

# Resultados del tratamiento osteopático en saltadora de trampolín con Espondilolistesis de L4-L5.

Lesión acompañada de protusiones discales de L2 A L5  
y anomalía transicional lumbosacral.



Por: Andrea Rica Taboada

Tutor: Miquel Àngel Cos i Morera

Lugar y fecha de presentación: Escuela de Osteopatía de Barcelona. (04/11/2013)

Número de palabras: 15.127

## ÍNDICE:

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>I. Resumen y palabras clave</b>  | <b>Página 6</b>  |
| <b>II. Abstract and Keywords</b>  | <b>Página 7</b>  |
| <b>1. Introducción</b>  | <b>Página 8</b>  |
| <b>2. Marco teórico y conceptual</b>  | <b>Página 10</b> |
| 2.1 Espondilolistesis. Definición   | Página 10        |
| 2.1.1 Clasificación y etiología   | Página 11        |
| 2.1.2 Mecanismo de producción.  | Página 13        |
| 2.1.3 Características clínicas de<br>un paciente con espondilolistesis                            | Página 13        |
| 2.2 Revisión del complejo raquis-sacro-pelvis-cadera.<br>Orientación anatómica del caso a tratar. | Página 17        |
| 2.3 La biomecánica de Littlejohn como punto de partida  | Página 21        |
| 2.3.1 Interpretación moderna del “Modelo de Pivots”   | Página 23        |
| 2.3.2 Polígonos de fuerza y las tres unidades   | Página 24        |
| 2.3.3 Acción de las palancas musculares   | Página 27        |
| 2.4 La postura y su importancia clínica en el caso  | Página 29        |
| 2.5 Concepción moderna de la biomecánica del cuerpo humano.                                       | Página 30        |
| 2.6 Normas generales del tratamiento médico<br>convencional para la espondilolistesis.            | Página 33        |
| 2.6.1 Objetivos generales del tratamiento<br>Fisioterapéutico                                     | Página 35        |
| 2.7 Abordaje osteopático de la espondilolistesis.<br>Objetivos del tratamiento                    | Página 36        |
| <b>3. Planteamiento de objetivos</b>  | <b>Página 39</b> |
| <b>4. Procedimiento: Material y Método</b>  | <b>Página 40</b> |
| <b>5. Planificación de la Investigación</b>   | <b>Página 46</b> |
| 5.1 Presentación del caso clínico.  | Página 46        |
| 5.2 Recogida de información.  | Página 48        |

|  |                  |
|--|------------------|
| 5.2.1 Anamnesis.                             | Página 48        |
| 5.2.2 Exploración física de la paciente.     | Página 49        |
| 5.3 Hipótesis y objetivos del tratamiento.   | Página 51        |
| 5.4 Evolución y seguimiento de las sesiones. | Página 53        |
| <b>6. Resultados</b>                         | <b>Página 62</b> |
| <b>7. Discusión</b>                          | <b>Página 66</b> |
| <b>8. Conclusiones</b>                       | <b>Página 68</b> |
| <b>9. Bibliografía</b>                       | <b>Página 69</b> |
| <b>10. Anexos</b>                            | <b>Página 76</b> |

## **LISTA DE FIGURAS:**

|          |   |         |
|----------|---|---------|
| Figura 1 | Clasificación de la Espondilolistesis según Meyerding                             | Pág. 11 |
| Figura 2 | Ángulo lumbosacro   | Pág. 19 |
| Figura 3 | Líneas A-P, A-C y P-C, P-A  | Pág. 26 |
| Figura 4 | Radiografía de perfil tomada el 25.10.2011  | Pág. 46 |
| Figura 5 | Radiografía de oblicua tomada el 25.10.2011                                       | Pág. 46 |
| Figura 6 | Mediciones del dolor durante el periodo de Tratamiento Osteopático                | Pág. 64 |
| Figura 7 | valoraciones del dolor en el periodo previo al tratamiento y durante el mismo     | Pág. 65 |
| Figura 8 | Evolución de la fuerza isocinética medida antes del inicio del programa de fuerza | Pág. 66 |
| Figura 9 | Evolución de la fuerza isocinética medida antes del inicio del programa de fuerza | Pág. 66 |

## **LISTA DE TABLAS:**

|          |  |         |
|----------|--|---------|
| Tabla 1  | Clasificación de Wiltse de la espondilolistesis      | Pág. 11 |
| Tabla 2  | Clasificación músculos tónicos y fásicos             | Pág. 15 |
| Tabla 3  | Programa de entrenamiento de fuerza para la paciente | Pág. 43 |
| Tabla 4  | Registro tratamiento día 1.                          | Pág. 50 |
| Tabla 5  | Registro tratamiento día 2                           | Pág. 51 |
| Tabla 6  | Registro tratamiento día 3                           | Pág. 47 |
| Tabla 7  | Registro tratamiento día 4                           | Pág. 50 |
| Tabla 8  | Registro tratamiento día 5                           | Pág. 51 |
| Tabla 9  | Registro tratamiento día 6                           | Pág. 52 |
| Tabla 10 | Registro tratamiento día 7                           | Pág. 53 |
| Tabla 11 | Registro tratamiento día 8                           | Pág. 54 |
| Tabla 12 | Registro tratamiento día 9                           | Pág. 55 |
| Tabla 13 | Registro tratamiento día 10                          | Pág. 56 |



## I. RESUMEN:

La Espondilolistesis es el desplazamiento de una vértebra sobre otra. El tratamiento conservador propuesto por la medicina convencional consiste en realizar un tratamiento de fisioterapia basado en la reducción de la sintomatología y a la corrección postural mediante ejercicios de fortalecimiento. El objetivo de este trabajo será aplicar, como medida terapéutica para la Espondilolistesis, un tratamiento osteopático basado en mejorar la funcionalidad del complejo pelvis-cadera-lumbar, pensando que, de esta manera, se ayudará al resto de la columna a aumentar la efectividad de la función de sus curvas en la absorción y disipación de las cargas recibidas, ayudando así a que la zona lesional reduzca la tensión a la que está sometida. Este planteamiento se aplicó en el caso clínico de una paciente, deportista de élite saltadora de trampolín, diagnosticada con una Espondilolistesis de L4 además de profusiones discales en los niveles de L2 a L5 y una anomalía de transición Lumbo-Sacral. Para demostrar la evolución de la paciente se utilizaron los tests de valoración siguientes: EVA, Schöber, Sorensen y test de fuerza muscular.

**Palabras clave:** Espondilolistesis, lumbar, discopatía, anomalía transicional Lumbo- Sacral, tratamiento osteopático, saltadora trampolín, EVA, Sorensen, Schöber.

