medidos reveló estadísticas significativas en ningún grupo, sin embargo sí que hubo diferencias en CS-PFP que se aproximan a la significancia ($P=.064$) en grupos 2 y 3. A los 12 meses: ODI y CS-PFP también se acercan a la significancia para grupos 2($P=0,7$) y 3($P=0,9$). Ni RM ni VAS tuvieron cambios en las 3 medidas tomadas.

Para apreciar mejor la tendencia de cambios a lo largo de un año, se comparó los cambios en los 26 sujetos que acabaron el estudio, donde se aprecia una tendencia a la significación para el ODI y la CS-PFP en los 2-12 meses, obteniendo los mejores resultados el grupo 2 y 3 (siendo 3 el más alto).

Los autores concluyen que la simulación de movimientos funcionales reales y la conciencia del movimiento son 2 componentes cruciales para reducir la discapacidad por dolor lumbar.

Discusión

El primer ensayo clínico controlado que mostró los efectos beneficiosos del ejercicio en pacientes con dolor lumbar fue en 1983. Desde entonces el número de ensayos clínicos ha aumentado extraordinariamente, por lo que a fecha de hoy, el ejercicio es la intervención con mayor grado de evidencia acerca de su eficacia en el tratamiento del DLC, con un beneficio superior en términos de dolor y funcionalidad, en comparación con cualquiera otra intervención ^{(3) (5)}.

Todos los estudios que el presente trabajo analizó, concuerdan con este aspecto, ya que en todos ellos, los ejercicios activos fueron el abordaje más efectivo. Solo uno de los artículos, Renovato et al. ⁽¹⁶⁾, comparó directamente el ejercicio activo (ejercicios de estabilidad lumbar) con una terapia pasiva (estiramientos). En este trabajo los estiramientos fueron efectivos, pero no tanto como el ejercicio, que además de mejorar dolor y funcionalidad, también mejoró el control motor del músculo transversal abdominal, lo que se relaciona con una mayor disminución del dolor y un mayor incremento de la habilidad funcional ⁽²¹⁾.

En cuanto a si el ejercicio de estabilización lumbar es más efectivo que el ejercicio general, se encontró que tanto Javadian et al. ⁽¹⁵⁾, como Koumantakis et al. ⁽¹⁹⁾, coinciden en que el ejercicio de estabilidad lumbar podría ser más efectivo en pacientes con síntomas de inestabilidad, mientras que en pacientes sin inestabilidad lo sería el ejercicio general.

Es interesante llegados a este punto, hacer una aclaración. La orientación anatómica de origen e inserción del músculo determina su actuación. Los músculos locales tienen como objetivo principal la estabilización vertebral limitando su habilidad para producir torque, consiguiendo el control individual de la columna vertebral. Por su parte, la musculatura global cruza las articulaciones de la columna vertebral, uniendo además cadera y tórax, siendo su principal función, al tener un brazo de palanca largo, crear fuerzas de torque y resistir grandes fuerzas externas ^{(12) (22)}.

De esta aclaración se deduce que toda la musculatura participa en la estabilidad. Autores como McGill se plantean la necesidad de concebir un efecto global cuando todos los músculos abdominales se activan simultáneamente, por lo que resultaría poco adecuado e incluso contraproducente centrar la activación en un único músculo ⁽⁹⁾. Esta hipótesis concuerda con los resultados del trabajo de Lomond et al. ⁽¹⁸⁾ en el cual al comparar la eficacia en el control postural del ejercicio de estabilización lumbar y del ejercicio general, encontró que ambos programas mejoran la estabilidad al aumentar la rigidez del tronco.

En sujetos sanos, la activación previa del transverso abdominal, mediante el mecanismo de feedforward, se da antes de la realización de tareas funcionales ⁽¹³⁾, mientras que en sujetos con DL la activación del transverso abdominal se ve retardada ⁽⁷⁾. Este hecho ha llevado a un enfoque excesivo del tratamiento sobre los estabilizadores locales.

