

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Facultad de Ciencias de la Salud

GRADO DE FISIOTERAPIA



**EVIDENCIA CIENTÍFICA DEL ABORDAJE  
FISIOTERAPÉUTICO EN ESPONDILOLISTESIS LUMBAR.**

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

TRABAJO FIN DE TÍTULO PRESENTADO POR

**JAVIER LIONEL MONTELONGO PÉREZ**

**TUTOR: DR MARTÍN EDUARDO VILCHEZ BARRERA**

**Las Palmas de Gran Canaria, junio 2016**

*“Todos tus intentos son un éxito. Unas veces ganas, otras veces aprendes”*

*Luis Galindo*

*“Si no confías en ti, siempre tendrás una excusa para no ganar”*

*Carl Lewis*

## **INFORME DEL TUTOR**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Martín Eduardo Vílchez Barrera, por su confianza, consejo, apoyo y tutorización de este trabajo.

A mis compañeros Hanán Martín Velázquez y Javier Caraballo Viña, por su consejo y apoyo, durante estos cuatro años, porque de ellos me llevo una gran amistad.

A todos los profesores que han logrado enseñarme el arte y la ciencia de la fisioterapia.

A mi familia, y en especial a mi hermana, quienes apoyaron y guiaron en la decisión de convertirme en fisioterapeuta.

## ABREVIATURAS

AINE	Antiinflamatorio no esteroideo
ADCP	Área de desplazamiento del centro de presión
CCMS	Cambios clínicos mínimamente significativos
CCME	Cuestionario de conducta de miedo-evitación
CCME-T	Cuestionario de conducta de miedo-evitación para el trabajo laboral
CCME-AF	Cuestionario de conducta de miedo-evitación para la actividad física
EL	Espondilolistesis lumbar
ECC	Estudio de caso y control
ED	Espondilolistesis degenerativa
EI	Espondilolistesis ístmica
EVA	Escala visual analógica
IDRM	Índice de discapacidad de Roland y Morris
ODI	Índice de discapacidad de Oswestry
RFT	Resistencia muscular a la flexión de tronco
RET	Resistencia muscular a la extensión de tronco
RM	Resonancia magnética
ROM	Rango de movimiento
RPG	Reeducación postural global
TC	Tomografía computarizada
PI	Porción interfacetaria
VDP	Velocidad de desplazamiento del paciente

## RESUMEN

**Introducción:** El abordaje fisioterapéutico ha demostrado ser un método de intervención no quirúrgico, que reporta grandes beneficios para la prevención y abordaje de sujetos diagnosticados de espondilolistesis lumbar (EL). El propósito de este trabajo es revisar y analizar la evidencia científica sobre la eficacia del abordaje fisioterapéutico en sujetos diagnosticados con EL.

**Material y método:** Se realizó una revisión de las publicaciones académicas de los últimos 10 años mediante una búsqueda bibliográfica electrónica de artículos relacionados con el abordaje fisioterapéutico en espondilolistesis lumbar, utilizando las bases de datos PubMed, Cochrane library, CINAHL, SportsDiscus, Web of Science, SCOPUS y ScienceDirect. Se identificaron 97 artículos de los que se incluyeron 7 que cumplieron los criterios de inclusión. La calidad metodológica fue evaluada mediante la escala Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford.

**Resultados:** Los estudios contemplan el abordaje fisioterapéutico de la espondilolistesis lumbar en 5 estudios de caso y control, 1 ECA y 1 seminario, que se pueden agrupar en el tratamiento a través del fortalecimiento del “core”; estiramientos, reeducación postural global; y control motor fundamentalmente. El 57,14% de los artículos, alcanzan los cambios clínicos mínimamente significativos (CCMS) al inicio y final de la intervención. Existe una tendencia a observar mejorías en la mayoría de los parámetros estudiados en los abordajes de fisioterapia observados, sin referencia de los factores intervinientes.

**Conclusión:** La reeducación postural global y los ejercicios de control motor son métodos recomendados para incorporarse a los protocolos de fisioterapia, junto con el Método Pilates, así como los cambios ergonómicos en las actividades de la vida diaria. La mayoría de los protocolos utilizados, disminuyen la sensación de dolor, el índice de discapacidad y recupera la alineación postural.

## ABSTRACT

### SCIENTIFIC EVIDENCE OF PHYSIOTHERAPY APPROACH IN LUMBAR SPONDYLOLISTHESIS

**Background:** Physiotherapeutic approach has proven to be a method of non-surgical intervention, which brings great benefits to the prevention of lumbar spondylolisthesis and addressing of subjects diagnosed with such. The aim of this review is to check the scientific evidence on the efficiency of physiotherapy approach in subjects with diagnosed with lumbar spondylolisthesis, given the increasing existence of studies on this issue that would ensure a critical review.

**Material and method:** A review of the academic journals of the last 10 years was conducted by means of a bibliographical electronic search of articles related to the physiotherapy approach in lumbar spondylolisthesis, using the databases PubMed, Cochrane library, CINAHL, SportsDiscus, Web of Science, SCOPUS y ScienceDirect. 97 articles were identified, from which 7 were included as they fulfilled the criteria of inclusion. Methodological quality was assessed using the Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford scale.

**Results:** The studies cover the physiotherapy approach to lumbar spondylolisthesis in 5 case control studies, 1 randomized clinical trial and 1 seminar, which can be grouped into treatment through strengthening of the "core"; stretching, global postural reeducation; and motor control fundamentally. The 57'14% of articles, reach minimally clinically significant changes at the beginning and end of the intervention. There is a tendency to observe improvements in most of the studied parameters observed in the approaches of physiotherapy, without reference to the factors involved.

**Conclusion:** The global postural reeducation and motor control exercises are potentially recommended methods for joining physiotherapy protocols, along with the Pilates Method, as well and ergonomic changes in activities of daily living of patients. Most protocols used, decrease the sensation of pain, disability index and restores postural alignment.

## ÍNDICE

CAPITULO PRIMERO: MEMORIA REFLEXIVA	2
CAPITULO SEGUNDO	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. JUSTIFICACIÓN	3
1.2. MARCO TEÓRICO	4
1.2.1. Concepto	4
1.2.2. Organización anatómica y biomecánica del raquis lumbar	4
1.2.3. Clasificación	7
1.2.4. Signos y síntomas	10
1.2.9. Relación y mecanismo del dolor	11
1.2.5. Factores de riesgo	12
1.2.6. Etiología y epidemiología	13
1.2.7. Diagnóstico	15
1.2.8. Tratamiento quirúrgico	17
2. OBJETIVOS	18
3. MATERIAL Y MÉTODO	19
4. RESULTADOS	25
5. DISCUSIÓN	37
6. CONCLUSIONES	40
7. BIBLIOGRAFÍA	41

## CAPÍTULO PRIMERO

### MEMORIA REFLEXIVA

Tratar de encontrarle sentido a pasar horas sentado, durmiendo poco, mientras escribo sobre fisioterapia, no deja de ser una paradoja rebosante de ironía.

Madrugadas envueltas en aromas de café para no dormir, un ciclo circadiano que deja de ser ciclo, ratos interminables de sedestación forzada y melatonina fortuita para recuperar lo irrecuperable, han hecho de mí, la versión menos sana que he conocido durante el transcurso de los últimos cuatro años de duro trabajo. Pero no pretendo dar pena, sino reflexionar sobre este esfuerzo y valorar los «pros» y los «contras».

Ahora ya saben lo que se esconde tras este manojito de folios digitales que han de leer, aunque seguramente más de un lector ya habrá empatizado con mis palabras.

Haciendo una lectura de los «pros», no puedo decir que un trabajo de estas características no haya marcado lo que sin duda, es la clausura a los cuatro años de formación, a la misma vez que el comienzo de una nueva etapa. La clausura, porque termina un ciclo, la etapa formativa inicial; y el comienzo, porque serán las experiencias próximas las que me permita guiar el camino. Ha sido un camino que comenzó hace ya cuatro años. Con experiencias y vivencias; profesores y compañeros; pacientes e incalculables horas de estudio y prácticas que me han llevado hasta aquí. Ha sido un camino que describiría como dice Jacob Riss: *“Cuando nada parece ayudar, voy a donde el cantero y lo miro martillar la roca, tal vez unas 100 veces sin que ni siquiera se note una grieta en ella. Sin embargo, al centésimo primer martilleo ésta se partirá en dos, y sé que no será debido al último golpe, sino a todos los que vinieron antes”*. Yo me encuentro en este punto, para dar el último martilleo de la primera piedra, pero no obstante, manteniendo la ilusión de poder seguir martilleando cada día, afrontando con la misma filosofía y la misma ilusión con la que he afrontado el Grado de Fisioterapia.

Me gustaría acabar con una frase del libro, *“La isla de los dragones dormidos”*. *“A veces, solo a veces, hay momentos en la vida que nos marcan situaciones que, después de experimentarlas sabes que lo cambiarán todo, que a partir de ese instante, de ese momento, comienza el resto de tu historia, como si hubiese un punto y final y empezáramos de nuevo con “Érase una vez...”, como sucede en el mundo de los cuentos y a veces, sólo a veces, en la real”*.

## CAPÍTULO SEGUNDO

### 1. INTRODUCCIÓN.

#### 1.1. JUSTIFICACIÓN

La espondilolistesis lumbar, desplazamiento en sentido anterior de una vértebra con respecto a otra, es una de las lesiones de columna vertebral responsables del dolor lumbar, patología incapacitante que ha acompañado a la especie humana a través de la historia. <sup>(1)</sup>

Si bien la gran heterogeneidad de los estudios epidemiológicos dificulta determinar la incidencia y prevalencia exacta; en numerosas sociedades occidentales como la estadounidense, se estima que el 80% de la población referirá lumbalgia durante su vida. <sup>(2)</sup> El dolor lumbar aumenta a partir de la tercera década de la vida, mostrando una prevalencia creciente hasta los 60 – 65 años, y reduciéndose de manera gradual, a partir de esa edad. <sup>(3)</sup> En el rango de edad de 40 a 69 años, la prevalencia es mayor en la mujer. <sup>(1)</sup>

La espondilolistesis, al igual que el resto de los procesos que determinan las lumbalgias, tiene efectos notables en el gasto sanitario y en la medicina del trabajo. <sup>(4)</sup> Ello es debido a que la patología dolorosa lumbar es la principal causa de incapacidad en la población activa menor de 45 años, y la tercera causa de deterioro físico en mayores de 45 años. <sup>(2)</sup>

En la última década, se ha ido estableciendo la evidencia científica de los procedimientos de fisioterapia, en el abordaje de la espondilolistesis lumbar, como forma coadyuvante a la cirugía y la farmacología. <sup>(5) (6) (7)</sup>

A esto se añade, el papel de los tratamientos fisioterapéuticos en pacientes asintomáticos, susceptibles de compromiso espondilolítico. Procedimientos que procuran una estabilidad y una adecuada biomecánica al raquis lumbar propensa a la lesión, contribuirán a evitar la fractura interfacetaria vertebral, responsable de la lesión de estructuras nerviosas, musculares y ligamentosas de la región.

Pretendemos a través de esta revisión bibliográfica, establecer las bases teóricas que nos permitan establecer los protocolos de actuación en fisioterapia de aplicación en la prevención de lesiones y en el tratamiento de pacientes con espondilolistesis asintomática y sintomática.

## 1.2.MARCO TEÓRICO

### 1.2.1. Concepto:

Fue Kilian H.F, en 1854, quien acuñó el término "*espondilolistesis*", aunque años antes en 1782, el obstetra belga, Herbiniaux, describió por primera vez la lesión como: "*luxación completa del cuerpo vertebral de L<sub>5</sub> sobre el sacro, que provoca un estrechamiento del canal del parto, generando como consecuencia, dificultad durante el parto*". Desde entonces, durante el siglo XIX, numerosos obstetras refirieron casos de espondilolistesis. <sup>(8)</sup> Destaca Neugebauer quien, en 1888, descubrió que la forma más frecuente de la espondilolistesis, era la ístmica: "*defecto óseo en el cruce de las apófisis articulares inferiores y superiores, que conduce al desplazamiento anterior del cuerpo vertebral*". <sup>(8)</sup>

En la actualidad, la espondilolistesis se define como: "*un desplazamiento anterior de la vértebra superior, respecto a la vértebra inferior*". <sup>(9)</sup> Es esta una definición general, en la que se incluyen varias formas de manifestación de la EL, etiopatogenia, la clínica, los procedimientos diagnósticos y los posibles tratamientos en las siguientes páginas.

### 1.2.2. Organización anatómica y biomecánica del raquis lumbar:

Es obligado referirse, si quiere someramente, a la organización anatómica de las 5 vértebras lumbares, que forman la región lumbar, de la columna vertebral y a las repercusiones biomecánicas de esta organización, pero dado que la explicación minuciosa de la anatomía del raquis no es el fin persé de este trabajo, daremos sólo algunas pinceladas de ésta, centrándonos en el segmento lumbar que es la parte relacionada directamente con la revisión.

#### 1.2.2.1. Anatomía.

Al igual que la mayor parte de las vértebras de otro nivel, la vértebra lumbar está constituida por: (1) un cuerpo vertebral anterior, (2) un arco vertebral posterior; (3) dos pedículos vertebrales, (4) dos láminas vertebrales, (5) dos apófisis articulares superiores, (6) dos apófisis articulares inferiores. Los pedículos, se unen a la superficie posterior del cuerpo vertebral delimitando entre ambos, el agujero

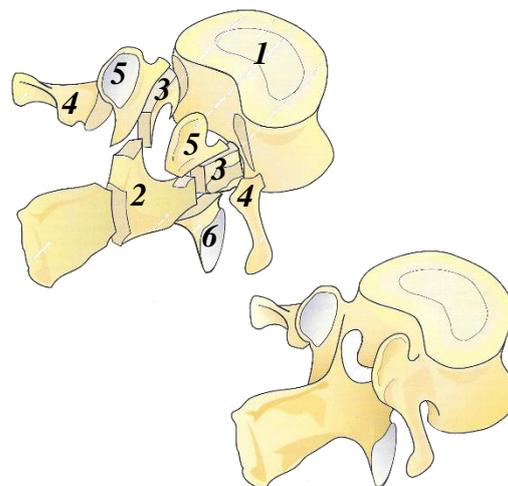


Figura 1: Elementos que constituyen la vértebra lumbar

vertebral, a través del que discurre la médula espinal. (*Fig. 1*). De especial interés para el estudio de la espondilolisis, es la porción interfacetaria (PI), a través de la que se establece la continuidad entre las apófisis articulares superiores e inferiores. <sup>(3)</sup>

Una vez articuladas las 5 piezas óseas lumbares entre los pedículos de dos vértebras contiguas, se forman a cada lado, los agujeros intervertebrales, a través de los que emergen, desde el canal medular, los nervios espinales. <sup>(3)</sup>

Las articulaciones que se establecen entre las vértebras; interfacetaria o cigoapofisaria, superiores e inferiores, ven delimitados sus movimientos por los ligamentos longitudinales, anterior y posterior, los ligamentos amarillos, intertransversos, interespinoso y supraespinoso.