## II. ABSTRACT:

Spondylolisthesis is the sliding of one vertebra on another. The proposed conservative treatment by conventional medicine consist to do a physiotherapy treatment, based on the reduction of symptoms and postural correction by strengthening exercises. The goal of this work will be to apply, as a therapeutic measure for spondylolisthesis, the osteopathic treatment based on improving the functionality of the pelvic-hip-lumbar complex, thinking that in this way, that will help to the rest of the column to increase the effectiveness of its curves function, in the absorption and dissipation of the received charge. That will help to reduce the tension at the lesional area.

This approach was applied in the case of a patient, an elite athlete of high diving, diagnosed with a spondylolisthesis of L4, as well as disc protrusion in the levels of L2 to L5 and Lumbo -Sacral transitional anomaly. To demonstrate the evolution of the patient were used following assessment tests: EVA, Schöber, Sorensen and muscle strength evaluation.

**Keywords:** Spondylolisthesis, disc prolapse, Lumbo-Sacral transitional anomaly, osteopathic treatment, high diving, EVA, Sorensen, Schöber.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Hay numerosa bibliografía que habla sobre la Espondilolisis y Espondilolistesis en deportistas jóvenes que practican deportes en los que se realizan movimientos repetitivos de hiperextensión lumbar combinados con rotación, que en muchas ocasiones se acompaña de sobrecarga o impactos que concentran el estrés en la *pars interarticularis*.<sup>4,9,10,36,40,43</sup>

Como primera medida de tratamiento conservador se busca la reducción del dolor mediante administración de antiinflamatorios y electroterapia, y como medida de “corrección postural” se hace mucho hincapié en la importancia de hacer una buena tonificación del cinturón abdominal, mas un buen programa de estiramientos de la musculatura isquiotibial. La segunda medida es la inmovilización mediante corsés o férulas, y la última opción es la intervención quirúrgica.

No he encontrado a penas estudios de investigación referentes al tratamiento osteopático de esta lesión. Por lo que haré una recopilación de información sobre las características de la patología y de los posibles abordajes de tratamiento. Como muestra del estudio se analizará el caso clínico de una deportista saltadora de trampolín de élite con esta patología de cuatro años de evolución.

La perspectiva osteopática que le he querido dar a este caso clínico ha sido utilizando un enfoque estructural que ha ido evolucionando a partir de los conceptos biomecánicos de Littlejohn. “(...) *la práctica totalidad de este material se basa puramente en el empirismo. A partir del hecho de que estos conceptos han sobrevivido y se utilizan a diario en las consultas osteopáticas de todo el mundo, podría afirmarse que se han evaluado clínicamente de forma exhaustiva (...)*” <sup>7</sup>(John Parsons). “*Los análisis mecánicos de Littlejohn fueron transmitidos más por la práctica que a través de la literatura, y la profesión debe de estar agradecida a John Wernham (entre otros, incluyendo Dummer, Lever y Lamb) por la conservación de esta información*”. (Caroline Stone).

Tras la realización del estudio se podrá comparar la evolución de la lesión antes (cuando seguía una pauta de tratamiento médico conservador y fisioterapéutico) y después de un programa de tratamiento osteopático. Quizás también, al terminar de leer el estudio, se podrán comprender de una manera más cercana las demandas físicas del deporte de élite.

## 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL:

### 2.1 Espondilolistesis. Definición:

El término Espondilolistesis deriva del griego “*Spondylos*” que significa vértebra y “*olisthesis*” que significa deslizar (vértebra que se desliza)<sup>1,4,5,28</sup>.

La Espondilolistesis es un trastorno espinal en el que parte o totalidad de una vértebra se ha deslizado sobre otra, habitualmente la quinta lumbar sobre el cuerpo del primer segmento sacro.<sup>1,8,9,11</sup>, aunque también puede producirse en dirección posterior, retrolistesis. Ésta suele originarse por una carga axial degenerativa combinada con una lordosis lumbar compensadora. Es poco frecuente que se produzca una retrolistesis significativa, a menos que exista una lordosis anómala, generalmente compensadora<sup>26</sup>.

Dado que en la mayoría de la bibliografía consultada los autores utilizan el término espondilolistesis para referirse a la anterolistesis, en este estudio me referiré de la misma manera.

En los dos cuadros (lisis/listesis) es típico que el defecto se localice en la porción interarticular del arco vertebral. Aunque éste puede producirse de distintas maneras, entre los deportistas la espondilolisis suele ser el resultado de una fractura por esfuerzo, asociada a hiperextensión, rotación y torsión del tronco contra resistencia. Su ocurrencia está relacionada con factores de riesgo específicos inherentes al deporte.<sup>17,36, 41,42,43,46</sup>

### 2.1.1 Clasificación y Etiología:

La espondilolistesis anterior o anterolistesis se clasifica en cuatro grados según Meyerding<sup>1,4,5</sup> (es probablemente la clasificación más funcional y la más utilizada). La cantidad de traslación anterior de la vértebra se mide en la línea del cuerpo vertebral posterior. Los grados de deslizamiento van desde: Grado 0 (Espondilolisis), grado 1 (deslizamiento del 1 al 25%), grado 2 (deslizamiento desde el 26 al 50%), grado 3 (deslizamiento del 51 al 75%), grado 4 (deslizamiento del 76 al 100%) y grado 5 (espondiloptosis).<sup>1, 17, 18</sup>

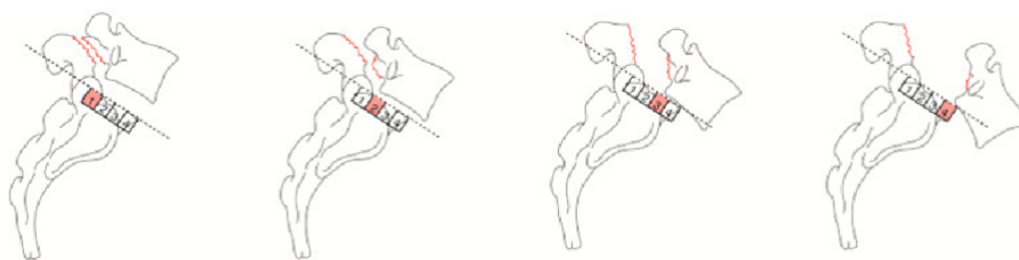


Figura 1: [www.harms-spinesurgery.com](http://www.harms-spinesurgery.com)

Según su etiología, Wiltse clasifica las Espondilolistesis en: <sup>9,5,10,11</sup>