A pesar de la importancia de los estabilizadores locales, la idea de que son más importantes que los globales puede no ser lo más correcto, ya que en general, los músculos con el brazo máximo de palanca (los más alejados de la columna) son los mejores estabilizadores en términos relativos ⁽²³⁾. Es decir, las grandes variaciones en las cargas externas que se presentan en las AVDs pueden ser acomodadas por los músculos globales para que la carga resultante en la columna lumbar y sus segmentos sea mínima. Por lo tanto, las variaciones en la carga se mantienen pequeñas y viables para el sistema local ^{(9) (24)}.

Es por todo ello imprescindible entender que un programa de Estabilización Lumbar Integrada, como el que se realizó en el trabajo de Norris et al. ⁽¹⁷⁾ es de vital importancia. En esta ELI se juntan elementos de estabilización local con ejercicios de estabilidad global, y ejercicios generales, llegando finalmente a los ejercicios funcionales. Todo ello provoca un trabajo de todos los músculos del tronco, o core, por lo que se crea una base estable para el movimiento ⁽²⁵⁾. Los trabajos de Scannel y McGill muestran que cuando la espina está en posición neutra, los tejidos se someten a una

menor cantidad de estrés y los músculos son más efectivos ⁽²⁶⁾, por lo que el hecho de que en Norris et al., los ejercicios globales y funcionales se hicieran siempre en posición neutra y después de dominar los ejercicios de estabilización local es un hecho importante a tener en cuenta.

Además, el trabajo de Norris et al. tiene puntos en común con trabajos como el de Vera et al, en el cuál se afirmó que un solo tipo de ejercicio no puede cumplir con todas las tareas que realiza la musculatura del core, por lo que se recomienda una combinación de métodos estáticos, como los ejercicios centrados en la musculatura profunda, y métodos dinámicos, dirigidos a los músculos globales ⁽²⁷⁾.

El trabajo de Schenkman et al. ⁽²⁰⁾ también se centró en este tipo de trabajo total, tanto de musculatura local como global, y apostó además por la simulación de AVDs reales. La simulación de movimientos como planchar, fregar, cargar objetos pesados del hogar, es un punto importante. Los resultados de este trabajo no están basados en evidencias, sino en tendencias estadísticas. Pero basados en ellas, el trabajo concluye con que la fisioterapia convencional genera beneficios clínicos importantes, pero no tantos como el método de estabilización en movimientos funcionales que estos llevaron a cabo. Un trabajo parecido fue el realizado por Muthukrishan et al. ⁽²⁸⁾, quienes llevaron a cabo una intervención en 3 grupos mediante grupo fisioterapia convencional, grupo control y grupo core stability. En este estudio el grupo core stability, que no incluía ejercicios simulados de AVDs, mejoró el control postural en personas con DL, aunque sus resultados no mostraron diferencias significativas respecto al grupo fisioterapia convencional. Este dato hace suponer que la incorporación de simulación de AVDs reales podría ser interesante a la hora de realizar un tratamiento.

En base al criterio de individualización, por el cual ninguna persona es igual a otra, cualquier programa de ejercicio o tratamiento ha de adaptarse al paciente y no al revés. Es por ello que estudios como el de Norris et al. ⁽¹⁷⁾ y Schenkman et al. ⁽²⁰⁾ dónde se eligió los ejercicios en función de la debilidad del paciente son necesarios.