Cuando se aborda el estudio de la patología de la columna lumbar no puede obviarse la charnela lumbosacra. Esta región articular, especialmente lábil a la lesión, se establece entre la 5<sup>o</sup> vértebra lumbar, y la primera vértebra sacra (S<sub>1</sub>), y la morfología en cuña favorece la tendencia al deslizamiento anterior de L<sub>5</sub>.

#### 1.2.2.2. Biomecánica.

Cada uno de los detalles anatómicos de la vértebra aislada y de la columna lumbar en conjunto, que se han sintetizado en el apartado precedente, confieren las características funcionales y biomecánicas de la región.

Numerosos estudios biomecánicos han demostrado que, en la columna vertebral fisiológica, las estructuras anteriores (cuerpos y discos vertebrales), realizan funciones de soporte de peso y amortiguación. Los elementos posterolaterales (arco vertebral), protegen a las estructuras neurales. Las regiones articulares, los ligamentos y la musculatura paravertebral, son responsables del equilibrio, la flexibilidad, y la estabilidad de la región. <sup>(3)</sup>

La región lumbar está sometida a fuerzas axiales (peso corporal) y de cizallamiento (desplazamientos transversales). En condiciones fisiológicas, la columna osteofibrosa anterior (cuerpo y disco vertebral) soporta el 80-90% de la carga axial, mientras que los elementos posteriores entre los que se encuentra la PI sobre el 10-20%. La conformación del anillo fibroso del disco vertebral y el ligamento longitudinal posterior, se oponen a la tendencia al desplazamiento anterior de la vértebra por acción de las fuerzas de cizallamiento y con ello a la espondilolistesis<sup>(10)</sup> (*Fig.2*). Estudios biomecánicos han

demostrado que la PI es lábil al estrés por repetición. Este se produce cuando la vértebra se encuentra sometida a carga durante los movimientos combinados de torsión y extensión repetidos.<sup>(11)</sup>

La charnela lumbosacra se ve sometida a la acción de distintos tipos de fuerza:

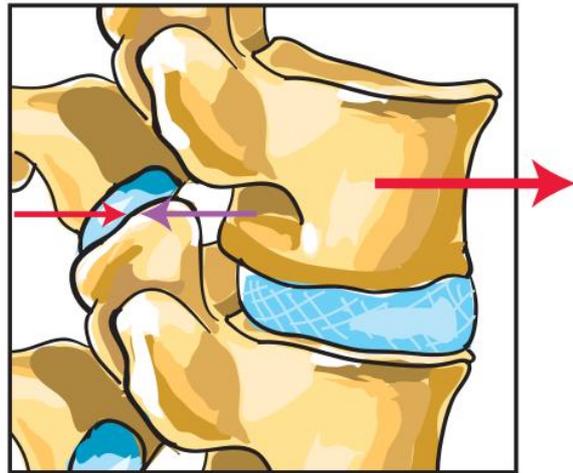


Figura 2: Combinación de fuerzas.

Una fuerza ejercida a nivel de las articulaciones cigoapofisarias lumbosacras que se oponen al deslizamiento anterior (1), una fuerza ejercida en el mismo nivel que la anterior, pero en dirección opuesta (2). La acción conjunta de ambas fuerzas favorece el encastramiento de las articulaciones cigoapofisarias lumbosacras, lo que previene el desplazamiento anterior y por lo tanto la espondilolistesis (Fig. 3).<sup>(12)</sup>

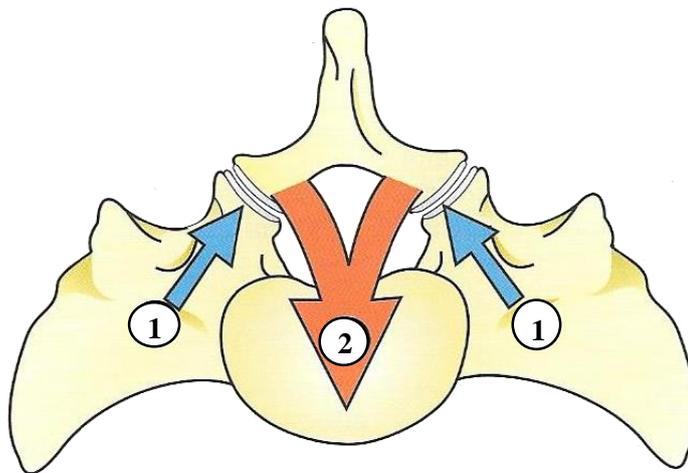


Figura 3: Encastramiento de las apófisis articulares superiores e inferiores.<sup>(12)</sup>

La fuerza perpendicular (3) a la meseta sacra igualmente previene el deslizamiento vertebral anterior; La fuerza axial (4) ejercida por el peso corporal, junto con la fuerza paralela (5) a la meseta superior del sacro, favorecen los procesos de espondilolistesis, al contribuir al desplazamiento anterior de la vértebra. Cuando se producen una

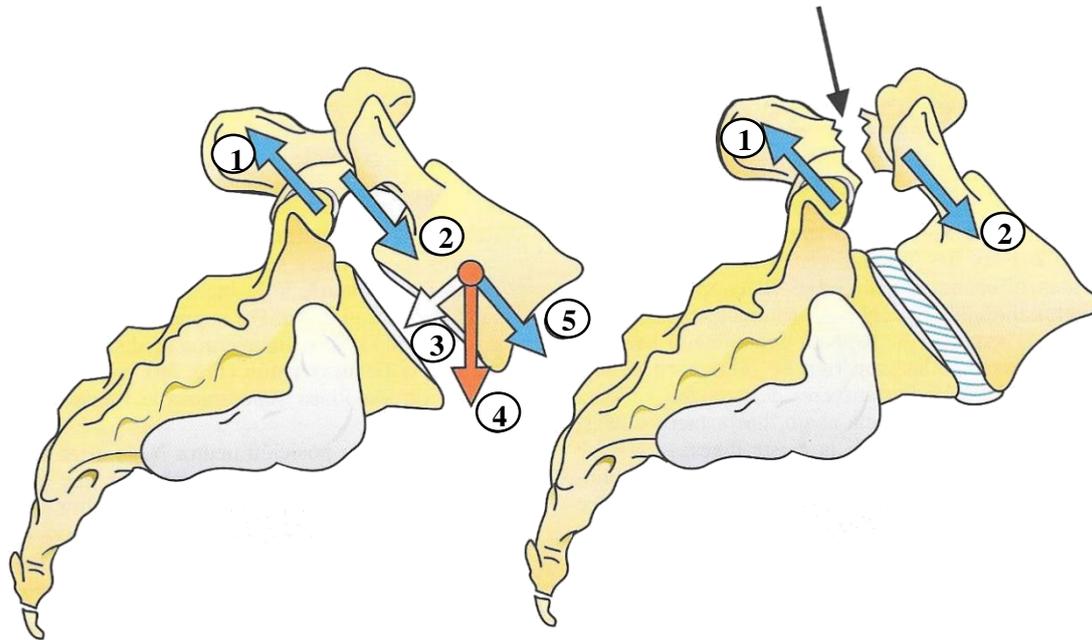


Figura 4: Gráfica de la descomposición de las fuerzas elementales y espondilolisis.<sup>(12)</sup>

descompensación de las cargas mecánicas, a favor de las fuerzas que favorecen el deslizamiento anterior (Fig.4), la PI se lesiona determinando espondilolisis.<sup>(12)</sup>

### 1.2.3. Clasificación.

Como hemos indicado anteriormente, la espondilolistesis forma parte de un grupo de lesiones, que inicialmente causan con “dolor lumbar”. Ello se debe a que el curso de estos procesos, pueden aparecer a través de diversas manifestaciones osteoarticulares (lordosis, cifosis) y neurológicas (radiculopatías, ciáticas,...). El diagnóstico diferencial de estos procesos es a menudo, radiológico. Por ello, es ineludible realizar una somera descripción de estas patologías, en la tabla 1:<sup>(3)</sup>

Tabla I	
Términos utilizados comúnmente en el dolor lumbar. “Golob. A” <sup>(3)</sup>	
Término	Definición
Espondilosis	La artrosis de la columna vertebral; cambios artríticos de las carillas articulares en las radiografías
Espondilolistesis	Desplazamiento anterior de una vértebra con respecto a la inferior.
Espondilolisis	Fractura en la porción interarticular del arco vertebral (la unión del cuerpo vertebral a las estructuras posteriores), por lo general a L5.
Estenosis Espinal	Local, segmentaria o estrechamiento generalizado del canal espinal central mediante estructuras óseas o tejido blando, por lo general la hipertrofia ósea de las articulaciones o engrosamiento del ligamento amarillo.

Radiculopatía	Dolor, sensorial y/o de déficit motor, que resulta de la compresión de una raíz nerviosa espinal
---------------	--

Centrándonos en la espondilolistesis, en 1976, Wiltse y Cols<sup>(8)</sup>, propusieron una clasificación que incluye a la espondilolistesis, y que se sigue utilizando en la actualidad. Esta clasificación que se sintetiza en la tabla 2, describe los distintos tipos de espondilolistesis y los niveles vertebrales de mayor incidencia.

Tabla II Clasificación de espondilolistesis modificación de Wiltse			
Tipo	Nombre	Descripción	Nivel vertebral
I	Congénita o displásicas	Desplazamiento hacia delante debido a displasia del sacro o quinta arco lumbar, las facetas, o ambos.	Generalmente L5-S1
II	Ístmica o espondilolítica	Desplazamiento hacia delante debido a un defecto en la porción interarticular	Generalmente L5-S1
III	Degenerativa	Desplazamiento hacia delante debido a la inestabilidad segmentaria y la degeneración de los discos y facetas	L4-L5 (90%) L3-L4 o L5-S1 (10%)
IV	Traumática	Desplazamiento hacia delante debido a una fractura del arco neural en un sitio que no sea la porción interarticular	Generalmente L5-S1
V	Patológica	Desplazamiento hacia delante secundaria a causa de una lesión patológica en el pedículo interarticular, pedículo, o faceta o una alteración metabólica generalizada	Cualquier nivel
VI	Postquirúrgica	Alteración iatrogénica de faceta, ligamento, disco o hueso, lo que provoca la inestabilidad	Cualquier nivel

La espondilolistesis tipo II, o ístmica, que afecta por lo general a la charnela lumbosacra, es la más frecuente. Esto se debe a la alteración a nivel de la PI, de la vértebra, y aparece con mayor frecuencia en hombres. Se han identificado tres subtipos:

- A) Fractura que se produce por fatiga que persiste debido al constante movimiento de un entorno mecánico deficiente.
- B) Alargada porción interarticular intacta debido a fracturas por repetición que curan.
- C) Fractura aguda por traumatismo.

A diferencia de la espondilolistesis ístmica, el tipo III, está relacionado con cambios degenerativos, y tiene una incidencia mayor en el nivel vertebral superior a la charnela lumbosacra (L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>), siendo más frecuente en la mujer. Los tipos IV y V son secundarios a distintos procesos patológicos o traumáticos, siendo estos los menos frecuentes.

La historia natural de la espondilolistesis ístmica lumbar, muestra datos estadísticos de los pacientes que presentan defectos líticos, que expresan que el 68% aparece con deslizamiento. Este deslizamiento tiene una alta probabilidad de que se desarrolle durante

la adolescencia. Y otro dato que se observa en un estudio, es que de los adultos con deslizamiento:<sup>(13)</sup>

- Un 40% no progresará.
- Otro 40% progresará a menos de 5 mm.
- Sólo el 15% progresará más de 1 cm.

La forma ístmica progresa más que la espondilolistesis degenerativa.

Un aspecto importante en la espondilolistesis es la determinación del grado de deslizamiento vertebral. Para cuantificarlo se han propuesto distintos métodos. Los más utilizados son las variantes del Método de Marieq-Taillard y Bradford.<sup>(11)</sup>

Otro método empleado con frecuencia para la valorar el grado de severidad de la espondilolistesis, es mediante la Escala de Meyerding (fig. 5), y que clasifica el grado de deslizamiento vertebral, empleando radiografías laterales de columna lumbar.<sup>(9) (13)</sup> En ellas se mide el desplazamiento del **ángulo de deslizamiento**, también conocido como **ángulo de cifosis**. Este se define como: “*El ángulo formado entre el borde inferior del segmento superior, y una línea perpendicular al borde anterior del segmento inferior*”.

1. Grado 1: 0%-25% de deslizamiento.
2. Grado 2: 26%-50% de deslizamiento.
3. Grado 3: 51%-75% de deslizamiento.
4. Grado 4: 76%-99% de deslizamiento.



**NORMAL**



**GRADO I (<25%)**



**GRADO II (25-50%)**



**GRADO III (50-75%)**



**GRADO IV (>75%)**

Este parámetro, es el indicador más sensible de la inestabilidad potencial y de los síntomas clínicos. Conforme a la Escala de Meyerding se establecen 4 grados de

severidad del deslizamiento vertebral que van de 0% al 99% como se expresa en la figura 5.

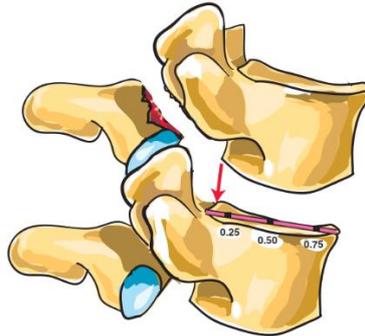


Figura 5: Escala de Meyerding.