Tabla 1: Clasificación de Wiltse.

| Clasificación de Wiltse de la espondilolistesis |              |  |
|---|--------------|--|
| CLASE   |              | DESCRIPCIÓN  |
| I   | Congénita    | Anomalía congénita de la unión lumbosacra                                      |
| II  | Ítmica       | Fractura por estrés o porción interarticular intacta cicatrizada pero alargada |
| III   | Degenerativa | Secundaria a la inestabilidad intersegmentaria                                 |
| IV  | Traumática   | Fracturas agudas en un área distinta de la porción interarticular              |
| V   | Patológica   | Debida a enfermedad ósea intrínseca que conduce a fractura y deslizamiento     |

Las espondilolistesis verdaderas son aquellas que se producen por la lisis ítsmica, en contraposición a las degenerativas o pseudoespondilolistesis, en las que no existe espondilolistesis (fractura).<sup>9</sup>

Las espondilolistesis traumáticas son siempre verdaderas, las ítsmicas o verdaderas se atribuyen en general a factores congénitos, genéticos o raciales, dada su particular incidencia en ciertos grupos étnicos (esquimales) o su presencia en madres e hijas con caracteres idénticos o muy parecidos. También pueden atribuirse a factores traumáticos, como obliga a suponer su mayor frecuencia en atletas y en gimnastas, y sobre todo la constatación de estas lesiones en algunos de ellos después de practicar estas actividades, cuando se dispone de pruebas radiográficas que antes no existían. Así como la posibilidad de curación, con el tratamiento adecuado, mediante un callo óseo comprobable en radiografía.<sup>9</sup>

La espondilolistesis ítsmica (que es en la que nos vamos a centrar en esta tesina) conduce a un trastorno en el cual las limitaciones posteriores ya no pueden alterar el componente de cizallamiento de las fuerzas. La posición interarticular es el área cortical de alta tensión de soporte en la unión de las apófisis articulares superior e inferior. En flexión, la región anterior de la porción se encuentra sometida a compresión mientras la región posterior experimenta una fuerza de tracción. Lo inverso ocurre en la extensión, lo que conduce a fuerzas dinámicas localizadas importantes aplicadas en todas las posiciones del movimiento. La Espondilolisis o interrupción de la posición puede ser unilateral o bilateral. Los defectos bilaterales pueden permitir el deslizamiento hacia delante dado que los elementos posteriores ya no se encuentran fijados en el cuerpo vertebral. Stefee y Sitkowski han descrito tres estructuras que se consideran responsables de mantener la vértebra L5 en posición normal, que incluye la porción interarticular, el anillo fibroso, el ligamento longitudinal posterior y los ligamentos iliolumbares. Cuando estas estructuras se tornan incompetentes puede ocurrir el deslizamiento hacia delante.<sup>11</sup>

### **2.1.2 Mecanismo de producción:**

La fractura del Istmo no se produce nunca (o prácticamente nunca) como consecuencia de un traumatismo único y directo. En cambio, hay razones para suponer que son la consecuencia de microtraumatismos repetidos capaces de producir fracturas por sobrecarga. El mecanismo de producción, en tal caso, serían los esfuerzos repetidos de hiperextensión muy pronunciada. La causa directa de la lisis podría ser, como se ha supuesto durante algún tiempo, la compresión del istmo a cargo de las articulaciones de las vértebras contiguas, actuando a modo de pinza en la actitud de máxima lordosis, pero parece más probable la producción de microfracturas trabeculares causadas por el esfuerzo de hiperextensión soportado por el istmo. Así lo ha demostrado *Roca Burniol* a través de estudios anatómicos fotoelastométricos de la *paris interarticularis*.<sup>9,44,45</sup>

La lesión descrita se observa, como se ha dicho, en sujetos muy jóvenes del sexo femenino, obligados por su actividad deportiva a efectuar repetidos movimientos de hiperextensión del tronco. También puede observarse, con menos frecuencia, en varones o en deportistas de más edad.<sup>9</sup>

### **2.1.3 Características clínicas de un paciente con Espondilolistesis:**

Los pacientes con Espondilolistesis pueden hallarse asintomáticos, presentarse con una alteración de la postura o experimentar síntomas importantes <sup>11</sup>. En la valoración radiográfica el grado de deformidad no siempre encaja con la cantidad del dolor que refiere el paciente<sup>9,19</sup>. Se pueden



desarrollar distintos grados de lumbalgia que se relacionan con actividades mecánicas repetitivas<sup>11</sup>.

Los pacientes también pueden presentar una lumbalgia central sin irradiación típica a piernas<sup>1,9</sup>. En la exploración clínica es posible reproducir el dolor con el paciente soportando su peso de pie sobre una pierna e inclinándose hacia atrás<sup>1</sup> (test de la cigüeña)<sup>1,13,25</sup>. A menudo, los pacientes están asintomáticos por la mañana pero empeoran con la actividad a lo largo del día<sup>17</sup>. Una vez comienzan los síntomas, el paciente generalmente siente una molestia constante de poca intensidad que se agrava con la actividad y mejora con el reposo, hay algunos periodos que el dolor es más agudo que en otros, pero la incapacidad total es poco frecuente.<sup>8</sup>

La espondilolistesis en el nivel L5-S1 puede producir radiculopatía L5 por compresión nerviosa debida a herniación discal, o bien estenosis de los forámenes relacionada con el segmento listésico<sup>8,9,11,17</sup>. El dolor en la distribución de la raíz de L5 (debilidad del extensor largo del dedo gordo y la hipoestesia en el dorso del primer dedo) son características frecuentes<sup>11</sup>.

El paciente a menudo deambula con una marcha corta y contoneante, que puede ser más evidente con la listesis de alto grado. Otros hallazgos posibles incluyen un tronco corto con un surco abdominal transversal y aplanamiento de la columna lumbosacra con flexión pelviana progresiva o un escalón palpable de las apófisis espinosas en el nivel listésico<sup>8,10,11</sup>.

También se debe considerar que los músculos posturales cuya estructura está adaptada a una exigencia prolongada, típicamente responden con aumento de tensión cuando se les sobreexige: los antagonistas posturales (músculos fásicos) suelen tornarse pseudoparéticos y son algo débiles al examinarlos. Los pacientes con exigencia postural a menudo tienen puntos desencadenantes en los músculos que figuran en la **tabla 2**. En combinación, la respuesta de las diversas estructuras individuales crean un modelo reconocible de descompensación postural<sup>1</sup>.