Panjabi afirmó en su modelo de estabilización, que la estabilización lumbar se basaba en 3 subsistemas (neural, activo, pasivo) ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾ y que un fallo en cualquiera de ellos generaría problemas en los otros 2. En el trabajo de Lomond et al. ⁽¹⁸⁾ se hace patente que el sistema de control motor es de gran importancia en el tratamiento en pacientes con DLC. Dicho trabajo demostró que más importante que centrarse en la tonificación del core, es el hecho de una correcta activación muscular. Esto es así debido a que una mala activación aumenta el riesgo de recidiva a largo plazo ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾. Por ello los ejercicios de control motor deben formar una parte importante de los programas de rehabilitación lumbar ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾, sobre todo al inicio de los mismos, para obtener una correcta activación tónico postural inicial. Otros estudios como el realizado por Hides et al. ⁽³²⁾ en jugadores de críquet con y sin DL, mostró conclusiones similares, ya que aunque se produjeron mejoras con el tratamiento aplicado, llamó la atención que, a pesar de que el core es fundamental en el deporte por su importancia en el desarrollo atlético de los deportistas ⁽³¹⁾, los atletas poseían deficiencias de control motor ⁽³²⁾.

Esto entra en consonancia con el trabajo de Heredia et al. ⁽²⁷⁾, que sitúa el primer elemento de estabilización en una correcta actitud tónico postural (ATPE) durante la ejecución de los ejercicios, y no en comprometer la capacidad neuromuscular para desarrollar dichos ejercicios.

La evidencia sobre la efectividad de los ejercicios de estabilización lumbar no está clara. En el trabajo de Koumantakis et al. ⁽¹⁹⁾ se puede encontrar una de las posibles razones. En dicho trabajó los participantes del grupo estabilización tardaron de media 2-3 sesiones en aprender un movimiento, con continua corrección del mismo por parte del fisioterapeuta, algo que en el grupo de ejercicio general no ocurrió, ya que los ejercicios se desarrollaron sin ningún tipo de inconveniente. La dificultad del aprendizaje por parte de los ejercicios de estabilización lumbar, sumada a que no hay una definición clara sobre que son ejercicios de estabilización lumbar a la hora de realizar un tratamiento (local, global, total) puede contribuir al problema. Además sería necesario definir claramente lo que se entiende por ejercicio general para evitar confusiones.

Trabajos como el de Javadian et al. ⁽¹⁵⁾, dónde se realizó ejercicios de estabilización lumbar a nivel de musculatura local, junto con ejercicios generales, así como los trabajos de Norris et al. ⁽¹⁷⁾ y Schenkman et al. ⁽²⁰⁾, dónde se realizaron tanto ejercicios locales como globales, pasando a usar tareas funcionales junto con simulación de AVDs reales, parecen estar más cerca de una solución, siempre y cuando se tenga en cuenta el trabajo de Lomond et al. ⁽¹⁸⁾ en lo que respecta al trabajo primordial del control motor.

Todo ello conduce a un trabajo de estabilidad en su totalidad, sin primar una parte sobre otra y teniendo en cuenta factores del control motor.

Conclusiones

- La aplicación de ejercicios de estabilidad lumbar o de core, combinados con ejercicios generales es más efectiva que los ejercicios generales solos, en la mejora de la inestabilidad lumbar segmental, aunque los ejercicios generales solos, pueden ser más adecuados para pacientes con DLC sin signos o síntomas de inestabilidad.
- El ejercicio activo de estabilización lumbar, es más efectivo que ejercicios pasivos, tales como los estiramientos musculares, en dolor, control motor y capacidad funcional en pacientes con DLC.
- Tanto los ejercicios de estabilidad lumbar como los ejercicios generales de acondicionamiento promueven estrategias de estabilidad, pero no generan RPAs adecuadas (lo que puede aumentar riesgo de recurrencia).
- Tanto la musculatura local como la global juegan un papel importante en la estabilidad, por lo que primar una sobre la otra no es una estrategia óptima de tratamiento.
- Los ejercicios generales promueven la estabilidad en tanto que trabajan los estabilizadores globales, hecho por el cual dicho ejercicio resulte efectivo en un gran número de pacientes.
- Un programa basado en ejercicios de Estabilización Lumbar Integrada, con: ejercicios de control motor orientados a la correcta activación postural, ejercicios progresivos de menor a mayor dificultad en función de las debilidades del paciente (empezando por musculatura local y acabando en musculatura global) más la simulación de movimientos funcionales reales, toma de conciencia del movimiento y educación en el Autocuidado, podría ser un programa completo en el abordaje del paciente con DLC.