Junto con el grado de deslizamiento, se han empleado otros parámetros de cuantificación para valorar la severidad de la espondilolistesis. Entre ellos el índice lumbar, que mide el acuñamiento del cuerpo vertebral y se expresa como: “*El cociente entre la altura anterior y posterior de una vértebra desplazada*”, ó el grado de lordosis lumbar y el grado de rotación sagital.<sup>(13)</sup>

#### 1.2.4. Signos y síntomas.<sup>(14) (15)</sup>

El paciente que sufre espondilolistesis se queja de dolor de espalda al movilizar la columna lumbar. El cambio de posición de sedestación a bipedestación (Fig. 6), intensifica el dolor. Muchos pacientes experimentan síntomas radiculares que se manifiestan en el examen físico como debilidad y alteración sensorial en los dermatomas afectados.



Figura 6: La sintomatología dolorosa aparece en el paso de sedestación a bipedestación.

En el caso de la EL, la compresión de las raíces espinales lumbares y de la cola de caballo pueden dar lugar al síndrome de la cola de caballo o mielopatía lumbar. Estos pacientes refieren debilidad en las extremidades inferiores, por lo que representan casos de urgencia neuroquirúrgica.

En determinados movimientos o al realizar una actividad deportiva intensa, la sintomatología espondilolítica puede irradiar hacia la nalga y miembro inferior. Esto se relaciona con la repetición de un movimiento de extensión combinado con otro de rotación de la columna lumbar que produce situaciones de estrés mecánico.<sup>(13)</sup>

Existen diferencias en las manifestaciones clínicas de los pacientes que sufren espondilolistesis de tipo ístmica y de tipo degenerativa. En la **espondilolistesis ístmica** la mayoría de los pacientes presentan sintomatología dolorosa inespecífica: dolor “sordo” en la espalda, nalga o muslos, que se exagera con la actividad. Se inicia en la adolescencia. Muchos pacientes con desplazamiento de bajo grado permanecen asintomáticos. Esta sintomatología inespecífica, obliga a efectuar un diagnóstico diferencial con otras patologías que causan dolor: infecciones, neoplasias, fracturas, hernias discales,... En general cuando un dolor que aparece después de los 40 años, es poco probable que esté relacionado con un defecto de la PI, a menos que sea por traumatismo significativo que haya afectado a la estabilidad de la unión fibrosa. <sup>(13)</sup>

Los síntomas radiculares son poco frecuentes, apareciendo en los pacientes con grado de lesión más intensa. En estos casos, se producen: parestesia y debilidad debido a la compresión de las raíces espinales por la formación de callos hipertróficos a nivel de la PI; síntomas atribuibles al estrechamiento de las raíces espinales suprayacentes a la lesión. <sup>(13)</sup>

**Espondilolistesis degenerativa.** Hay pocos indicios preclínicos específicos de la espondilolistesis degenerativa asintomática. Los pacientes sintomáticos, refieren síntomas característicos de las radiculopatías, o de la claudicación intermitente, acompañado, o no de dolor lumbar. <sup>(9)</sup> Manifiestan dolor irradiado a miembros inferiores, siendo en algunas ocasiones hacia la rodilla, y en otras manifestando molestia en la región lumbar. <sup>(13)</sup>

Respecto a los signos y síntomas descritos, y que se relacionan con la espondilolisis y la espondilolistesis, es importante tener en cuenta que no son exclusivos y por tanto el diagnóstico clínico de estas condiciones basado en signos y síntomas, actualmente sigue siendo un reto. <sup>(9)</sup>

### **1.2.5. Relación y mecanismo del dolor.**

La espondilolistesis no está relacionado con dolor en la espalda. Un estudio encontró que las mujeres con espondilolistesis eran más propensas a reportar dolor durante el día anterior, pero no hubo asociación con el dolor, en el año anterior, el mes anterior, o de la semana anterior. La intensidad del dolor no se relaciona con la magnitud del deslizamiento. <sup>(11)</sup>

La literatura sobre el tratamiento no puede proporcionar evidencia sobre el mecanismo por el cual la espondilolistesis causa dolor. De hecho, parece haber prestado atención a este problema, con pacientes que han sido tratados, sin tener en cuenta los síntomas que difieren o su causa. Es la lesión, en lugar de los síntomas, que ha atraído el tratamiento. <sup>(11)</sup>

Por un lado, es importante pensar que la espondilolistesis podría causar dolor radicular, por el estiramiento de las raíces nerviosas, por el estrechamiento del agujero intervertebral, que incide sobre las raíces nerviosas. El único estudio que aborda explícitamente, demostró que el último fenómeno que causa dolor radicular podría aliviarse simplemente retirando la lámina suelta de forma quirúrgica. <sup>(11)</sup>

Por otro lado, los mecanismos por los que la espondilolistesis causa dolor de espalda no son más que especulativa. Es concebible que el paciente pueda tener dolor de espalda derivados del disco del segmento afectado o que puede haber dolor por la fractura del pedículo o de las articulaciones cigoapofisarias. Ninguna de estas afirmaciones, sin embargo, se ha evidenciado. <sup>(11)</sup>

La única evidencia circunstancial se deriva de un pequeño estudio retrospectivo, en el que se afirmó que la progresión de la espondilolistesis se asocia con la aparición de la marcada degeneración del disco. El estudio sugirió que el dolor, que los pacientes sufrieron surgió por el disco afectado. <sup>(11)</sup>

Una interpretación alternativa, fundamentada en la evidencia epidemiológica, es que la espondilolistesis es irrelevante para los síntomas. Los pacientes afectados tienen dolor de espalda, independientemente de su espondilolistesis. La evidencia circunstancial a este efecto, surge de un estudio que demostró que el patrón clínico y la incapacidad funcional fueron similares en pacientes con espondilolistesis y pacientes con no dolor no específico de la columna lumbar. Por otra parte, cuando se tratan de la misma manera, los pacientes con espondilolistesis y los pacientes con dolor no específico de espalda, responden de la misma manera. <sup>(11)</sup>

#### **1.2.6. Factores de riesgo.**

Pertenecer al género masculino y la realización de una actividad física repetitiva en extensión, con aumento de la carga de los elementos posteriores de la columna vertebral, se consideran un factor de riesgo de la espondilolisis. Gimnastas, buzos, tenistas y nadadores de mariposa son modalidades deportivas sometidas a esta sobrecarga. <sup>(13)</sup>

Se ha comprobado que los practicantes de la carrera esquimal, quienes adoptan una postura inclinada persistente, tienen una mayor incidencia de sufrir espondilolistesis (26%-50%).<sup>(13)</sup>

La fatiga muscular parece predisponer a la EL. Así se ha demostrado que el 80% de los pacientes sintomáticos sufren espasmos musculares y acortamiento de la musculatura paravertebral e isquiotibial, determinados por los mecanismos de estabilización de la pelvis.<sup>(13)</sup>

### **1.2.7. Etiología y epidemiología.**

Se ha demostrado que, en la población general, la prevalencia de la espondilolistesis es del 6% al 8%, aumentando hasta el 63% en los practicantes de determinadas modalidades deportivas. Es más frecuente en mujeres mayores de 40 años. Entre el 2% y el 6% de los dolores lumbares son causa de la espondilolistesis.<sup>(9)</sup>

Durante los dos últimos siglos, numerosos autores han intentado determinar la etiología de la espondilolistesis redactando una literatura científica, que a menudo es contradictoria.

A finales de 1800, varios estudios trataron de identificar la causa y la incidencia de la espondilolisis, creyendo que era un factor importante de la espondilolistesis, especialmente en la unión de la quinta vértebra lumbar y el sacro. Fue Theodore Willis, en 1931, quien examinó 1.520 esqueletos humanos, hallando espondilolisis en 79 casos, una incidencia del 5,2% de todas las muestras. Ese mismo año, Russell Congdon y Henry Meyerding, estudiaron diferentes poblaciones humanas, en un intento de definir la naturaleza de la espondilolisis y su asociación con la espondilolistesis. Congdon evaluó 200 restos óseos de aborígenes americanos obtenidos en la región del río Columbia y se encontró que la separación bilateral del arco neural estaba presente en un 5%. En ese 5% con espondilolisis bilateral, el 50% de los sujetos presentaba espondilolistesis. Meyerding, en una serie de casos retrospectivos, miró a 121 pacientes con espondilolistesis. A diferencia de los informes anteriores, el autor encontró que la condición, es más común en los hombres (62%) que en las mujeres.<sup>(8)</sup>

Fueron Wynne-Davies y Scott, quienes estudiaron en 1979, la relación de la **herencia** y la espondilolistesis. Estudiaron 147 pacientes con primer grado, con cualquier tipo de espondilolistesis: displásica o ístmica. Encontraron que en la espondilolistesis displásica había una mayor proporción de los familiares afectados (33%), que en la

ístmica (15%). Debido a la asociación genética, en el grupo de espondilolistesis displásica, hicieron hincapié en que los hermanos y los niños afectados pueden ser identificados a una edad temprana. <sup>(8)</sup>

En 1984, Fredrickson y Cols, realizaron un estudio prospectivo en niños, donde se concluyó que la incidencia de la espondilolisis con o sin espondilolistesis es del 4,4% a los seis años, en comparación con el 6% en adultos. A pesar de que la progresión de deslizamiento es más alta durante la adolescencia, los autores afirmaron que era poco probable en la edad adulta. <sup>(8)</sup>

De las 5 categorías, la degenerativa es la más prevalente junto con la ístmica en personas menores de 50 años. Mientras que la mayoría de las espondilolistesis permanecen asintomáticas. <sup>(9)</sup>

Como ya sabemos, hay cuatro grados reconocidos de espondilolistesis (I a IV). Hay indicios, de que los segmentos afectados con espondilolistesis, son inestables y que el deslizamiento progrese. Diferentes estudios longitudinales, demuestran que esta afirmación no es correcta. Un estudio en el que se analizó a 27 niños, hasta que llegaron a la etapa adulta, se observó que ninguna mujer presentó un incremento en el deslizamiento, mayor del 10%, y sólo cuatro hombres presentaron una progresión, que varió entre el 10% y 28%. Ese estudio concluyó que el deslizamiento se produce en gran medida en el momento en que se produce la fractura de la PI. En ese mismo estudio también se demostró que ningún paciente desarrolló un aumento de deslizamiento después de los 18 años. Estas conclusiones se repitieron en otro estudio donde se analizó a 311 adolescentes. Donde sólo el 3% presentó una progresión mayor de 20%. <sup>(11)</sup>

Por último, otro estudio confirma lo anterior, pero discute algunos de las conclusiones. Durante el seguimiento de 272 adolescentes, la progresión media de deslizamiento fue sólo del 3,5%, lo que indica que, por regla general, la espondilolistesis no progresa de forma significativa. Sin embargo, el 23% de los pacientes mostraron una progresión del 10% o más (No se informó de la proporción de los que exhibieron una progresión mayor del 20%). Sin embargo, en todos los casos, la mayor cantidad de deslizamiento (90%), ya se había producido en el momento de la fractura. Este cálculo refuerza la regla de que la mayor parte del deslizamiento se produce cuando se adquiere la fractura. <sup>(11)</sup>

Respecto a la **espondilolistesis ístmica**, es el trastorno espondilolítico más común entre niños y jóvenes adultos. De los niños sintomáticos, el 92% tienen riesgo de recaídas durante la edad adulta; y un 55% se queja de ciática. El 50% de los pacientes solo tiene

espondilólisis. El ratio predomina en la mujer 2:1. Aunque los hombres tienen el doble de probabilidades de tener un defecto de la PI, las mujeres tienen 4 veces más probabilidades de sufrir un desplazamiento de alto grado. La incidencia es del 5% en niños de entre 5 y 7 años, aumentando al 6-7% el nivel en adultos. <sup>(13)</sup>

En la **espondilolistesis congénita o displásicas**, el desplazamiento ocurre generalmente durante el estirón en la adolescencia. El ratio es de 2:1 en mujeres con respecto a los hombres. Este tipo se corresponde entre el 14-21% del total de los casos. <sup>(13)</sup>

### 1.2.8. Diagnóstico de la espondilolistesis.

La EL se diagnostica mediante dos tipos de procedimientos: las técnicas de imagen entre las que se emplean la radiografía simple, la resonancia magnética nuclear (RM), y la tomografía axial computarizada (TAC); y los test clínicos que incluyen distintas pruebas diagnósticas de espondilolisis y espondilolistesis lumbar.

Los dos tipos de pruebas médicas no son concluyentes, sino complementarias. A través de ellos se establece el diagnóstico diferencial con otras patologías dolorosas. Otra prueba complementaria al diagnóstico, es la detección de pruebas de laboratorio que consiste en la realización de un hemograma completo, velocidad de sedimentación globular, anticuerpos antinucleares, la detección del antígeno HLA-B27, y las pruebas de química sanguínea automática que debe realizarse para ayudar a descartar otras causas de dolor en el paciente. <sup>(15)</sup>

#### 1.2.8.1. Pruebas de imagen:

La radiografía simple lateral y la RM, se han demostrado como las herramientas más efectivas en el diagnóstico de la EL con estenosis. En los pacientes en los que la RM no está indicada, se emplea el TAC<sup>(9)</sup> y la mielografía como segunda opción.

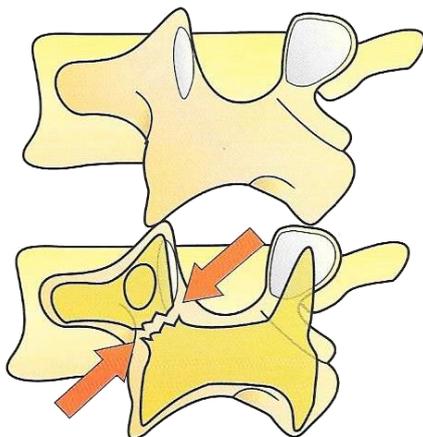


Figura 7: Vista oblicua de la fractura de cuello del “perro escocés”.