Tabla 2: Clasificación músculos tónicos y fásicos

| MÚSCULOS POSTURALES (TÓNICOS)  | MÚSCULOS FÁSICOS   |
|--|--|
| <b>Músculos torácicos superiores y cervicales:</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Músculo Trapecio (porción ascendente)</li> <li>- Músculo Elevador de la Escápula</li> <li>- Pectoral Mayor (porción superior)</li> <li>- Pectoral Menor</li> <li>- Músculos Erectores de la columna cervical</li> <li>- Músculos Escalenos</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Músculo Dorsal Ancho</li> <li>- Músculo Trapecio (porción descendente y transversa)</li> <li>- Músculos Romboides</li> </ul>    |
| <b>Músculos lumbares y lumbopélvicos</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Músculo Tensor de la Fascia Lata</li> <li>- Músculos Bíceps Femoral, Semimembranoso y Semitendinoso.</li> <li>- Músculos Adductores (cortos) de la Cadera</li> <li>- Músculos Gastrocnemio/Sóleo</li> <li>- Músculo Piriforme</li> <li>- Músculo Iliopsoas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Músculo Cuádriceps</li> <li>- Músculos dorsiflexores</li> <li>- Músculos Abdominales</li> <li>- Músculo glúteo Mayor</li> </ul> |

Los efectos de la gravedad sobre individuos con desequilibrio postural o capacidad homeostática reducida para resistir a la gravedad exigen funcionalmente a numerosos ligamentos estabilizantes, entre estos ligamentos se incluyen el Iliolumbar, el Sacrotuberoso y el Sacroiliaco dorsal longitudinal<sup>1</sup>. Cuando están exigidas, la fijación de estos elementos se torna dolorosa bilateralmente. La tensión y el dolor a la palpación unilateral son muy comunes en las tensiones posturales del plano coronal; el dolor bilateral a la palpación es más habitual en presencia de tensión postural en el plano sagital. Entre los cambios funcionales se incluyen dolor a la palpación, edema y dolor referido a la extremidad inferior; estos signos desaparecen con el tratamiento<sup>1</sup>.

Es común hallar una disfunción somática significativa con esta lesión. Las áreas comunes son<sup>1</sup>:

- Espasmo del psoas iliaco
- Disfunción en flexión lumbar superior
- Disfunción sacroiliaca o sacra por torsión
- Disfunción del hueso iliaco.

Las estructuras músculoligamentosas están afectadas tempranamente en el paciente con tensión gravitacional y pueden ser reconocidas con facilidad.

Los síntomas que surgen a partir de la entidad fisiopatológica resultante presentan ciertas características palpables asociadas, como las siguientes: <sup>1</sup>

- Espasmo muscular de los músculos posturales (antigravitatorios), no olvidar al Psoas Iliaco (puede estar en espasmo).
- Debilidad leve en las pruebas musculares en los músculos antagonistas de la postura (fásicos)
- Dolor a la palpación en las inserciones ligamentosas y osteotendinosas que participan en la estabilidad postural
- Puntos desencadenantes miofasciales
- Edema o pastosidad.

La comprobación de una insuficiencia pasiva o retracción de los isquiotibiales de ambos lados (común a todos los procesos dolorosos lumbosacros en sujetos jóvenes), que se manifiesta por una limitación de la flexión de la cadera con las rodillas extendidas, al explorar el signo de Lasegue. No siempre acompañado de dolor.

El diagnóstico radiográfico es siempre necesario para diagnosticar una Espondilolisis. La proyección de perfil pone de manifiesto la existencia de una espondilolistesis y el grado de la misma. Las radiografías oblicuas revelan la existencia de una Espondilolisis, por la conocida imagen del perrito de La Chapelle, degollado o con collar. El TAC o la RMN pueden ser útiles para confirmar el diagnóstico.<sup>9,14,17,27</sup>

## **2.2. Revisión del complejo Raquis, Sacro, Pelvis y Cadera. Orientación anatómica del caso clínico a tratar.**

La columna vertebral humana paga tributo a la bipedestación, que la somete a múltiples esfuerzos de compensación, tracción, inclinación, torsión y cizallamiento<sup>20</sup>. El paso a la posición erguida ha modificado radicalmente las relaciones posicionales entre los huesos que constituyen la pelvis y los huesos con los que se articula<sup>24</sup>

El Raquis, eje del cuerpo, debe conciliar dos imperativos mecánicos contradictorios: la rigidez y la flexibilidad. A pesar de la inestabilidad aparente del apilamiento de las vértebras, esto lo consigue gracias a su estructura mantenida<sup>3</sup>. La columna vertebral es flexible porque se compone de muchos huesos relativamente pequeños, las vértebras, separados por los discos. Pese a que el movimiento entre dos vértebras adyacentes es mínimo, en conjunto, las vértebras y los discos que los unen forman una columna extraordinariamente flexible, pero con la rigidez necesaria para proteger la médula espinal. <sup>18,20</sup>

La columna presenta unas características biomecánicas que le confieren estabilidad intrínseca y extrínseca. La intrínseca está determinada por la presión intradiscal, el encajamiento de las carillas articulares posteriores y la tensión permanente capsuloligamentosa. La estabilidad extrínseca es conferida por la musculatura, la presión intraabdominal y la fascia toracolumbar, todo ello regulado por un reflejo fibroneuromuscular, cuyo estímulo inductor es el estiramiento de las diferentes estructuras provocado por el movimiento forzado (mecanorreceptores de Freeman y Wyke), y su consecuencia, la contracción coordinada de los grupos musculares gravitatorios que se oponen a dicho movimiento. <sup>20</sup>

La cintura pélvica no es una pieza ósea (como citan algunos libros clásicos), sino que es un segmento articulado<sup>18,22</sup> y punto de encuentro de los miembros inferiores y el tronco (de una fuerza ascendente que viene de los apoyos al suelo y una fuerza descendente provocada por la gravedad y los

movimientos de los segmentos superiores)<sup>18,22</sup>. Los iliacos pertenecen a los miembros inferiores; el sacro, al raquis.<sup>22</sup> Sus funciones principales son:<sup>18</sup>

- Sostener el peso de la parte superior del cuerpo en sedestación y bipedestación.
- Transferir el peso desde el esqueleto axial al esqueleto apendicular inferior cuando se está de pie o andando.
- Proporcionar sitios de fijación para los poderosos músculos de la locomoción y la postura, al igual que aquellos de la pared abdominal, resistiendo las fuerzas generadas por sus acciones.
- Contener y proteger las vísceras pélvicas (porciones inferiores del tracto urinario y los órganos reproductores internos) especialmente, pero también los intestinos, mientras permite el paso de sus partes finales (y, en mujeres gestantes, un feto totalmente desarrollado) vía el periné.
- Proporcionar soporte a las vísceras abdominopélvicas y el útero grávido (durante el embarazo).
- Proporciona sujeción para los cuerpos crétilos de los genitales externos.
- Proporciona sujeción a los músculos y membranas que asisten en estas funciones mediante la formación del suelo pélvico y llenando los huecos en y alrededor de éstas.