Bibliografía

- 1- Vera-García F, Barbado D, Flores-Parodi B, Alonso-Roque J.I, Elvira JLL Activación de los Músculos del Tronco en Ejercicios de Estabilización. Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte. 2013; 13 (52): 673-68.
- 2- Vera-García F, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Rev Andal Med Deporte. 2015; 8 (2): 79-85.
- 3- García F, Flórez MT. Bases Científicas para el Diseño de un Programa de Ejercicios para el Dolor Lumbar (Monografía en internet). Madrid. Fundación Hospital Alcorcón (consultado 25 de marzo 2015). Disponible en: <http://www.sermefejercicios.org/webprescriptor/bases/basesCientificasDolorLumbar.pdf>
- 4- Cortes A, Serrano MS. Revisión Bibliográfica en Disfunción Lumbar y Lumbopélvica (Monografía). Santiago. Universidad Nacional Andrés Bello. Facultad de Ciencias de la Rehabilitación. 2009.
- 5- Vásquez-Ríos JR, Nava-Bringas TI. Ejercicios de Estabilización Lumbar. Cir Cir. 2014; 82: 352-359.
- 6- Chung S, Lee J, Yoon J. Effects of Stabilization Exercise Using a Ball on Multifidus Cross-Sectional Area in Patients with Chronic Low Back Pain. J Sports Sci Med. 2013; 12: 533-541.
- 7- Kolber MJ, Beekhuizen K. Lumbar Stabilization: An Evidence-Based Approach for the Athlete With Low Back Pain. Strength Cond J. 2007; 29 (2): 26-37.
- 8- Casado MI, Moix J, Vidal J. Etiología, Cronificación y Tratamiento del Dolor Lumbar. Int J Clin Health Psychol. 2008; 19 (3): 379-392.
- 9- Heredia JR, Isidro F, Peña G, Chulvi I, Mata F. Evolución en las Propuestas para el Entrenamiento Saludable de la Musculatura Lumbo-Abdominal (CORE). EF Deportes.com (Revista digital). 2010 (consultado 25 de marzo 2015). 15 (149). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- 10- Zapata LM. Ejercicios para la Zona Central del Cuerpo (CORE) que Favorecen una Correcta Activación Tónico Postural Equilibrada. Trabajo Final. Universidad de Antioquía. Instituto Universitario de Educación Física. 2009.

- 11- Heredia JR, Chulvi I, Ramón M. CORE: Entrenamiento de la zona media. EF Deportes.com (Revista digital). 2006 (consultado 20 de marzo 2015). 11 (97). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- 12- Warren L, Baker R, Nasypany A, Seegmiller J. Core Concepts: Understanding the Complexity of the Spinal Stabilizing Systems in Local and Global Injury Prevention Treatment. *Int J Athl Ther Train*; 19 (6): 28-33.
- 13- Segarra V, Heredia JR, Peña G, Sampietro M, Moyano M, Mata F et al. Core y Sistema de Control Neuro-Motor: Mecanismos Básicos para la Estabilidad del Raquis Lumbar. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2014; 28 (3): 521-529.
- 14- Faries MD, Greenwood M. Core Training: Stabilizing the Confusion. *Strength Cond J*. 2007; 29 (2): 10-25.
- 15- Javadian Y, Akbari M, Talebi G, Taghipour-Darci M, Janmohammadi N. Influence of core stability exercise on lumbar vertebral instability in patients presented with chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Caspian J Intern Med*. 2015; 6 (2): 98-102.
- 16- Renovato F, Nogueira T, Rogieri R, Armando L, Pasqual A. Effects of Muscular Stretching and Segmental Stabilization on Functional Disability and Pain in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized. Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012; 35 (4): 279-285.
- 17- Norris C, Matthews M. The Role of an Integrated Back Stability Program in Patients with Chronic Low Back Pain. *Complement Ther Clin Pract*. 2008; 14: 255-263.
- 18- Lomond KV, Henry SM, Hitt JR, DeSarno MJ, Bunn JY. Altered Postural Responses Persist Following Physical Therapy of General Versus Specific Trunk Exercises In People With Low Back Pain. *Manual Ther*. 2014; 19: 425-432.
- 19- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Pain Controlled Trial of Patients With Recurrent Low Back Randomized Exercise Versus General Exercise Only: Trunk Muscle Stabilization Training Plus General. *Phys Ther*. 2005; 85: 209-225.
- 20- Schenkman ML, Jordan S, Akuthota V, Roman M, Kohrt WM, Hearty T, et al. Functional Movement Training for Recurrent Low Back Pain:

- Lessons From a Pilot Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2009; 1: 134-146.
- 21- Earl JE, Hoch AZ. A Proximal Strengthening Program Improves Pain, Function, and Biomechanics in Women with Patellofemoral Pain Syndrome. *Am J Sports Med.* 2011; 39 (1): 154-156.
 - 22- Cairns MC, Foster NE, Wright C. Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine.* 2006; 31:670-681.
 - 23- Willardson JM. Core Stability training: Applications to sports conditioning programs. *J Strength Cond Res.* 2007; 21 (3): 979-985
 - 24- Akuthota V, Nadler SF. Core Strengthening. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85: 86-92.
 - 25- Tsao H, Hodges PW. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Exp Brain Res.* 2007;181:537-46.
 - 26- Beckmann J, Kraus JR, Maher SF, Qu X. Core Strength Training Using a Combination of Home Exercises and a Dynamic Sling System for the Management of Low Back Pain. A Case Series. *J Dance Med Sci.* 2013; 17 (1): 24-32.
 - 27- Heredia JR, Chulvi I, Ramón M, Donate FI. Revisión del Entrenamiento Lumbo-Abdominal Saludable: Análisis Práctico y Metodológico. *PublicED Standard.* (Revista digital). 2006 (consultado 25 de marzo 2015). Disponible en: <http://g-se.com/es/journals/public-standard/articulos/revision-del-entrenamiento-lumbo-abdominal-saludable-analisis-practico-y-metodologico-761>
 - 28- Muthukrishan R, Shenoy SD, Jaspal SS, Nellikunja S, Fernandes S. The Differential Effects of Core Stabilization Exercise Regime and Conventional Physiotherapy Regime on Postural Control Parameters during Perturbation in Patients with Movement and Control Impairment Chronic Low Back Pain. *Sports Med.* 2010; 2 (13).
 - 29- Macedo LG, Maher CG, Latimer J, McAuley JH. Motor Control Exercise for Persistent , Non Specific Low Back Pain: A Systematic Review. *Phys Ther.* 2009; 89 (1): 9-25.
 - 30- Arokoski JP, Valta T, Kakaanpa M, Airaksinen O. Activation of Lumbar Paraspinal and Abdominal Muscles during Therapeutic Exercises in

Chronic Low Back Pain Patients. Arch Phys Med Rehabil. 2004; 85: 823-832.

- 31- Reed CA, Ford KR, Myer GD, Hewett TE. The Effects of Isolated and Integrated 'Core Stability' Training on Athletic Performance Measures. Sports Med. 2012; 42 (8): 697-706.
- 32- Hides JA, Stanton WR, Wilson SJ, Freke M, McMahon S, Sims K. Retraining Motor Control of Abdominal Muscles among Elite Cricketers with Low Back Pain. Scand J Med Sci Sports. 2010; 20: 834-842.