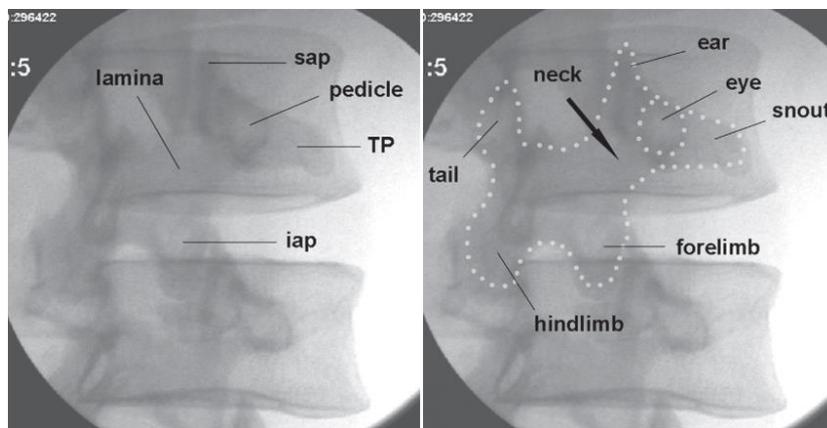
En la EL con fractura de la PI, se emplea la radiografía simple en proyección oblicua en  $\frac{3}{4}$ . En ella, los elementos posteriores de la vértebra lumbar adoptan la apariencia de un “perro terrier escocés”, <sup>(12)</sup> (Fig. 7).

Las distintas partes del perro escocés están formadas por (Fig. 8).

- el hocico lo constituye la apófisis transversa;

- el ojo, el pedículo visto oblicuamente;
- la oreja, la apófisis articular superior;
- la pata delantera, la apófisis articular inferior;
- el rabo, la lámina y la apófisis articular superior del lado opuesto.
- la pata trasera, la apófisis articular inferior del lado opuesto;
- y el cuerpo, la lámina del lado de los 3/4.

El cuello representa de manera exacta la PI, que cuando éste se fractura, el cuello del perro se muestra seccionado. Obtenida esta imagen, la placa radiográfica en proyección lateral, permitirá identificar el deslizamiento anterior de la vértebra lumbar y establecer el diagnóstico.<sup>(11)</sup>



*Figura 8: Radiografía en vista oblicua de la fractura de cuello del “perro escocés”.*

La RM (o las pruebas alternativas a ello), con su precisión del detalle, permite analizar el contenido de la región lumbar, facilitando la identificación de anomalías que pudieran poner al paciente en riesgo de sufrir mielopatía lumbar. En los pacientes que no pueden someterse a la RM, como por ejemplo un paciente con un marcapasos, la tomografía computarizada y la mielografía son segundas opciones razonables.<sup>(15)</sup>

Para diferenciar a los pacientes con patología dolorosa debido a fracturas o lesiones óseas, como la metástasis, se emplean gammagrafía ósea con radionucleótidos.<sup>(15)</sup>

#### 1.2.8.2. Test Clínicos:

Abdullah M. Alqarni y cols<sup>(9)</sup>, en una revisión sistemática realizada se resumen los datos de 15 pruebas evaluadas que tienen relación con la EL. Collaer y cols. investigaron la palpación de las apófisis espinosas lumbares en un estudio realizado con 44 pacientes que tenían una edad media de 40 años, con dolor lumbar y/o radiculopatía. La palpación se llevó a cabo con el examinador sentado manteniendo una visión lateral de la columna

lumbar del paciente. El examen consistió en aplicar y mantener contacto firme en las apófisis espinosas lumbosacras, mientras se desliza la punta del dedo desde la región lumbar al sacro. Los resultados que se muestran son: una sensibilidad, especificidad, y LR+ del 60%, 87%, y 4,6% respectivamente, para el diagnóstico de EL.

Kalpakcioglu y cols. (2009) compararon los hallazgos de la radiografía lateral y 15 pruebas y signos clínicos dentro de un cohorte de 100 pacientes (edad media 54,8 años) con diagnóstico radiológicamente confirmada de EL y 30 pacientes sin diagnóstico radiológico de la espondilolistesis. Los 15 ensayos son; signo de deslizamiento (inspección y palpación), la contracción de los músculos isquiotibiales, flexión lumbar, extensión, latero-flexión y rotación, levantamiento de una o de las dos piernas con rodilla extendida, estiramiento del nervio femoral, los reflejo aquileo y rotuliano, pérdida de fuerza del tobillo de movimiento sagital y extensión del primer dedo del pie, el cambio sensorial, y caminar una distancia a pie <250 m. Los valores de sensibilidad oscilaron entre 1% para la rotación activa lumbar, levantamiento de una pierna con rodilla extendida, el espasmo lumbar o dolor a la contracción de los isquiotibiales y, pérdida de fuerza del tobillo de movimiento sagital con la extensión del primer dedo del pie, al 88% en el signo de deslizamiento a la palpación. Los valores de especificidad oscilaron de un 3% para la flexión lumbar activa a un 100% para un signo de deslizamiento en la inspección, un signo de deslizamiento a la palpación, y el cambio sensorial. <sup>(16)</sup>

### **1.2.9. Tratamiento quirúrgico.**

El tratamiento quirúrgico se reserva para los pacientes en los que ha fracasado las medidas conservadoras, y tengan riesgo de sufrir una progresión del deslizamiento, una inestabilidad segmentaria sintomática, o presente un déficit neurológico. <sup>(17)</sup>

Tiene como objetivo reducir el dolor lumbar, la debilidad y el dolor del miembro inferior; estabilizar la postura y la marcha y, directa o indirectamente descomprimir la zona lumbar. La tendencia quirúrgica que se realiza con mayor frecuencia es la fusión, con o sin descompresión. La descompresión posterior directa y la fusión posterolateral in situ.<sup>(6)</sup>

## **2. OBJETIVOS**

Revisar sistemáticamente las publicaciones de los últimos 10 años, sobre la evidencia de la eficacia del abordaje fisioterapéutico en pacientes con EL diagnosticada.

Analizar los parámetros clínicos que han experimentado cambios significativos para los pacientes tratados mediante un abordaje fisioterapéutico.

Concluir qué parámetros y técnicas de fisioterapia son más efectivas en la prevención y tratamiento fisioterapéutico, a fin de incorporarlos a los protocolos de actuación en la práctica clínica.

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

#### 3.1. DISEÑO

Revisión bibliográfica sobre la **evidencia científica del abordaje fisioterapéutico en espondilolistesis lumbar**. Un análisis metodológico del nivel de evidencia de los artículos encontrados. Todos ellos dirigidos a sujetos con diagnóstico de la patología.

#### 3.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda bibliográfica se efectuó en Las Palmas de Gran Canaria entre enero y febrero del 2016, sin limitación de idiomas y restringiéndose a artículos académicos publicados entre enero del 2005 y enero del 2016, con el fin de obtener la información publicada más rigurosa y reciente en los últimos 10 años.

##### **Bases de datos**

Se utilizaron las siguientes bases de datos electrónicas de Ciencias de la Salud: PubMed, Cochrane library, CINAHL with Full Text (EBSCO), SportsDiscus with Full text (EBSCO), Web of Science, SCOPUS y ScienceDirect.

##### **Palabras clave**

Los descriptores utilizados en estas bases de datos electrónicas fueron: «*spondylolisthesis*», «*anterolisthesis*», «*spondylolysis*», «*pars interarticularis*», «*physiotherapy*», «*physical therapy*», «*rehabilitation*», «*vertebrae, lumbar*», «*low back*», «*surgery*», «*surgical*», «*operative*»

##### **Fórmula de búsqueda:**

[Title/Abstract/Tema/Keywords (spondylolisthesis OR anterolisthesis OR spondylolysis OR pars interarticularis)] AND [Title/Abstract/Tema/Keywords (rehabilitation OR physiotherapy OR physical therapy)] NOT [Title/Abstract/Tema/Keywords (surgery OR surgical OR operative)]

##### **Proceso de búsqueda según base de datos (Tabla I)**

Para cada una de las bases de datos se efectuó el siguiente procedimiento:

- En la búsqueda realizada en *PubMed* se encontraron 19 artículos, 10 de los últimos 10 años, a los cuales les fue aplicado el siguiente filtro: «*full text*»; quedando un total de 3 artículos.
- En la búsqueda en *Cochrane library* se encontraron 2 artículos, publicados en los últimos 10 años.

- En *CINHAL* se encontraron 35 artículos, 17 de los últimos 10 años. A los cuales les fue aplicado el siguiente filtro: «*full text*»; quedando un total de 7 artículos.
- En *SPORTDiscus* se encontraron 34 artículos, 22 de los últimos 10 años. A los cuales les fue aplicado el siguiente filtro: «*full text*»; quedando un total de 14 artículos.
- En la búsqueda en *SCOPUS* se encontraron 113 artículos, 70 de los últimos 10 años. Se aplicó el siguiente filtro: «*revisión y artículo*»; quedando un total de 61 artículos.
- En la búsqueda realizada en *Web Of Science* se encontraron 4 artículos, 3 en los últimos 10 años, a los cuales les fue aplicado el siguiente filtro: «*full text*»; quedando un total de 2 artículos.
- Por último en *ScienceDirect* se encontraron 18 artículos, 11 de los últimos 10 años.

Tabla III: Estrategia de búsqueda

Base de datos	Descriptores en cajón de búsqueda	Nº de artículos	< 10 años
<b>Pubmed</b>	((("spondylolisthesis"[Title/Abstract]OR"anterolisthesis"[Title/Abstract]OR"spondylosis"[Title/Abstract]OR"parsinterarticularis"[Title/Abstract]))AND("physiotherapy"[Title/Abstract] OR"physical therapy"[Title/Abstract]OR"rehabilitation"[Title Abstract]))AND("vertebrae,lumbar"[Title/Abstract] OR "low back"[Title/Abstract]))NOT("surgery"[Title/Abstract]OR"surgical"[Title/Abstract]OR"operative"[Title/Abstract])	19	8
<b>Cochrane Library</b>	Spondylolisthesis anterolisthesis OR spondylolysis OR pars interarticularis in Title, Abstract, Keywords and rehabilitation OR physiotherapy OR physical therapy OR manual therapy in Title, Abstract, Keywords OR and vertebrae, lumbar OR low back in Title, Abstract, Keywords not surgery OR surgical OR operative in Title, Abstract, Keywords in Other Reviews	2	2
<b>CINAHL</b>	(TI spondylolisthesis OR anterolisthesis OR spondylolysis OR pars interarticularis) AND(rehabilitationORphysiotherapy OR physical therapy OR manual therapy) AND (vertebrae, lumbar OR low back) AND NOT (surgery OR surgical OR operative)	35	17
<b>SportDiscus</b>	(TI spondylolisthesis OR anterolisthesis OR spondylolysis OR pars interarticularis) AND (rehabilitation OR physiotherapy OR physical therapy OR manual therapy) AND (vertebrae, lumbar OR low back) AND NOT (surgery OR surgical OR operative)	34	22
<b>Scopus</b>	((TITLE-ABS-KEY ("spondylolisthesis" OR "antherolisthesis" OR "spondylolysis" OR "pars interarticularis") AND TITLE-ABS-KEY ("physiotherapy" OR "physical therapy" OR "rehabilitation") AND TITLE-ABS-KEY ("vertebrae, lumbar" OR "low back") AND NOT TITLE-ABS-KEY ("surgery" OR "surgical" OR "operative"))	113	70
<b>Web Of Science</b>	Título: (spondylolisthesis OR anterolisthesis OR spondylolysis OR pars interarticularis) AND Título: (rehabilitation OR physiotherapy OR physical therapy OR manual therapy) AND Título: (vertebrae, lumbar OR low back) NOT Título: (surgery OR surgical OR operative)	4	3
<b>ScienceDirect</b>	TITLE-ABSTR-KEY("physiotherapy" OR "physical therapy" OR "rehabilitation") and TITLE-ABSTR-KEY("spondylolisthesis" OR "spondylolysis" OR "anterolisthesis" AND "lumbar" OR "low back").	18	11

### 3.3. SELECCIÓN DE ESTUDIOS

El proceso de búsqueda supuso la consulta de **225** referencias, **127** de los últimos 10 años. Tras eliminar los documentos duplicados se quedaron en **97** artículos. Finalmente se seleccionaron un total de **13** artículos en la base de los criterios de inclusión y exclusión definidos en el siguiente apartado:

#### Criterios de inclusión:

- Estudios dirigidos a sujetos con diagnóstico de EL que sean susceptibles de tratamiento fisioterápico o tratamiento conservador.
- Todos los estudios que utilicen la fisioterapia en los grupos experimentales o en los grupos de control para estudiar el efecto de ésta en algún parámetro relacionado con la EL.
- Sólo artículos que se pudieron recuperar con texto completo.

#### Criterios de exclusión:

- Estudios en los que la espondilolistesis sólo se menciona y no forma parte directa de este.
- Revisiones bibliográficas y sistemáticas.
- Estudios científicos de temas no afines a la revisión.
- Los estudios que contemplan de forma exclusiva el tratamiento quirúrgico de la espondilolistesis lumbar.

Se excluyeron **6** artículos por no reunir los criterios de inclusión, quedando un total de **7** artículos seleccionados para esta revisión (Tabla IV).