El sacro, arrastrado por el peso de la columna, tiende constantemente a ser forzado hacia abajo entre los ilíacos, lo que entraña una relación inestable entre estos huesos<sup>24</sup>. Otorga fortaleza y estabilidad a la pelvis y transmite el peso del cuerpo a la cintura pelviana.<sup>18,22</sup>

El sacro soporta a la columna vertebral y configura la parte posterior de la pelvis ósea. Está inclinado, de tal manera que se articula con la vértebra L5 mediante el *ángulo lumbosacro* (formado por el eje longitudinal de L5 y el eje longitudinal del sacro. Figura 1) que varía desde 130 hasta 160 grados.<sup>18</sup>

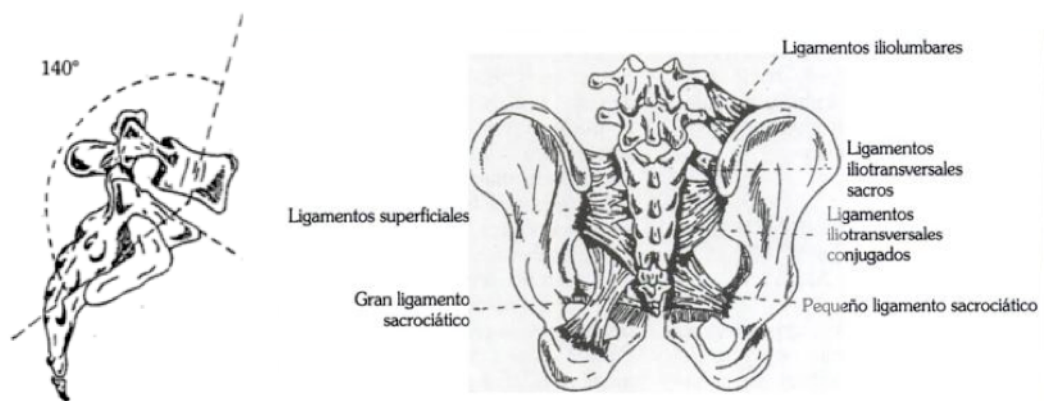


Figura 2 : Ángulo lumbosacro. Bases fisiológicas de la terapia manual y la osteopatía

Para la gravedad, la primera vértebra móvil es L3<sup>22</sup>. Sus dos platillos son estrictamente horizontales<sup>22</sup>. Transmite la gravedad del tronco, de la cabeza y de los miembros superiores al macizo estático formado por L4, L5 y el sacro<sup>22</sup>. Este macizo cuelga entre los iliacos en un soporte ligamentario poderoso (ligamentos iliolumbares, iliotransversales sacros y conjugados, ligamentos sacrociáticos mayor y menor y ligamentos sacroiliacos anteriores), (**Figura 2**)<sup>22</sup>. Los Ligamentos Iliolumbares (LIL) son estructuras críticas para la estabilización de las vértebras lumbares sobre la base del Sacro. Por lo general son los primeros en comprometerse con la descompensación postural y se afectan tanto por la rotación sacra como por la del Ilion<sup>1</sup>. Los Ligamentos Sacrotuberosos (LST) y Sacroilíacos dorsales largos (LSIDL) conectan el Sacro con la Espina Iliaca posterosuperior, mientras que la porción principal de los LST vinculan el Sacro con la Tuberosidad Isquiática, y algunas fibras conectan también con el hueso Ilíaco<sup>1</sup>. Todo esto está orientado para recibir las limitaciones descendentes de la gravedad.<sup>22</sup>

Partiendo del hecho de su debilidad estructural inherente, la charnela lumbosacra constituye un punto débil del edificio raquídeo<sup>3,24</sup>. No es coincidencia que la mayor parte de las lesiones osteopáticas agudas y la mayoría de las hernias discales estén localizadas en esta región<sup>24</sup>. Cuando existe una espondilolistesis, los únicos elementos que retienen a L5 sobre el sacro impidiendo que éste se deslice todavía más son: el disco intervertebral y

los paravertebrales (en cuya contractura permanente está el origen de los dolores de la Espondilolistesis).<sup>3</sup>

Una unidad funcional vertebral normal (vértebras craneales y caudales y disco intervertebral) convierte las fuerzas que actúan en la región lumbar en compresión intervertebral, lo que crea una situación de soporte de carga y dispersión de fuerzas. Este principio de banda de tensión depende de una columna anterior pasiva (disco) y un columna posterior activa (musculatura) intactas.<sup>11</sup>

La noción de globalidad que nos caracteriza a los osteópatas nos hace decir que no hay movimiento segmentario útil aislado.<sup>22</sup> Mecánicamente no es posible separar los movimientos coxofemorales de los movimientos de la pelvis y de los de la columna lumbar.<sup>3,22,23</sup> La flexión coxofemoral va acompañada de una retroversión debida a la tensión de los músculos posteriores extensores, que va acompañada también de una flexión lumbar. La extensión coxofemoral, por la tensión de los músculos anteriores flexores, ocasiona una anteversión pélvica y una flexión lumbar. Los tres movimientos son sinérgicos e indisociables.<sup>22</sup>

En el caso clínico que nos ocupa en este estudio se mostrarán estas relaciones ya que la paciente sufre una espondilolistesis asociada a varias profusiones discales y a una lesión del labrum acetabular.