Anexo 1

	Javadian et al.	Renovato et al.	Norris et al.	Lomond et al.	Koumantakis et al.	Schenkman et al.
1. Los criterios de elección fueron especificados	1	1	1	1	1	1
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos	1	1	1	1	1	1
3. La asignación fue oculta	1	1	1	1	1	1
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	1	1	1	1		1
5. Todos los sujetos fueron cegados	1				1	
6. Terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	1					
7. Evaluadores que midieron resultados fueron cegados	1			1	1	1
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos no	1	1	1	1	1	
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos, o cuando esto no pudo ser, al menos un resultado clave fue analizados por "intención de tratar"	1					
10. Resultados de comparaciones estadísticas entre grupos	1	1	1	1	1	1
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad	1	1	1	1	1	1
<u>RESULTADO</u>	10	6	6	7	7	7

Anexo 2

	Objetivo	Metodología e intervención	Resultados	Conclusiones
Javadian et al.	Investigar el efecto del ejercicio de estabilización local de tronco en pacientes con inestabilidad segmental lumbar en DLCI por medio de la medición de traslación y rotación de las últimas tres vértebras lumbares en el plano sagital	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ensayo clínico aleatorizado</u> • n=30 entre 18-40 años con diagnóstico de DCI • <u>8 semanas duración/3 sesiones semana/60min. sesión</u> • Calentamiento igual ambos grupos • <u>Grupo tratamiento:</u> Ejercicios Generales + Ejercicios CORE • <u>Grupo Control:</u> Ejercicio General 	<ul style="list-style-type: none"> • La media de rotación y traslación de las vértebras lumbares disminuyó significativamente al final de la intervención para ambos grupos (menos la traslación L3 en el grupo control). • Al final del período de estudio la media de valores de traslación L4 y L5, y también de rotación de L5, fueron significativamente menor en el grupo tratamiento comparado con el grupo control 	La aplicación de ejercicios de estabilidad central combinados con ejercicios generales es más efectiva que los ejercicios generales solos en la mejora de la inestabilidad lumbar segmental.

	Objetivo	Metodología e intervención	Resultados	Conclusiones
Renovato et al.	Comparar la eficacia de dos programas de ejercicios: ejercicios de estabilización segmental (EESs), y estiramiento de isquiotibiales y músculos del tronco, sobre la discapacidad funcional, dolor y la activación del músculo transverso en individuos con DLC.	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ensayo clínico aleatorizado</u> • n=30 • <u>6 semanas duración/2 sesiones semana/30min. sesión</u> • <u>Grupo EESs:</u> ejercicios centrados en transverso abdominal y LM músculos de acuerdo con el protocolo propuesto por Richardson et al. • <u>Grupo Estiramientos:</u> estiramientos del erector espinal, isquiotibiales, tríceps sural y tejido conectivo posterior de la columna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las variables del grupo <u>EESs</u> mejoraron significativamente (P<.001). • Para el Grupo Estiramiento todas las variables mejoraron significativamente con el tratamiento (P<.001) con la excepción de la contracción del transverso abdominal (P=.94) • En la comparación intragrupos, el Grupo <u>EESs</u> tuvo ganancias significativamente más altas en todas las variables 	El Estiramiento muscular y los <u>EESs</u> mejoran dolor y reducen discapacidad en pacientes con DLC, pero el ejercicio activo fue más efectivo que el pasivo en dolor, control motor y capacidad funcional en pacientes con DLC.

Anexo 2

	Objetivo	Metodología e intervención	Resultados	Conclusiones
Norris et al.	Evaluar los efectos de un programa de Estabilidad Lumbar Integrada (ELI) en pacientes con DLC midiendo dolor, discapacidad funcional y experiencia del paciente	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ensayo clínico controlado</u> • n=59 entre 18-55 años • <u>6 semanas de duración</u> • <u>Grupo control</u>: folleto informativo • <u>Grupo ELI</u>: programa de ejercicio establecido en fases <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>Fase 1</i>: ejercicios para la postura y disfunción del movimiento activando estabilizadores del tronco ◦ <i>Fase 2</i>: acondicionamiento general de la espalda ◦ <i>Fase 3</i>: introducción de ejercicio en a <u>AVDs</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Grupo Control</u>: no se observaron diferencias en ninguna de las medidas pre y post tratamiento del grupo control. • <u>Grupo Intervención</u>: se observaron diferencias significativas en la RMDQ, SF-MPQ y TSK. Los valores medios de todas las preguntas muestran una experiencia positiva • La media de los resultados pre y post tratamiento muestran significativas diferencias entre grupos. 	Un programa basado en ejercicios de Estabilización Lumbar Integrada reduce significativamente el dolor y la discapacidad comparado con solamente un programa educativo basada en un folleto informativo. Además los pacientes se mostraron satisfechos con el