Tabla IV: Características de los estudios incluidos en la revisión bibliográfica

Autor principal	Año	Artículo	Base de datos	Tipo de artículo
Ferrari., y Cols	2012	Clinical presentation and physiotherapy treatment of 4 patients with low back pain and isthmic spondylolisthesis	PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science, CINHALL with full text	Estudio de casos
Metkar., y Cols	2014	Conservative management of spondylolysis and spondylolisthesis	ScienceDirect	Seminario
Ferrari., y Cols	2012	Conservative treatment with spontaneous stabilization of Grade II isthmic spondylolisthesis L5/S1 in a forty-four-year old woman, with a six-year follow-up. A case report	PubMed, Web of Science	Estudio de casos
Excoffon., y Cols	2006	Chiropractic and Rehabilitative Management of a Patient With Progressive Lumbar Disk Injury, Spondylolisthesis, and Spondyloptosis	PubMed, Scopus, ScienceDirect,	Estudio de casos
Oliveira., y Cols	2015	Effects of the Pilates method on variables related to functionality of a patient with traumatic spondylolisthesis at L4-L5: A case study	ScienceDirect, Scopus	Estudio de casos

Dufour., y Cols	2013	Spondylolisthesis and functional rehabilitation	Scopus, CINHAL	
Barroqueiro., y Cols	2013	The effects of a global postural reeducation program on an adolescent handball player with isthmic spondylolisthesis program on an adolescent handball player with isthmic spondylolisthesis	ScienceDirect, PubMed, CINHAL, SPORTDiscus	Estudio de casos
Nava-Bringas., y Cols	2014	Effects of a stabilization exercise program in functionality and pain in patients with degenerative spondylolisthesis	PubMed, Scopus, Web of Science, CINHAL, SPORTDiscus	ECA

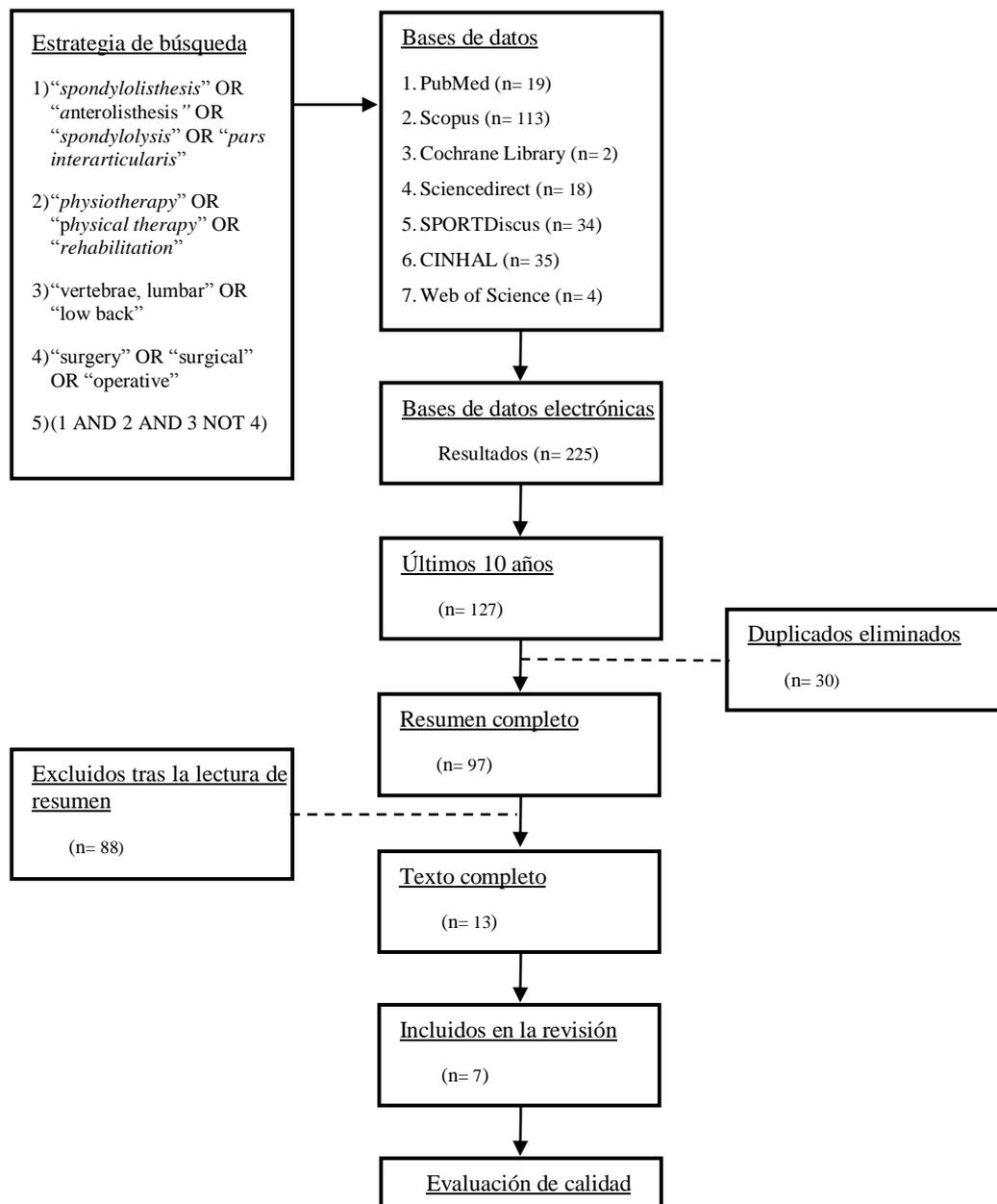


Figura 9: Diagrama de flujo de los estudios incluidos en la presente revisión bibliográfica

### 3.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

La evaluación de la calidad de los estudios científicos puede ser considerada esencial en el proceso de producción y selección de la literatura científica en la salud. Según *Verhagen*, la evaluación de la calidad metodológica considera la validez interna, que hace referencia al análisis de la capacidad de mensurar adecuadamente lo que fue propuesto, y la validez externa, que se refiere al análisis de las hipótesis estadísticas y a la generalización de los resultados para la población de interés; además, permite analizar la transparencia en la descripción de los objetivos, la importancia del tamaño de la muestra para detectar el efecto clínico investigado y la presentación de los resultados.<sup>(18)</sup>

La *Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford*, se caracteriza por valorar la evidencia según el área temática o escenario clínico y el tipo de estudio que involucra al problema clínico en cuestión. Tiene la ventaja que gradúa la evidencia de acuerdo al mejor diseño para cada escenario clínico, otorgándole intencionalidad, en los distintos ámbitos. Esta clasificación tiene la ventaja que nos asegura el conocimiento más específico a cada escenario, por su alto grado de especialización. Además tiene la prerrogativa de aclarar cómo afecta la falta de rigurosidad metodológica al diseño de los estudios, disminuyendo su valoración no sólo en la gradación de la evidencia, sino que también en la fuerza de las recomendaciones.<sup>(19,20)</sup>

Esta organización establece una jerarquía de 3 Grados de recomendación, A, B y C con un Nivel de evidencia según el tipo de diseño de estudio: *1-a, 1-b, 1-c, 2-a, 2-b, 2-c, 3-a, 3-b, 4*. Para obtener el grado *3b* es necesario que sea un estudio de casos y controles individuales, mientras que para obtener el grado *3a*, es necesario que compare estudios de casos y controles. Por último, el grado *3a* se obtiene a raíz de realizar un estudio con homogeneidad, incluyendo estudios con resultados comparables en la misma dirección.<sup>(21,22)</sup>

De los 7 artículos seleccionados en esta revisión, 5 están basados en Estudios de Casos, lo que supone que sus niveles de evidencia son de grado *3-b*, con un grado de recomendación *B*; 1 artículo está basado es un Seminario con un nivel de evidencia 5 y grado de recomendación *D* y un ECA no aleatorizado con un nivel de evidencia *3-a* y grado de recomendación *B*, según el *Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford*, para estudios sobre tratamiento, prevención, etiología y complicaciones.<sup>(21,22)</sup>

### **3.5. EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

La extracción de la información de los artículos seleccionados se orienta a la obtención de las siguientes identificaciones: autores, año de publicación del artículo, título del artículo, bases de datos, objetivos del estudio, patología, población de estudio, número de individuos que participaron, edad media, parámetros de estudio, escalas y sistemas de medición utilizados, intervenciones (tipo, duración, intensidad y tiempo total de intervención), seguimiento y resultados obtenidos en el estudio.<sup>(18)</sup>

## 4. RESULTADOS

### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En esta revisión se analizan desde un punto de vista metodológico los 7 artículos seleccionados relacionados con EL, sin embargo estos hacen referencia a 5 Estudios de Caso y Control, 1 ECA y 1 Seminario. De los 5 Estudios de Caso y Control, 1 se centra en el abordaje quiropráctico, otro en el abordaje mediante el Método Pilates, y los otros 3 en el abordaje mediante reeducación postural global, y ejercicios de control motor. El ECA, lleva a cabo un programa de ejercicios de estabilización lumbar, y el seminario es una opinión de autores que se centra en diferentes abordajes de la EL.

### 4.2. ANÁLISIS DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

La calidad metodológica de los 5 artículos de Estudio de Caso y Control, del ECA, y del seminario se evaluó mediante la *Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford*, considerando que presenta también una calidad metodológica no es buena.

Tabla V: Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford<sup>(21)</sup>

Estudios sobre tratamiento, prevención, etiología y complicaciones

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
<b>A</b>	1 a	Revisión sistemática de ECA, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección.
	1 b	ECA individual (con intervalos de confianza estrechos)
	1 c	Eficacia demostrada por la práctica clínica y no por la experimentación.
<b>B</b>	2 a	Revisión sistemática de estudios con resultados comparables y en la misma dirección.
	2 b	Estudio de cohortes individual y ensayos clínicos aleatorios de baja calidad (<80% de seguimiento).
	2 c	Investigación de resultados en salud.
	3 a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección.
	3 b	Estudios de casos y controles individuales.
<b>C</b>	4	Serie de casos y estudios de cohortes y casos y controles de baja calidad.

*\*Si tenemos un único estudio con IC amplios o una revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa, se indica añadiendo (-) al nivel de evidencia que corresponda y la recomendación que se deriva es una D.*

### 4.3. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

La descripción de los artículos seleccionados se ha ordenado por orden de antigüedad. De más antiguo a más actual. Estos se exponen en la siguiente tabla.

Autor	N	Patología	Edad Sexo	Escala de medición	Intervención	Seguimiento	Resultados (Efectos de la fisioterapia)
Excoffon y Cols. 2006	1	Espondilolistesis L <sub>5</sub> -S <sub>1</sub>	57 V	RM. Escala de Meyerding mediante radiografía lateral y anteroposterior	Manipulación espinal quiropráctica, fisioterapia y ejercicios rehabilitadores. Además del procedimiento de distracción de Thompson, en la posición decúbito prono.	25 semanas	El paciente experimentó una disminución inmediata de dolor de espalda y refiere un dolor que se irradia hacia la pierna izquierda después del primer tratamiento quiropráctico.
Ferrari y Cols. 2012	1	Espondilolistesis Istmica Grado II en L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	44 M	Índice de discapacidad de Oswestry; Índice de discapacidad de Roland y Morris; EVA y Cuestionario de conductas de miedo-evitación del trabajo y de actividades físicas// Radiografía	Ejercicios de estabilización de tronco mediante control motor	6 años.	Disminuyó el índice de discapacidad y el dolor sin comprometer el proceso de artrodesis.
Ferrari y Cols. 2012	4	Esp. Istmica Grado I (L <sub>5</sub> -S <sub>1</sub> )	25 M	Radiografía, Índice de discapacidad de Oswestry, Test de inestabilidad de raquis (P. inestabilidad en decúbito prono, extensión lumbar pasiva); las pruebas de función muscular (patrones de movimiento, elevación activa de la pierna recta, test del puente en decúbito prono y supino)	Reeducación postural global, Estiramientos y ejercicios de fortalecimiento, método McKenzie	8 a 10 sesiones	Disminuyó el índice de discapacidad y el dolor. Mejoró la estabilidad del tronco.
		Esp. Istmica Grado I (L <sub>5</sub> -S <sub>1</sub> )	46 H				
		Esp. Istmica Grado I (L <sub>4</sub> -L <sub>5</sub> )	43 M				
		Esp. Istmica Grado I (L <sub>5</sub> -S <sub>1</sub> )	50 M				
Barroqueiro y Cols. 2013	1	Espondilolistesis Istmica Grado II en L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	15 V	Radiografía lateral y frontal para medir el grado de deslizamiento, alineación espino-pélvica y el rango de movimiento de la columna lumbar se midieron digitalizadas utilizando el software de imagen Osirix, la versión 5.0.2 de 32 bits (Pixmeo SARL, Suiza)	Reeducación postural global	1 Sesión semanal, de 65 minutos, durante 5 meses	Este tratamiento se podría considerar una alternativa no quirúrgica potencial. Mejora significativa de la corrección del alineamiento postural, asociado con espondilolistesis en L5.
Metkar y Cols. 2014	48	EL	-	-	Ejercicios en flexión de tronco/Ejercicios en extensión de tronco	3 meses 3 años	Dolor moderado severo y menor discapacidad en el grupo de flexión (Isométrica)
	44	EL	-	-	Fortalecer abdominales profundos (oblicuo interno y transverso del abdomen) con la co-activación de los multifidos de la zona lumbar	3 meses 6 meses 30 meses	Disminuyó el dolor y la discapacidad
	82	EL Grado II	Niños y adolescentes	-	Tto, conservador: Limitación de la actividad deportiva, aparatos ortopédicos (Corsé de Boston, con 30° en la concavidad abdominal y 15° de flexión en la zona lumbar, 23 h / día durante 6 meses), ejercicios de William en flexión	3-6 meses	El éxito del tratamiento depende del grado de deslizamiento. En un 69% de los pacientes con grado I / II hay un alivio del dolor significativo en comparación con sólo 1 de 12 pacientes con grado III / IV de deslizamiento.
Nava-Bringas y Cols 2014	20	Espondilolistesis Degenerativa en L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	50<	EVA, Índice de Discapacidad de Oswestry y una prueba isocinética de tronco.	Ejercicios de estabilización lumbar.	6 meses	Podría mejorar el control del dolor y mejorar la función.
Oliveira y Cols. 2015	1	Espondilolistesis Traumática en L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	45 M	Escala BORG, EVA, Reflejo rotuliano y aquileo, pruebas de sensibilidad, marcha y equilibrio	3 Sesiones semanales, de 60 minutos, durante 12 semanas	12 semanas	Se observó mejoría en todas las pruebas, a excepción de una variable relacionada con el equilibrio.

Los resultados de esta revisión trata de una cantidad de artículos baja (5 son estudios de caso y control, 1 Ensayo Clínico no Aleatorizado y 1 Seminario de opinión de autores), donde la opinión de autores muestra resultados de 3 ensayos clínicos aleatorizados publicados entre el año 1976 y 1989<sup>(22-24)</sup>, artículos que no se encuentran en el período de tiempo que incluye los criterios de inclusión.