### **2.3. La biomecánica de Littlejohn como punto de partida:**

John Martin Littlejohn (1865-1947) fue uno de los primeros teóricos osteopáticos importantes. Perfeccionó y desarrolló sistemas que engloban un análisis biomecánico segmentario y global y contribuyó de manera decisiva a aportar una base fisiológica sólida a los conceptos osteopáticos imperantes. Como se ha citado anteriormente, su trabajo está basado en el empirismo y en su práctica clínica. Sus principios biomecánicos sustentan muchos de los modelos osteopáticos que se encuentran en uso en Europa y, puede demostrarse que sus principios también sustentan muchos de los abordajes más recientes.<sup>7</sup>

Durante los últimos años parece haber una tendencia a rechazar el trabajo de Littlejohn por no científico e inexacto, un ejemplo que ha dado lugar a esta opinión es que cita la vértebra L3 como centro de gravedad del organismo, en tanto que la mayoría de los estudios contemporáneos demuestran que es anterior al cuerpo de la Vértebra S2.<sup>7</sup> La idea de Littlejohn sobre dónde empiezan y terminan varias secciones curvas de la columna difiere de los textos de anatomía ortodoxa que se comparten en la actualidad.<sup>16</sup> Este es un modelo que, entre otras cosas, permite hacer una predicción de dónde surgirá la disfunción y un método jerárquico para liberar áreas de la columna en un orden fisiológicamente apropiado.<sup>16</sup>

Generalmente las vértebras son agrupadas por su localización: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares. Sin embargo, esta agrupación se refiere más a su posición anatómica dentro de la columna que a la morfología de la vértebra.<sup>7, 16</sup> Littlejohn fundamentó sus interpretaciones en una amplia gama de criterios como la morfología vertebral, las orientaciones de sus carillas articulares y la forma del cuerpo, los orígenes e inserciones de los músculos que se insertan en la columna, las zonas donde las líneas de fuerza percibidas cortaban la columna, etc. Todo ello dio lugar a una serie de “arcos y piedras angulares” para cada análisis.<sup>7,16</sup>



Estudiando la columna de esta manera, definió diferentes arcos y destacó la importancia de determinadas vértebras dentro de esos arcos y dentro de la columna en su globalidad. De esta manera Littejohn describió , entre otros, los siguientes conceptos:<sup>7</sup>

- Pívots entre arcos: se permite un cierto tipo de movimiento por encima y otro por debajo. Pívots sometidos a un alto grado de tensión:
  - C5 y D9 son los puntos de transición en la orientación de las carillas articulares y, por consiguiente, representan puntos de transición para el movimiento.
  - L5 se considera el punto de conexión entre la columna lumbar y el sacro, con una función análoga a C1.
- Arco central: Se piensa que este arco representa la unidad más resistente de la columna basándose en varios conceptos:
  - El tórax es una curva primaria. Ha conservado su forma cifótica embriológica hasta la edad adulta por lo que es estable y resistente.
  - D4 representa el punto en que la curva primaria soporta las fuerzas compresivas de la cabeza y cuello.
  - L3 representa el centro de gravedad del cuerpo. Todo lo que hay por debajo se encuentra suspendido de este punto.
- Arcos fisiológicos: Se fundamentan en un análisis complejo de las líneas de fuerza, los centros osteopáticos, el control del sistema nervioso autónomo y los centros de oscilación (el punto central de un círculo descrito por la orientación de las carillas articulares)
  - C7 es el centro de oscilación de la región cervical y dorsal
  - D9 es el centro de oscilación de la región dorsal y lumbarAmbos centros definen el eje cefálico de las dos curvas.

El análisis de cada uno de estos arcos y sus ejes permitió que los osteópatas entendieran los patrones de disfunción que podrían surgir y la manera de tratarlos. Con el transcurso del tiempo se simplificó y sintetizó creando lo que se conoce como “modelo de pivots”,<sup>7</sup> del que hablaré en el siguiente apartado.

Aunque suene raro, el objetivo de corregir una disfunción vertebral en la columna, independientemente del modelo que se utilice, no fue simplemente ideado para reducir el dolor en esas áreas, a pesar de que fue una forma muy efectiva el hacerlo. El verdadero propósito de asegurarnos de que las articulaciones de la columna mejoraban su movilidad, en realidad, fue para que no interfirieran con estructuras/tejidos relacionados segmentalmente con ellas vía sistema nervioso. Problemas articulares en varios puntos/segmentos a lo largo de la columna se consideraban como una influencia molesta, mediante el Sistema Nervioso, en órganos, glándulas, vasos sanguíneos, vasos linfáticos, etc. El propósito era liberar las articulaciones para que el sistema nervioso no siguiera enviando señales irritantes a estructuras inervadas por el mismo segmento neural, y llevar/aportar una mejora en la circulación y normalización a la actividad visceral, secreción y movimiento, y, mediante esos efectos, una resolución de la enfermedad en el cuerpo.<sup>16</sup>

### **2.3.1. Interpretación contemporánea del “Modelo de Pívots”**

Este modelo ha salido a partir de una interpretación de los conceptos de Littlejohn. En esta interpretación se considera que los pivots de giro son:<sup>7</sup>

- Occipucio/C1
- C5
- D4
- D9
- D12/L1
- L3
- L5/S1

Las curvas vertebrales se describen de la siguiente manera:<sup>7</sup>

- La curva cervical se extiende de C1 a C4

- La curva dorsal se extiende de D4 a D12
- La curva lumbar se extiende de L1 a L5

A menudo se observan variaciones de esto:<sup>7</sup>

- En lugar de Occipucio/C1 se usa Occipucio/C3. Esto se basa en la lógica de Fryette de que el complejo cervical superior debería entenderse como una unidad que actúa como una articulación universal, al permitir todos los planos del movimiento dentro del grupo, lo que le permite adaptarse a cualquier cambio postural del cuerpo sin dejar de mantener la alineación correcta de la cabeza.
- La unión dorsolumbar no se incluye a veces como pivot.
- A veces se alude a la unión L5/S1 como el sacro, presumiblemente para tener en cuenta las articulaciones sacroiliacas, así como la lumbosacra.

Hay que tener en cuenta que los pivots y curvas se citan en relación con la postura “ideal”, en realidad las posiciones variarán. Puede utilizarse el nombre de pivot como elemento descriptivo funcional. Todo ello tiene utilidad clínica si se acepta este modelo de pivots y se conoce la interacción entre ellos, ya que, al analizar el patrón de un individuo, puede interpretarse qué zonas de la columna desempeñan cada función.<sup>7</sup>

### **2.3.2 Polígonos de fuerza y las tres unidades**

Esta visión de la columna como una serie de curvas interrelacionadas fue acoplada con la imagen de cómo fuerzas longitudinales de soporte de peso actuaban en la columna.