	Objetivo	Metodología e intervención	Resultados	Conclusiones
Lomond et al.	Examinar la influencia de un tratamiento general contra un tratamiento basado en control postural en la Respuesta Postural Automática (RPA) en pacientes con DLC midiendo dolor, discapacidad funcional, fuerza de tronco y patrones de activación muscular	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Estudio clínico aleatorizado</u> • n=58. Medidas al inicio, al final, y a los 6 meses • <u>10 semanas de duración</u> • <u>Grupo acondicionamiento</u>: ejercicios de fuerza y resistencia, sin centrarse en el transversal abdominal o el multifido + Información DL • <u>Grupo Estabilización</u>: ejercicios específicos para mejorar el control de la musculatura profunda 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambos grupos mostraron mejoras significativas a los 6 meses. • Cambios significativos en patrones de activación al final tratamiento pero no a los 6 meses • Desplazamiento del centro de presión más tarde en grupo Estabilización que al inicio del tratamiento, mientras que en el grupo acondicionamiento ocurrió antes que en medida pre-tratamiento 	Ambos tratamientos promovieron estrategias de estabilidad y no generan <u>RPAs</u> adecuadas (lo que puede aumentar riesgo de recurrencia). Las intervenciones clínicas deberían centrarse en las <u>RPAs</u> por sus cambios en la programación motora central

Anexo 2

	<u>Objetivo</u>	<u>Metodología e intervención</u>	<u>Resultados</u>	<u>Conclusiones</u>
<u>Koumantakis et al.</u>	Investigar el papel de los ejercicios de estabilización lumbar como suplemento a un programa de ejercicio general en pacientes con DL (subagudo y crónico), respecto a dolor, discapacidad, miedo al movimiento y PLC	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ensayo clínico aleatorizado</u> • n=55 • <u>8 _____ semanas duración/2 sesiones semana/45-60min. sesión.</u> 3 meses ejercicio por su cuenta al acabar tratamiento • Folleto informativo ambos grupos • <u>Grupo EG + EE:</u> ejercicios Isométricos de musculatura local estabilizadora. Introducción progresiva de ejercicios funcionales • <u>Grupo EG:</u> ejercicios seleccionados para maximizar el ratio beneficio-contracción/carga columna 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambos grupos cambios similares respecto a dolor, discapacidad y escala de percepción del dolor. • Ambos grupos mejoraron inmediatamente después de la intervención y mantuvieron esa mejora los tres meses posteriores. 	Los Ejercicios Generales solos (EG) pueden ser más adecuados para pacientes con dolor lumbar subagudo y crónico sin signos o síntomas de inestabilidad.