1. Excoffon y Cols<sup>(23)</sup>, en 2006 llevaron a cabo un estudio de caso, de un varón de 57 años, donde evalúa la efectividad del tratamiento fisioterapéutico, rehabilitador y manipulación espinal quiropráctica. Paciente diagnosticado mediante RM de **espondilolistesis ístmica**, y usando la escala de Meyerding mediante radiografía lateral y anteroposterior el grado II en L<sub>6</sub>-S<sub>1</sub>. El paciente en la primera sesión fue tratado mediante la técnica de distracción de Thompson en decúbito prono. Tres semanas más tarde, en la segunda sesión el paciente volvió sin dolor lumbar. Sin embargo, la pierna izquierda presentaba debilidad, así como una diferencia tanto en el tono y el tamaño del muslo izquierdo. Identificó la medición de la circunferencia de ambos muslos, acompañado de una pérdida de tono y definición en el músculo cuádriceps izquierdo (1cm menos), en comparación con el derecho. Se llevó a cabo el procedimiento de distracción de Thompson entre 2 y 3 veces por semana, durante 6 semanas, junto con la aplicación diaria de electroestimulación mediante corrientes rusas aplicadas en el modo 10/30 a 1.0 MHz durante 10 minutos para contrarrestar la atrofia muscular del cuádriceps, producida por el daño de las raíces de D<sub>3</sub>, desde la sexta semana hasta la duodécima. Además llevó a cabo un programa de ejercicios para la mejora de la función motora, mediante ejercicios isométricos de cuádriceps en una primera etapa. Ya en la segunda etapa ejercicios isotónicos en decúbito supino, mediante elevación de la pierna haciendo figuras (círculos, cuadrados, triángulos) en ambos sentidos. Se incluyeron ejercicios con bandas elásticas, realizando entre 5, 10 y 20 repeticiones. El paciente presentó 3/5 en un test de fuerza muscular resistido. Al paciente se le manda a caminar diariamente entre 2 y 3 millas, haciendo énfasis en caminar cuestas en orientación descendente para trabajar en excéntrico. Además de 3 veces semanalmente a una intensidad moderada de bicicleta (40 millas aproximadamente) El paciente refirió una mejora en la estabilidad de la pierna izquierda. En la semana 12, se observa una recuperación completa de la atrofia muscular y de la fuerza muscular (5+); el paciente indicó que ya no había ninguna sensación de inestabilidad; los reflejos tendinosos profundos de la pierna izquierda recuperaron la normalidad. Los autores concluyeron que, este caso era diferente a otros casos de

espondilolistesis presentados en la literatura, ya que incluía una anomalía de una vértebra (L<sub>6</sub>) fusionada por la cara anterior con S<sub>1</sub>, una espondilolistesis espondilolítica grado IV a L<sub>5</sub>. Este caso demuestra que la manipulación quiropráctica espinal, la aplicación de las modalidades terapéuticas y de fisioterapia pueden ser eficaces en el tratamiento de la espondilolistesis múltiple, donde el paciente experimentó una disminución de dolor lumbar, y la disminución del dolor que se irradia hacia la pierna izquierda después del primer tratamiento quiropráctico.

2. En 2012, Ferrari y Cols,<sup>(24)</sup> evaluaron en un estudio de casos, de una mujer de 44 años, diagnosticada de **espondilolistesis ístmica Grado II en L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>**, donde evalúa la efectividad del tratamiento de conservador mediante ejercicios de estabilización de tronco mediante control motor. Inicialmente, el tratamiento fue conservador y el paciente fue enviado a fisioterapia con diagnóstico de espondilolistesis sintomática. La puntuación en la escala analógica visual (EVA) de dolor fue 6/10, mientras que los datos que presenta el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) fueron discretos: 44%. El índice de discapacidad de Roland Morris (IDRM) presentó un 10/24. Los principales problemas de la paciente eran el dolor, la pérdida progresiva de la capacidad de trabajo y la reducción de actividades en su vida diaria. La impresión clínica del cirujano fue que el traumatismo provocó una condición de inestabilidad en el istmo vertebral. A pesar del dolor y el grado de deslizamiento II, el cirujano decidió no someter a una cirugía. El tratamiento tenía como objetivos fortalecer la musculatura estabilizadora del tronco mediante ejercicios específicos de control motor a través del “sistema muscular local” de Bergmark (Recto abdominal, Oblicuo externo, Iliocostal lumbar y parte del iliocostal torácico) para mejorar la funcionalidad del paciente. Se llevaron a cabo sesiones diarias de 45 minutos, en la que se realizó un control de los ejercicios que el paciente realizó en su casa. Los ejercicios de co-contracción que implican una dificultad mayor, se fueron añadiendo de forma progresiva a la rutina, igual que los ejercicios de carga, equilibrio y resistencia aeróbica. Mientras, al paciente se le educaba para un correcto desarrollo de su vida cotidiana, se le pautaba normas para no sobrecargar la columna hasta que la musculatura ganara en tono y fuerza. Todas las actividades exigentes de su vida diaria se modificaron y se mantuvieron hasta que la eficiencia neuromuscular de la región lumbo-pélvica, permitiera realizar movimientos sin dolor. Al año, el cuadro clínico era estable. El paciente aprendió a compensar los movimientos de carga excesiva, con momentos de descanso y recuperación. Al mismo tiempo, la función lumbo-pélvica se mantuvo eficaz a través de ejercicios de estabilidad de tronco. Se acordaron citas periódicas con el fisioterapeuta. El

objetivo fue garantizar la continuidad de su estado físico alcanzado, hasta que se produjo la fusión espontánea del segmento L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>. Con el tiempo, la EVA se encontraba en un valor inferior a 3/10. Los resultados del test de elevación activa de la pierna recta y la prueba de inestabilidad fueron negativos después de 6 meses. Se llevó a cabo un seguimiento durante 6 años, comparando clínicamente y mediante radiografía de proyección (TAC y radiografía en flexión y extensión) siendo posible identificar algunos signos iniciales de la fusión espontánea, especialmente en la parte posterior de las dos vertebrales cuerpos así un puente anterior entre L<sub>5</sub> y S<sub>1</sub>, que no era evidente en la primera exploración de la TC. Sin embargo observa que la fusión no es completa. Los autores realizan, una RM para analizar la fusión entre L<sub>5</sub> y S<sub>1</sub>. En el último control, el ODI fue 12%, el IDRM fue 1/24 y la EVA era 1/10. Al final del tratamiento se realizó el cuestionario de conductas de miedo-evitación (CCME) para comprobar si el paciente tiene miedo a cualquier movimiento en su estado final. La puntuación registrada en el CCME para el trabajo (CCME-T) y CCME para la realización de actividad física (CCME-AF) fue baja (puntuación CCME-T = 8; CCME-AF = 7). En este caso se demuestra que los ejercicios específicos de control motor de tronco, junto con los cambios en las actividades de la vida diaria y la aplicación de fisioterapia pueden ser eficaces en el tratamiento de la EL, ístmica grado II en L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>, se produce una disminución del dolor lumbar y la disminución del dolor y de la discapacidad funcional, evitando así la cirugía.

3. En 2012, Ferrari y Cols,<sup>(25)</sup> evaluaron cuatro estudios de casos, con diagnóstico de **espondilolistesis ístmica**, mediante radiografía, donde evalúa la efectividad del tratamiento de fisioterapia mediante reeducación postural, estiramientos y ejercicios de fortalecimiento. Se recogieron datos sobre el tiempo de evolución de la patología. Cada caso fue clasificado en función del cuadro clínico mediante: el dolor de espalda mecánico, radiculopatía o claudicación neurógena. El tiempo de seguimiento de la patología fue entre 3 y 6 meses según el caso de estudio. La intensidad del dolor se midió mediante la escala analógica visual (EVA), que iba desde 0 nada de dolor a 10 dolor insoportable, la funcionalidad del paciente mediante el Índice de discapacidad de Oswestry (ODI), pruebas de inestabilidad de la columna (Prueba de inestabilidad en prono, Prueba de extensión lumbar pasiva) y test de función muscular (Patrones de movimientos aberrantes, elevación activa de la pierna estirada y Prueba de puente en decúbito supino y decúbito prono). Cada paciente llevó a cabo un programa de entre 3 y 6 meses realizando entre 8 y 10 visitas al fisioterapeuta en ese período. El programa de intervención en cada caso varió en función de los resultados de la valoración de los test

clínicos. En el primer caso, mujer de 50 años, el tratamiento iba dirigido a mejorar el control motor de la musculatura de la columna. Inicialmente, se realizaron ejercicios para la activación de las fibras internas del transverso del abdomen y multífidos. La progresión del tratamiento se llevó a cabo, ejercicios de fortalecimiento del "core" involucrando la musculatura anexa (recto abdominal, oblicuo interno, erectores espinales, dorsal ancho, glúteo mayor) que trabajan en co-contracción para mejorar la estabilidad. Durante la fase final del tratamiento, se aumenta la carga a los ejercicios. Se llevaron a cabo una coordinación del esfuerzo de la musculatura anterior y posterior, con el objetivo de estabilizar la columna vertebral. Se utilizó una pelota suiza, y "Bouncer" para mejorar la estabilidad. Gran parte de los ejercicios de fortalecimiento del "core" fueron prescritos para realizar en casa con supervisión regular por parte del fisioterapeuta en 10 sesiones durante 4 meses. En el segundo caso, varón de 46 años, el tratamiento se dirige hacia la corrección postural a través de estiramientos específicos y Reeducción Postural Global (RPG). El objetivo del RPG es estirar la musculatura acortada utilizando la propiedad de los cambios viscoelásticos del tejido y para mejorar la contracción de la musculatura antagonistas, evitando así la asimetría postural. La literatura describe que después de 8 sesiones y 6 meses de tratamiento, no se produjeron más episodios agudos. En el tercer caso, el paciente lleva a cabo un programa de intervención de ejercicios de control de motor (8 sesiones de ejercicios terapéuticos para la estabilización de la columna vertebral segmentaria de acuerdo con Richardson). Tras 3 meses el paciente se encontraba sin dolor y había recuperado la función. En el último caso, el tratamiento de trastorno de disco degenerado se llevó a cabo mediante el método McKenzie, con la que se recuperó la sintomatología dolorosa de la pierna izquierda tras 2 meses de intervención. Posteriormente, se llevó a cabo otro programa de estabilización de acuerdo con Richardson. Después de 4 meses y 10 sesiones, también se redujo la sintomatología dolorosa.

Los autores concluyen que los cambios clínicos mínimamente significativos (CCMS) de la EVA para los pacientes con dolor lumbar crónico o subagudo se considera que es de 2,5 puntos, en una escala que va de 0 a 10. Los CCMS de la ODI se considera que es de 10 puntos. En la evaluación inicial, las puntuaciones de dolor en la EVA variaron de 0 a 10. Después del tratamiento, la mejora de la sintomatología del dolor en los 3 pacientes sintomáticos fue superior a los CCMS citado porque las puntuaciones de dolor en la evaluación final varió de 0 a 10. Las puntuaciones iniciales de discapacidad variaron de 0% a 61%. Tres pacientes obtuvieron una puntuación de discapacidad por debajo del 20%,

mientras que 1 paciente obtuvo una puntuación de discapacidad significativa del 61%. Todos los pacientes mejoraron su puntuación después del tratamiento, siendo el paciente con el mayor grado de discapacidad el que obtuvo la mejor puntuación de los resultados. Las reglas de predicción clínica para identificar qué pacientes necesitaban ejercicios de control motor son una interesante herramienta para mejorar la práctica clínica. De los 4 casos, los pacientes 1 y 4 cumplían 3 ítem de los 4 requeridos, para la hipótesis de la aplicación de ejercicios de control motor. Sólo el primer paciente cumplía los requisitos. Por otra parte, el paciente 3 mejoró con el entrenamiento de control motor a pesar de tener sólo 2 ítem favorables de 4. Los autores además concluyen que el sistema de diagnóstico clínico de O'Sullivan, basado en la presentación de informes de dolor y de la observación de la disfunción del movimiento, es una forma para detectar que los pacientes necesitan ejercicios de estabilidad. De los 4 casos clínicos, solo era necesario en 2 pacientes.

4. En 2013, Barroqueiro y Cols,<sup>(26)</sup> llevaron a cabo un estudio de casos de un varón de 15 años jugador de balonmano, diagnosticado con **espondilolistesis ístmica Grado II en L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>**, donde evalúan la efectividad de la intervención fisioterapéutica mediante un programa de ejercicios de reeducación postural global, con una sesión semanal de 65 minutos durante 5 meses. Las mediciones realizadas que se llevaron a cabo para medir el grado de deslizamiento, la alineación espino pélvica y el rango de movimiento (ROM) de la columna lumbar se midieron mediante radiografías digitalizadas utilizando el software de imagen Osirix, la versión 5.0.2 de 32 bits (Pixmeo SARM, Suiza). Durante el programa de intervención, cada sesión de tratamiento, se focalizó en localizar la musculatura que se encontraba en tensión relacionada con la falta de alineación postural para posteriormente llevar a cabo estiramiento de forma progresiva de baja intensidad, seguido

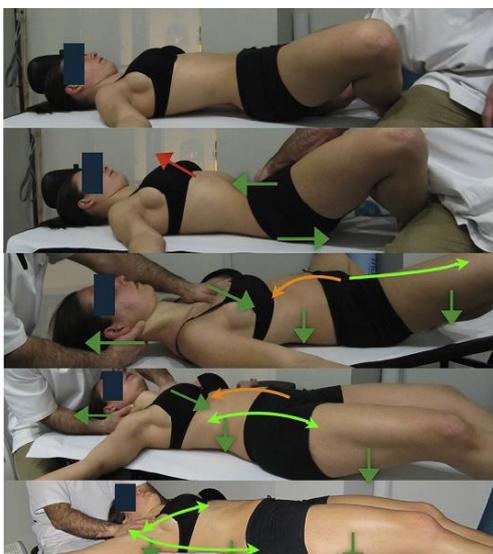


Figura 10

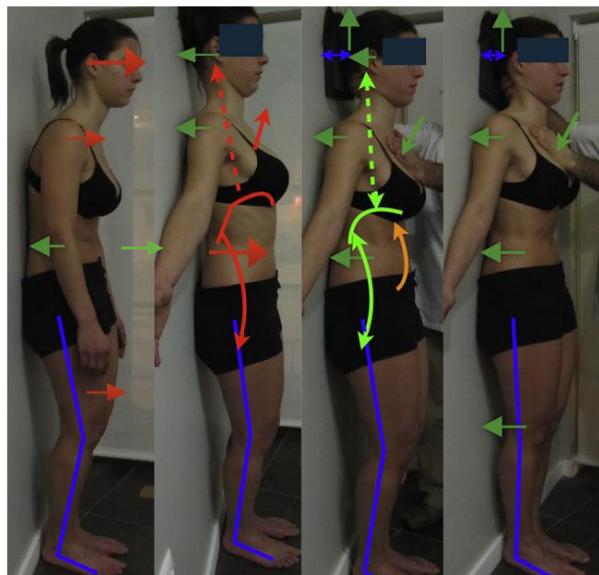


Figura 11

por la contracción activa de la musculatura antagonista. De esta manera se consiguió armonizar los movimientos compensatorios, y la alineación global tridimensional de los segmentos del cuerpo y articulaciones. Ejemplos de las posturas de tratamiento aplicados a este caso se ilustran en las figura 10-12, de forma progresiva en la posición de inicio, la progresión y la intervención manual del terapeuta:

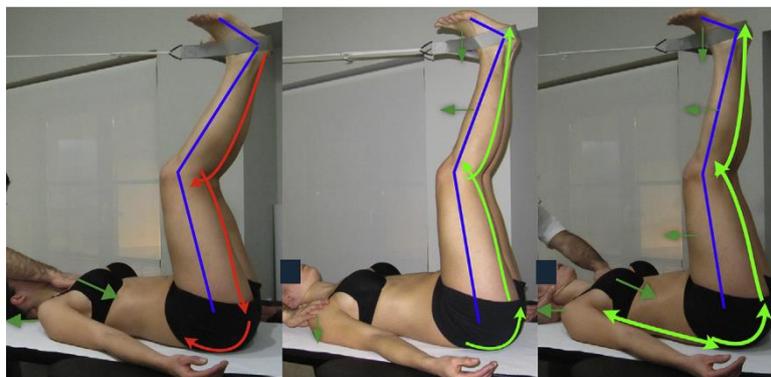


Figura 12

Fig 10-12: → Musculatura estirada (adductores de la cadera, psoas ilíaco, dorsal ancho, pectoral menor y mayor); → representa la acción de los antagonistas de la musculatura de los flexores de cadera (músculos abdominales); → representan el mecanismo de la reacción en cadena del sistema muscular.

Los autores demostraron que la ejecución de un programa de reeducación postural global en este paciente determina una mejora significativa de la corrección del alineamiento postural, asociado con espondilolistesis en L<sub>5</sub>.

5. En 2014, Metkar y Cols,<sup>(17)</sup> realizaron un seminario en la revista “*Seminars in Spine Surgery*” donde hablan del tratamiento fisioterapéutico, conservador, de los efectos de la infiltración epidural de esteroides y una comparativa entre el tratamiento quirúrgico y el tratamiento conservador. En el apartado de fisioterapia habla de dos estudios. Sinaki y Cols,<sup>(27)</sup> evaluaron la efectividad de los ejercicios de flexión de tronco en comparación con ejercicios en extensión de tronco. Se aleatorizaron 48 pacientes sin distinción de edad y sexo, diagnosticados de **espondilolistesis lumbar**, en dos grupos. Se llevó a cabo un seguimiento cada 3 meses durante 3 años. No se muestra las mediciones mediante escalas ni parámetros. Los autores concluyeron que un programa de ejercicio en flexión de tronco mediante ejercicios isométricos, disminuye significativamente la discapacidad funcional y reduce el dolor, que los ejercicios en extensión en pacientes con EL. O’ Sullivan y Cols,<sup>(28)</sup> evaluaron la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura abdominal profunda (oblicuo interno y transversal del abdomen) con co-activación de los multifidos de la zona lumbar. Se aleatorizaron 44 pacientes sin distinción de edad ni sexo, diagnosticados de **espondilolistesis lumbar**. Tampoco muestra las mediciones mediante

escalas ni parámetros de medición. El seguimiento que se efectuó fue a los 3, 6 y 30 meses. Los autores al igual que en el caso anterior concluyeron que los ejercicios de la musculatura abdominal profunda en co-activación con los multifidos de la zona lumbar disminuye la sintomatología dolorosa y la discapacidad funcional. En último lugar, Pizuttillo y Hummer<sup>(29)</sup> evaluaron el tratamiento conservador limitando la actividad deportiva, usando aparatos ortopédicos como el Corsé de Boston, con 30° en la concavidad abdominal y 15° de flexión en la zona lumbar, 23 h / día durante 6 meses y ejercicios de William en flexión. Se aleatorizaron 82 pacientes niños y adolescentes sin distinción de sexo, diagnosticados de **espondilolistesis lumbar Grado II**. No muestra mediciones mediante escalas ni parámetros de medición. Se llevó a cabo un seguimiento a los 3 y a los 6 meses. Los autores concluyeron que el éxito del tratamiento depende del grado de deslizamiento. Un 69% de los pacientes con grado I / II hay un alivio del dolor significativo en comparación con sólo 1 de 12 pacientes con grado III / IV de deslizamiento. Las conclusiones que se obtienen, es que el tratamiento conservador recomienda, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), fisioterapia basada en el fortalecimiento de la musculatura abdominal que ayuda en la generación de la presión intra-abdominal manteniendo así la alineación postural normal, mientras que los ejercicios en flexión y extensión que se centran en la musculatura profunda de la espalda como los multifidos y mejorar la movilidad y estabilidad dinámica de la columna. Este protocolo de tratamiento se acompaña del asesoramiento para reducir el peso, dejar de fumar, y el protocolo de ejercicio general para mejorar el acondicionamiento y la resistencia cardiovascular.

6. En 2014, Nava-Bringas y Cols,<sup>(30)</sup> investigaron la efectividad de la intervención de un programa de ejercicios de estabilización lumbar en un ensayo clínico no aleatorizado (n=20; 60.9 ± 7.5 años), diagnosticados con **espondilolistesis degenerativa en L4/L5**, para determinar los efectos sobre el dolor y la funcionalidad. Según la Escala Meyerding 14 de los casos (70%) sufrían grado I y los otros 6 casos (30%) sufrían grado I. Se recogieron datos sobre el tiempo de la patología, evolución, analgésicos. Cada caso fue clasificado en función del cuadro clínico mediante: el dolor de espalda mecánico, radiculopatía o claudicación neurógena. El tiempo de evolución de la patología fue de 15,2 ± 10,9 meses. El cuadro clínico predominante fue el dolor de espalda mecánico en 14 casos (70%), seguido de tres casos de radiculopatía (15%), y tres casos de claudicación neurógena (15%). Se midió el desplazamiento sagital en milímetros mediante estudios radiográficos de flexo-extensión de la columna lumbar para analizar la inestabilidad

intersegmentaria. Se realizó una RM lumbar en un GE 1.5T HDX, donde se observó una estenosis espinal que se midió con secuencias en T1 y T2 por un radiólogo con amplia experiencia. La escala analógica visual (EVA), se utilizó para medir la intensidad del dolor lumbar ( $63.5 \pm 18.05\text{mm}$ ) y dolor producido por la ciática ( $53.65 \pm 29.03\text{mm}$ ), la funcionalidad del paciente mediante el Índice de discapacidad de Oswestry (ODI) ( $30.35 \pm 15.06\%$ ), y la fuerza mediante un dinamómetro isocinético “Cybex Back Systems”. La fuerza de los flexores de tronco ( $94.40 \pm 50.3\text{N}\cdot\text{m}$ ), extensores ( $85.05 \pm 46.6\text{N}\cdot\text{m}$ ), y el trabajo total de los flexores ( $403.10 \pm 303.39\text{J}$ ) y extensores de tronco ( $323.85 \pm 230.78\text{J}$ ). El grupo de intervención llevó a cabo un programa de 6 meses de ejercicios de estabilización lumbar. Los pacientes fueron instruidos por un fisioterapeuta en una sesión de una hora, del programa de ejercicios, además de entregárselas en un documento que se muestra gráficamente la ejecución de los ejercicios. En el programa se llevaría a cabo mediante 10 repeticiones de cada ejercicio, dos veces al día, todos los días de la semana. En la fase inicial el programa trataba en la aplicación de calor mediante compresa húmeda caliente durante 15 minutos en la región lumbosacra, ejercicios de estiramiento de la fascia toracolumbar, de los flexores de cadera, isquiotibiales, tríceps sural, y ejercicios de control motor para fomentar la estabilización de tronco y así determinar la posición neutral (activación del transverso del abdomen, oblicuo interno, multifidos, suelo pélvico y control de la respiración diafragmática). En una fase más avanzada, continúan con las compresas calientes, y se incluyen ejercicios con un aumento de la resistencia. A los pacientes fueron citados en una sesión mensual de una hora con el evaluador, con el objetivo de aclarar dudas y verificar la correcta ejecución de los ejercicios. El evaluador es el que determina la tolerancia al programa y es el que autoriza la progresión de los ejercicios. Incluso si fuera necesario detener el programa para ajustar las indicaciones. Los autores demostraron que la realización de un programa supervisado de ejercicios de estabilización determina una mejora del dolor en la región lumbar ( $P=0.007$ ), del dolor producido por la ciática ( $P=0.035$ ) y la funcionalidad de los pacientes ( $P=0.007$ ) sin asociarse diferencias en el sexo. Además se observa una mejora significativa en el trabajo total de los flexores de tronco ( $P=0.079$ ).

7. Oliveira y Cols<sup>(31)</sup>, en 2015 llevó a cabo un estudio de caso, de una mujer de 45 años, donde evalúa la efectividad del tratamiento fisioterapéutico mediante el método pilates. El paciente es diagnosticado de **espondilolistesis traumática** grado II en L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>. El grado de desplazamiento se llevó a cabo mediante radiografía anteroposterior y lateral de la región lumbar. Los datos registrados antes de la intervención, trataron una serie de

pruebas objetivas. Se realizó 22 repeticiones a la resistencia muscular a la flexión de tronco (RFT), y se mantuvo durante 50 segundos la resistencia muscular a la extensión de tronco (RET) mediante la prueba de Sorensen. La prueba de fuerza isocinética de flexión y extensión de rodilla, se llevó a cabo mediante un dinamómetro: Biodex Medical Systems, Shirley). Esta prueba se llevó a cabo de dos formas diferentes. La primera a una velocidad angular de 60°/s el resultado fue de 158,8N·m en la extensión de rodilla y 81,6 N·m en la flexión de rodilla; mientras que en la segunda a 300°/s los resultados fueron de 76,6 N·m en la extensión de rodilla y 47,9 N·m en la flexión de rodilla. La medición de la flexibilidad se llevó a cabo mediante un flexómetro en el Instituto Código, Sao Paulo, Brasil, para la flexión de tronco y la extensión de tronco y la flexión de cadera (MFQ). En el período previo a la intervención los resultados a la flexión de tronco 64°, a la extensión de tronco 24° y a la flexión de cadera 65°. Para la evaluación del equilibrio postural, se utilizó una plataforma de fuerza, modelo BIOMECH400 (EMG Sistema de Brasil Ltda., Sao Paulo). El área de desplazamiento del centro de presión (ADCP) varió en 0,59 cm<sup>2</sup>, la velocidad de desplazamiento (VDP) anteroposterior del paciente fue de 1,14 cm/s y la VDP lateral 0,74 cm/s. El paciente refirió una EVA de 4 en este período. El protocolo de intervención que se llevó a cabo era mediante, ejercicios de Pilates que se llevaron a cabo durante 12 semanas, tres veces a la semana, con sesiones de 60 minutos, realizándose un total de 36 sesiones. El equipo utilizado fue el “Ladder Barrel”, el “Cadillac Trapezze” y el “Universal Reformer” (Instituto de Ortopedia y Fisioterapia Sao Paulo, Brasil). La secuencia de los ejercicios, con nombre tradicional es el siguiente: Cada sesión comenzaba con estiramientos en la “Ladder Barrel” (estiramientos anteriores, estiramientos posteriores, estiramientos laterales, estiramiento de glúteo, “Wall Rolling”). Después continuaba con el fortalecimiento de los flexores y extensores de tronco en el Cadillac Trapeze (Hundred, Teaser, Swan) y de las extremidades superiores (tracción de brazos, tira del pecho, tríceps del brazo), además del fortalecimiento de las extremidades inferiores en el “Universal Reformer” (Puente sobre una pierna, extensión de la pierna, Lowers leg, One leg circle, Empujar la pierna hacia delante). La sesión finaliza con estiramientos en el “Universal Reformer” (Splits delanteros, el estiramiento de la cadena posterior). Cada ejercicio se llevó a cabo en una serie de 10 repeticiones. El paciente siguió los principios del método Pilates: concentración, control, de respiración, fluidez y precisión. Las cargas fueron ajustadas periódicamente de acuerdo con la escala de Borg. El nivel de esfuerzo mantenido durante las sesiones fue moderada (Borg entre 3 y 4). Todos los ejercicios fueron guiados y enseñados por un profesional con un

Certificado en el Método Pilates. Los resultados obtenidos tras la intervención, en la RFT se realizaron 38 repeticiones, y se mantuvo durante 98 segundos en la RET. La prueba de fuerza isocinética, a 60°/s el resultado fue de 238,7N·m en la extensión de rodilla y 124,7 N·m en la flexión de rodilla; mientras que a 300°/s los resultados fueron de 139,4 N·m en la extensión de rodilla y 82,5 N·m en la flexión de rodilla. La flexibilidad los resultados a la flexión de tronco 95°, a la extensión de tronco 33° y a la flexión de cadera 83°. Los datos del equilibrio postural, el ADCP no varió, la VDP anteroposterior disminuyó a 1,03 cm/s y la VDP lateral a 0,72 cm/s. El paciente refirió una EVA de 3. Los autores concluyen que el Método Pilates, aplicado durante 12 semanas junto con las modalidades de fisioterapia puede ser eficaz en el tratamiento de la espondilolistesis traumática en L4-L5, contribuyendo a la mejora de la resistencia muscular, la fuerza, flexibilidad, equilibrio postural y nivel de dolor.