La gravedad es una fuerza muy potente, capaz de adaptar columnas de diferentes especies dependiendo de si son cuadrúpedos o bípedos. La forma en la que el peso de la cabeza es transmitido a través de la columna hacia la pelvis

podría ser ilustrado dibujando dos líneas (anterior y posterior) de la gravedad.<sup>16</sup>

- Línea Antero-Posterior: La función atribuida a esta línea es que se trata de una línea que une toda la columna en un mecanismo articulado (...) y es el punto principal de resistencia mecánica a la pérdida de los arcos normales de la columna. Se origina en la parte anterior del Foramen Magno, atraviesa los cuerpos vertebrales de T11 y T12, desciende por la parte posterior de L4-L5, atraviesa el cuerpo Sacro y finaliza en el Coxis.<sup>7</sup>
- Línea Pósterio-Anterior: Mantenimiento del equilibrio de las presiones en las cavidades internas. Se origina en el borde lateral de la parte posterior del Foramen Magno, cruza T2 y se introduce en la cavidad torácica (la atraviesa), desciende por la parte anterior de L2-L3 para dividirse y dirigirse hacia los Trocánteres.<sup>7</sup>

La resultante entre estas dos líneas debería ser la Línea de la gravedad central, que atraviesa el cuerpo de L3. Littlejohn la cita como centro de gravedad del cuerpo. Por tanto el cuerpo se apoya en ella por encima de L3 y la pelvis, extremidades inferiores y la columna se encuentran “suspendidas” de ella.<sup>7</sup>

De esta manera se evalúa al cuerpo humano como un objeto bidimensional, resolviéndolo únicamente en el plano sagital. Para evaluarlo en tres dimensiones es necesario realizar los mismos procedimientos en el plano coronal. Las líneas que se emplean para ello son la anterior y posterior central<sup>7</sup>. **Figura 3**

Cuando combinamos estas líneas creamos un polígono de fuerzas a lo largo de la columna que, divide el cuerpo en dos áreas triangulares que tienen como vértice justo delante de T3-T4. <sup>16</sup>**(figura 3)** Ahora se ve una imagen de áreas del cuerpo donde estas fuerzas van a acumularse o dispersarse a través de la acción de las fuerzas de dispersión del peso y gravedad.<sup>16</sup> El equilibrio de los triángulos indica la integridad (estado) del cuerpo.

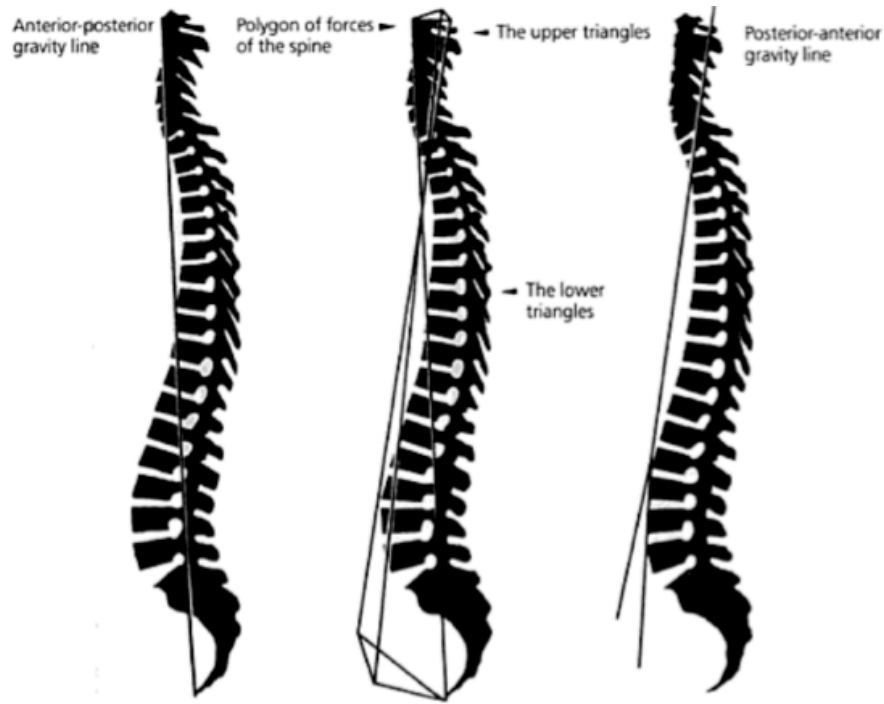


Figura 3: Líneas A-P, A-C y P-C, P-A. Caroline Stone. *Science in the art of osteopathy*

Fue posteriormente cuando Tom Dummer basándose en los conceptos de Still desarrolló un análisis completo de los tres triángulos, que examina la totalidad del cuerpo desde un punto de vista osteopático.<sup>7</sup> Combinados, los polígonos representan el sostén de la columna y las vísceras y la forma en que se mantienen los diferenciales de presión relativa entre las cavidades torácica, abdominal y pélvica. También representan las tensiones articulares conforme oscilan alrededor de la línea de gravedad central.<sup>7</sup>

A demás de modelar los cambios con desplazamientos anteriores y posteriores macroscópicos de estas líneas, los polígonos ofrecen una manera de interpretar en tres dimensiones los vectores de fuerza que pueden estar actuando sobre un individuo.<sup>7</sup>

Al hacer una exploración utilizando el “Gossip test” conforme se modifica la base de estos triángulos inferiores, debería apreciarse movimiento en L3 y D4 (sus vértices). También debería de haber una transición suave de las curvas en flexión lateral a lo largo se la columna; la ausencia de cualquiera de ellos indica disfunción.<sup>7</sup>

### 2.3.3 Acción de las palancas musculares que actúan sobre la columna lumbar, pelvis y cadera.

Al margen de lo que es la propia estructura vertebral, debemos de tener en cuenta las palancas musculares que actúan sobre estas zonas:

- Palancas musculares actuando sobre el área toracolumbar:

Los músculos erectores espinales toman su inserción, como un bloque, desde el sacro, lumbar y las dos últimas vértebras torácicas. Todo este bloque es apoyado por la fascia tóraco-lumbar. Por lo tanto la columna lumbar tiende a estar “apuntalada” como una unidad cuando los erectores espinales actúan. Cualquier movimiento torácico tendrá que provenir de cualquier zona de este bloque. La acción del bloque de la columna lumbar es ayudada por la acción combinada de los pilares del diafragma y de los músculos Psoas, que pueden estabilizar el aspecto anterior de la columna cuando trabajan de manera concéntrica, ayudados por la función del abdomen y la presión intrabdominal (maniobra de Valsalva). La función del tórax está principal mente guiada también por la acción de los músculos abdominales que actúan entre las costillas y la pelvis. Su acción tiene a orientar el tórax en contraposición al “bloque” de la columna lumbar, creando una focalización de la tensión justo por encima de la charnela tóraco-lumbar<sup>16</sup>.