	<u>Objetivo</u>	<u>Metodología e intervención</u>	<u>Resultados</u>	<u>Conclusiones</u>
<u>Schenkman et al.</u>	Comprobar la eficacia de un nuevo tratamiento de fisioterapia para el manejo del dolor lumbar, evitando recidivas, midiendo discapacidad que produce el dolor y la capacidad física funcional	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ensayo clínico controlado.</u> Medidas a los 2, 6 y 12 meses • n=61 entre 25-65 años • Grupo 1. 1 sesión informativa. Grupo 2 y 3. <u>8 semanas de tratamiento.</u> 6 sesiones en total • <u>Folleto informativo 3 grupos</u> • <u>Grupo 1:</u> educación solo • <u>Grupo 2:</u> Fisioterapia convencional • <u>Grupo 3:</u> Entrenamiento funcional y de estabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • 67% llegaron a los 2 meses de tratamiento y un 44% lo completo la última medida. • Cambios en las medidas a los 2, 6 y 12 meses, pero no hubo diferencias estadística significativa en ninguna medida. • En los 26 sujetos que acabaron el estudio, se aprecia una tendencia a la significación para el ODI y la CS-PFP en las 2-12 meses, obteniendo los mejores resultados el grupo 2 y 3 (siendo 3 el más alto). 	La simulación de movimientos funcionales reales y la conciencia del movimiento (que se llevaron a cabo en el grupo 3) son 2 componentes cruciales para reducir la discapacidad por dolor lumbar

Anexo 3

Etapas del programa de Estabilización Lumbar Integrada o ELI:

- Etapa 1: Se utilizaron ejercicios para optimizar la postura.
 - En pacientes con hiperlordosis los ejercicios utilizados fueron para aumentar la actividad de los músculos abdominales y glúteos y estirar los flexores de cadera mediante una flexión lumbar e inclinación pélvica posterior.
 - Pacientes con rectificación lumbar recibieron ejercicios que activaban el erector espinal moviendo a los pacientes a una extensión espinal y a una inclinación pélvica anterior
 - Alivio del dolor por parte de la fisioterapia mediante técnicas que incluyen electroterapia, movilización articular y acupuntura. Dichas técnicas se usaron tanto para tratar el dolor inicial como para tratar un posible dolor que limitara el desarrollo del ejercicio.
- Etapa 2: Se mejoró la aptitud física de la espalda usando los principios de progresión del ejercicio. Los sujetos progresaron de la etapa 1 a la 2 cuando su nivel de dolor se redujo hasta no necesitar de otras modalidades de alivio del dolor y fueron capaces de demostrar un “abdominal hollowing” mientras mantenían la postura lumbar neutra.
- Etapa 3: Se enfatizó en realizar acciones técnicas específicas (flexión, elevación, etc) que los pacientes realizaran durante sus actividades laborales y de la vida diaria:
 - Para los individuos sedentarios la manipulación de cargas en el hogar (transporte de sillas, objetos pesados de la casa) fue la base de su programa de ejercicios
 - Para los pacientes deportistas se desarrolló un programa convencional de ejercicios de gimnasio al cual se le incorporaron ejercicios funcionales.
 - Los sujetos progresaron de la etapa 2 a la 3 cuando fueron capaces de llevar a cabo 5 repeticiones en supino elevando una pierna mientras mantenían una posición lumbar neutra.

Anexo 4

Fases del Grupo Acondicionamiento:

- *Fase 1:* acondicionamiento inicial de flexores y extensores de tronco en un solo plano de movimiento.
- *Fase 2:* estiramiento de músculos del tronco y extremidades inferiores, además de progresión en ejercicios de acondicionamiento de fuerza de tronco multiplanares.
- *Fase 3:* ejercicios de fuerza bajo condiciones dinámicas (sobre una superficie inestable en múltiples planos).

Todos los sujetos tuvieron que completar la primera fase de ejercicios antes de pasar a la siguiente fase, y para ser incluidos en las medidas post tratamiento.

Anexo 5

Fases del Grupo Estabilización

- *Fase 1:* activación aislada del sistema muscular profundo (transverso abdominal, oblicuo interno y multifido).
- *Fase 2:* perfeccionamiento de cualquier movimiento doloroso (específico del sujeto) mientras se mantiene la activación del sistema muscular profundo.
- *Fase 3:* activación de la musculatura profunda del tronco durante las actividades de la vida diaria.

Todos los sujetos tuvieron que completar la primera fase de ejercicios antes de pasar a la siguiente fase, y para ser incluidos en las medidas post tratamiento.