## 5. DISCUSIÓN

A la luz de los resultados de esta revisión, se puede considerar a la fisioterapia y la combinación de las diferentes técnicas, como un método potencialmente recomendable para el tratamiento de la EL, ayudando, de esta manera, a mejorar la sintomatología dolorosa y funcionalidad de la patología. Esta recomendación se sustenta en los estudios seleccionados, que se corresponde con lo que decía O'Sullivan en 1997<sup>(28)</sup>, al situar el abordaje fisioterapéutico en la EL como un método recomendado con potencial terapéutico. La aplicación de la fisioterapia se justifica por la respuesta biomecánica y fisiológica del organismo, basada en la disminución del nivel de dolor, en la mejora de la funcionalidad de los pacientes. Esto se ha asociado con la mejora de varios parámetros indicadores de salud como la flexibilidad, la fuerza, resistencia muscular, el equilibrio y alineación postural, el índice de discapacidad, la funcionalidad y tolerancia a las actividades en casa.

Estableciendo un orden, a continuación se irán mencionan cada una de las teorías y protocolos de tratamiento que ofrece la revisión realizada. Destaca que un gran porcentaje de los abordajes de fisioterapia en casos diagnosticados de EL son conservadores. Hay una similitud en cuanto a la disminución del dolor se refiere, encontrados en los artículos seleccionados para esta revisión. Cuatro de los siete artículos (57'14%), alcanzan los CCMS al inicio y final de la intervención. Se observa una tendencia a mejorar en la mayoría de los parámetros estudiados en los abordajes de fisioterapia, sin referencia de los factores intervinientes.

En el estudio de caso de Excoffon y Cols<sup>(23)</sup>, los datos registrados para la medición de la fuerza muscular y el dolor no están expresados mediante escalas de valoración de forma objetiva durante el seguimiento de la intervención. Estos aspectos en la medición de los parámetros serían necesarios para obtener de forma objetiva los datos necesarios y significativos en la aplicación clínica. Tan solo podemos considerar como dato objetivo la aplicación de las corrientes rusas para la mejora de la atrofia muscular del cuádriceps izquierdo.

El estudio de Metkar y Cols<sup>(17)</sup>, se encuentra en contraposición con la revisión bibliográfica realizada, ya que, aunque los autores publican en 2014, el seminario en la

revista “*Seminars in Spine Surgery*”, la opinión que muestran acerca del tratamiento conservador (mediante el corsé de Boston y AINE) y el abordaje de fisioterapia, hace referencia a un estudio, acerca del tratamiento conservador publicado en los años 1971 y 1985, mientras que el apartado de la intervención fisioterapéutica aborda dos estudios, de Sinaki y Cols, publicado en 1989 y otro de O’Sullivan y Cols, publicado en 1997. La referencia bibliográfica de ambos apartados cronológicamente no abarca el filtro de los 10 años aplicados en la búsqueda.

En el único estudio ECA encontrado de Navas y Cols<sup>(30)</sup>, se observa la eficacia de 1 protocolo de intervención de tratamiento sobre la EL, concretamente la aplicación de un programa de ejercicios de estabilización lumbar, basado en la aplicación de compresas húmedas calientes (15min), y un programa de ejercicios de estiramientos de los flexores de cadera, isquiotibiales y tríceps sural, junto con la aplicación de ejercicios de control motor con el objetivo de activar el transverso del abdomen, oblicuo interno, multífidos y musculatura del suelo pélvico. En el grupo (n=20) se evidencia una disminución en los niveles de dolor lumbar y de la ciática, lo que indica que la intervención es efectiva. Además, en este estudio se observó mejora de la funcionalidad y de los niveles de fuerza del trabajo total de los flexores de tronco. Con las diferencias fisiológicas se podría determinar una diferencia en el período de recuperación. El dolor es una experiencia subjetiva dentro de un marco biopsicosocial multidimensional, pero es un parámetro presente en todos los estudios hasta que no se cree algo que objetivase el dolor. Por último, una limitación que presentó el estudio es que no incluyó un grupo control, condición indispensable para debatir si los procesos fisiológicos del organismo son los principales protagonistas del protocolo, en contraste con el grupo control.

4 de los 7 artículos<sup>(24) (25) (31) (30)</sup> que estudian el abordaje fisioterapéutico mediante **RPG** y **control motor** encontraron datos similares respecto al trabajo a los grupos musculares que intervienen en el “core”. Ferrari y Cols<sup>(24) (25)</sup>, en sus dos publicaciones, expresa como objetivos en el primer estudio, fortalecer la musculatura estabilizadora de tronco, a través del “sistema muscular local” (Recto abdominal, Oblicuo externo, iliocostal lumbar y parte del torácico) de Bergmark; mientras que en el segundo estudio en 3 de los 4 casos, se aborda el tratamiento fisioterapéutico mediante el fortalecimiento del “core” (Recto abdominal, Oblicuo interno, erectores espinales, dorsal ancho y glúteo mayor) y ejercicios de control motor de Richardson. Navas-Bringas y Cols,<sup>(30)</sup> aplica en

un programa de ejercicios de estabilización lumbar, con el objetivo de fortalecer (transverso del abdomen, oblicuo interno, multífidos, suelo pélvico). Metkar y Cols<sup>(17)</sup>, en la opinión del artículo de O'Sullivan<sup>(28)</sup> que usan como referencia, observan los cambios en un programa que tiene como objetivo fortalecer la musculatura abdominal profunda (Oblicuo interno, Transverso del abdomen) acompañado de la co-activación de los multífidos (Control Motor), igual que Pizutillo y Hummer<sup>(29)</sup>, establecen mediante la aplicación de los ejercicios de William en flexión. En todos los estudios se observó una disminución del nivel de dolor y del índice de discapacidad. Sin embargo, Oliveira y Cols<sup>(31)</sup>, incluye en su protocolo mediante el **Método Pilates** el fortalecimiento de los flexores y extensores de tronco, donde también se observa disminución del dolor y del índice de la discapacidad.

En los estudios donde se mencionan que el abordaje fisioterapéutico mediante la aplicación de un protocolo que incluya **estiramientos** permite disminuir la percepción de dolor y mejorar la funcionalidad de los pacientes. Así lo demuestra el segundo caso de estudio de Ferrari y Cols<sup>(25)</sup>, quien aplica en su protocolo de tratamiento mediante RPG, el estiramiento de la musculatura acortada. Barroqueiro<sup>(26)</sup> observó que la aplicación de un programa de RPG, basado en estiramientos progresivos de baja intensidad de la musculatura que se encontraba en tensión (Psoas iliaco, dorsal ancho, pectoral mayor y pectoral menor), ayudaba además a mejorar la alineación postural. En otro estudio, Navas-Bringas<sup>(30)</sup> aplicó en su protocolo de tratamiento estiramientos de la fascia toracolumbar, isquiotibiales, flexores de cadera y del tríceps sural, para fomentar la estabilización de tronco y determinar la posición neutra, al igual que en con el **Método Pilates**, Oliveira y Cols<sup>(31)</sup>, incluía estiramientos de cadena posterior, lateral y anterior al inicio y al final de la sesión. Sin embargo, si observamos, todos aplican los estiramientos de forma diferente y en algunos casos no explica la ejecución de los mismos de forma específica.

## 6. CONCLUSIÓN

Tras realizar un análisis detallado de los trabajos de investigación centrados en los procedimientos de fisioterapia, para el tratamiento de la espondilolistesis lumbar, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. Hay un interés cada vez mayor, por parte de la comunidad científica en investigar los parámetros clínicos, de forma objetiva, sobre los efectos del abordaje fisioterapéutico que produce sobre el organismo en pacientes diagnosticados con espondilolistesis lumbar.

2. La mayoría de los protocolos utilizados para el tratamiento de espondilolistesis lumbar, disminuyen la sensación de dolor, el índice de discapacidad y recupera la alineación postural.

3. La reeducación postural global y los ejercicios de control motor, son métodos susceptibles de incorporarse a los protocolos de fisioterapia, junto al Método Pilates, así como los cambios ergonómicos en las actividades de la vida diaria de pacientes con EL.

4. El equilibrio muscular entre los flexores y extensores de tronco y de la cadera minimiza los riesgos de sufrir EL.

5. La escasa presencia de ensayos clínicos aleatorizados en esta revisión, imposibilita sustentar un protocolo de fisioterapia claro, sobre la existencia de una relación entre la eficacia del abordaje fisioterapéutico y la EL.

6. Por ello, recomiendo continuar, con la investigación en esta dirección y obtener estudios de mejor calidad para poder extrapolar los resultados al resto de la población, y así elaborar un plan de intervención fisioterapéutica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Taylor J, Goode A, George S, Cook C. Incidence and Risk Factors for First-Time Incident Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. Elsevier. 2014;14:2299-319.
2. Olson K. Examination and Treatment of Lumbopelvic Spine Disorders. En: Manual Physical Therapy of the Spine. 2º. Elsevier Saunders; 2016. p. 109-234.
3. Golob A, Wipf J. Low Back Pain. Elsevier Inc. 2014;98(3):405-28.
4. Garros-Vargas K. Lumbalgias. Med leg Costa Rica. 2012;29(2):103-9.
5. Kalichman L, Hunter D. Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis. Eur J Pain. 2008;17:327-35.
6. Samuel S, David K, Gray R, Tharyan P. Fusion versus conservative management for low-grade isthmic spondylolisthesis (Protocol). Cochrane Collab. 2012;(10).
7. McNeely M, Torrance G, Magee D. A systematic review of physiotherapy for spondylolysis and spondylolisthesis. Systematic review. Elsevier Sci. 2003;8(2):80-91.
8. Le V, Lebowhl N. Chapter 1. Spondylolisthesis: A Historical Perspective on Etiology, Diagnosis, and Treatment. En: Spondylolisthesis: Diagnosis, Non-Surgical Management, and Surgical Techniques. 1º. Springer; 2015. p. 3-15.
9. Alqarni A, Schneiders A, Cook C, Hendrick P. Clinical tests to diagnose lumbar spondylolysis and spondylolisthesis: A systematic review. Elsevier Inc. 2015;16(3):268-75.
10. Nemani V, Kim H, Cunningham M. Chapter 2. Anatomy and Biomechanics Relevant to Spondylolisthesis. En: Spondylolisthesis: Diagnosis, Non-Surgical Management, and Surgical Techniques. 1º. Springer; 2015. p. 17-23.
11. Bogduk N. Chapter 87. Spondylolysis and Spondylolisthesis. En: Pain Management. Elsevier Inc.; 2012. p. 800-9.
12. Kapandji AI. Fisiología articular. 3. Raquis, cintura pélvica, raquis lumbar, raquis torácico y tórax, raquis cervical, cabeza. 6º. Madrid: Médica Panamericana, S.A.; 2008. 84-96 p.
13. Shafi B, Beiner J, Grauer J, Know B, Vaccaro A. Chapter 12. Lumbar Spondylolisthesis. En: Core Knowledge in Orthopaedics: Spine. Elsevier Mosby; 2005. p. 157-71.
14. Waldman S. Chapter 78. Spondylolisthesis. En: Atlas of Uncommon Pain Syndromes. 3rd ed. Elsevier Saunders; 2013. p. 227-9.
15. Waldman S. Chapter 171. Spondylolisthesis. En: Pain Review. Elsevier Saunders; 2009. p. 292-3.

16. Cook C, Hegedus E. Orthopedic physical examination tests: an evidence-based approach. 2º. New Jersey; 2013. 295-324 p.
17. Metkar U, Shepard N, Cho W, Sharan A. Conservative management of spondylolysis and spondylolisthesis. *Semin Spine Surg.* 2014;26:225-9.
18. Cascaes F, Valdivia B, da Rosa R, Barbosa P, da Silva R. Evaluation lists and scales for the quality of scientific studies. *Rev Cub Inf Cien Sal.* 2013;24(3):295-312.
19. Gonzalez J. Niveles de evidencia y fuerza de las recomendaciones: necesidad de homogeneización. *Espacioasma.* 2010;3(1):24-8.
20. Jadad A, Moore R, Carrol D, Jenkinson C, Reynolds D, Gavaghan D. Assessing the Quality of Reports of Randomized Clinical Trials: Is Blinding Necessary? *Control Clin Trials.* 1996;2(1):1-12.
21. Marzo M, Viana C. Calidad de la evidencia y grado de recomendación. 2007;6(7):1-14.
22. Manterola C, Zavando D. Cómo interpretar los «Niveles de Evidencia» en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cir.* 2009;61(6):582-95.
23. Excoffon SG, Wallace H. Chiropractic and Rehabilitative Management of a Patient With Progressive Lumbar Disk Injury, Spondylolisthesis, and Spondyloptosis. *J Manipulative Physiol Ther.* Enero de 2006;29(1):66-71.
24. Ferrari S, Costa F, Fornari M. Conservative treatment with spontaneous stabilization of grade II isthmic spondylolisthesis L5/S1 in a forty-four-year old woman, with a six-year follow-up. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012;48(2):275-81.
25. Ferrari S, Vanti C, O'Reilly C. Clinical presentation and physiotherapy treatment of 4 patients with low back pain and isthmic spondylolisthesis. *J Chiropr Med.* junio de 2012;11(2):94-103.
26. Barroqueiro C, Valente N. The effects of a global postural reeducation program on an adolescent handball player with isthmic spondylolisthesis. *J of Bodywork Movement Therapies.* 2014;18(2):244-58.
27. Sinaki M, Lutness M., Ilstrup D., Chu C, Reed Gramse R. Lumbar spondylolisthesis: Retrospective comparison and three-year follow-up of two conservative treatment programs. *Arch Phys Med Rehab.* 1989;70(8):594-8.
28. O'Sullivan P., Phyt D., Twomey L., Allison G. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. 1997;22(24):2959-67.
29. Pizzutillo P., Hummer C. Nonoperative treatment for painful adolescent spondylolysis or spondylolisthesis. *J Pediatr Orthop.* 1989;9(5):538-40.

30. Navas T, Hernández M, Ramírez I, Coronado R, Macías S, Cruz E, et al. Effects of a stabilization exercise program in functionality and pain in patients with degenerative spondylolisthesis. *J Back Musculoskelet.* 2014;27:41-6.
31. de Oliveira L, Andolpho C, José F, Antonio N, Gonçalves R. Effects of the Pilates method on variables related to functionality of a patient with traumatic spondylolisthesis at L4-L5: A case study. *J of Bodywork Movement Therapies.* 2015;20:123-31.