- Palancas musculares actuando sobre la región lumbar media:

Los músculos psoas y los pilares diafragmáticos (como tiran en direcciones opuestas) crean un punto de focalización alrededor de la zona de L3, debido a que sus acciones e inserciones se superponen en este punto. El movimiento está también focalizado en L3 porque cualquier acción pélvica se ha transmitido aquí por el hecho de que L4 y L5 están "atados" a la pelvis a través de los ligamentos iliolumbares y así se mueven con ella<sup>16</sup>.

- Palancas musculares actuando sobre el área lumbosacra:

Los músculos piramidales, coccígeos y elevador del ano compensan los efectos de la nutación del sacro entre los ilíacos inducidos por fuerzas de disipación de la carga. L4 y L5 están “anclados” a los iliacos, y existe la posibilidad de que una torsión en el sacro, que no esté plenamente reflejada en los iliacos, pueda crear una focalización aún mayor del movimiento entre L5 y sacro<sup>16</sup>.

El elemento muscular principal del control de la anteversión pélvica y de la lordosis lumbar es la parte tónica del glúteo mayor. La anteversión y retroversión pélvicas son rotaciones alrededor de la cabeza femoral (la anteversión es una rotación anterior de los ilíacos, la retroversión, una rotación posterior)<sup>22</sup>. Los músculos piramidales juegan un papel muy importante en el control sagital del segmento fémur-tronco. La tonicidad bilateral de los dos músculos verticaliza el sacro o, más exactamente, controla su horizontalización, es decir, la anteversión pélvica. En esta función es el antagonista tónico del psoas<sup>22</sup>. Tampoco debemos olvidar la función de los músculos aductores en el equilibrio sagital de la cintura pélvica (el haz inferior del adductor mayor participa en el control de la anteversión, mientras que el grácilis lo hace controlando la retroversión)<sup>22</sup>.

## 2.4 La postura y su importancia clínica en el caso:

La identificación de factores disfuncionales, como desequilibrio muscular y de la función somática de las articulaciones, apunta las estrategias del tratamiento diseñado para reducir el estrés postural y revertir el proceso de descompensación de la postura<sup>1</sup>. Cada persona con estrés postural asimétrico se compensará progresivamente en una forma diferente, que depende en parte de sus factores biomecánicos únicos. Sin embargo, se aplican ciertos principios posturales guía. Los cambios tendrán lugar mediante el sistema musculoesquelético en un intento por coordinar la información visual, vestibular y cinestésica, y distribuir el estrés<sup>1</sup>. Habitualmente los cambios se producen en forma más predecible en la región lumbopelvica debido a su proximidad con el centro de gravedad<sup>1</sup>.

El desnivel de la base del sacro o una vértebra deformada por una fractura o deformación congénita producen curvas compensatorias en la columna. Ocasionalmente en la imagen radiográfica se observa un desnivel de la base del sacro junto con una columna vertical. Esto requiere un esfuerzo muscular, que produce tensión musculoligamentosa que se puede manifestar como lumbalgia o como cefalea. La espondilolistesis L5-S1 ítmica es un cambio estructural óseo que a menudo se inicia por la tensión producida predominantemente en el plano sagital. Esto conduce a descompensación, espondilolisis, y finalmente a la espondilolistesis<sup>1</sup>.

El estrés postural involucra interacciones biomecánicas entre los ligamentos iliolumbares, la articulación sacroiliaca, la fascia toracolumbar y una variedad de músculos, entre los que se incluyen los Glúteos, los multífidos y el bíceps femoral. La cintura pelviana como base y soporte funcional debe interpretarse en sus relaciones con otras áreas de la columna y las 4 extremidades<sup>1</sup>.

Los cambios degenerativos en las articulaciones también son comunes cuando hay asimetría y aumento de las demandas funcionales. Esto afecta a las



articulaciones de la columna y otras estructuras que soportan peso, como la articulación de la cadera. La artrosis de la articulación de la cadera a menudo se desarrolla sobre el lado de la pierna más larga, y se acompaña por dolor a la palpación sobre el Trocánter Mayor<sup>1</sup>.

El tratamiento de la postura puede desempeñar un papel importante en la terapia de ciertas entidades específicas de la columna asociadas con descompensación de la postura, como la escoliosis o la espondilolistesis<sup>1</sup>. En estos pacientes el enfoque hacia tratamientos posturales con frecuencia es eficaz para atenuar la disfunción y las formas dolorosas predecibles y recurrentes, así como para brindar alivio a un amplio espectro de trastornos secundarios<sup>1</sup>.

Algunas lesiones deportivas aparecen como consecuencia de un uso excesivo de la zona. En estos casos el osteópata puede ser de gran utilidad para el paciente. El abordaje osteopático de los aspectos biomecánicos de la optimización de la relación estructura/función puede ser inestimable en la rehabilitación y recuperación de un deportista lesionado <sup>7</sup>.

## **2.5 Concepción moderna de la biomecánica del cuerpo humano.**

Es necesario mencionar el concepto de “tenseguridad” (un concepto que cada vez gana más adeptos dentro del mundo de la osteopatía)<sup>7</sup>. Según una definición sencilla de tenseguridad, se trata de un sistema estructural constituido por elementos de compresión discontinuos conectados por cables de tensión continuos, que, debido a la forma en que se distribuyen las fuerzas tensionales y compresivas en su interior, constituye una estructura que se autoestabiliza, es decir, estable pero capaz de interaccionar de manera dinámica<sup>7</sup>.

El modelo de tensegridad aplicado al cuerpo humano considera que los huesos del esqueleto son componentes de compresión discontinuos que se encuentran suspendidos, o “flotando”, en el seno de un armazón de tensión continuo de partes blandas<sup>7</sup>. Ha de recordarse que el sistema fascial es continuo por todo el organismo. A partir de ahí es posible comprobar que cumple la definición de una estructura tensegril<sup>7</sup>. Este cuerpo humano tiene unas cavidades en su interior que no están vacías, algunas están llenas con estructuras blandas y no compresibles (como órganos), y el resto con fluidos<sup>1,16,28</sup>. Las cavidades corporales a las que nos referimos incluyen: cráneo y columna vertebral rodeados por la duramadre; la cavidad torácica rodeada por la pleura, pericardio y fascia cervical superiormente y el diafragma inferiormente; y la cavidad pélvica limitada por el diafragma torácico arriba y el suelo pélvico debajo <sup>28</sup>.

Estos fluidos tienen una gran importancia ya que proveen un grado de empuje para contrarrestar las fuerzas compresivas que hay dentro de la estructura<sup>16</sup>. Esto hace al hombre mucho más estable, y capaz de resistir muchas fuerzas. Tener estas áreas relativamente incompresibles para hacer resistencia, refuerza a las estructuras fasciales para que puedan ser mucho más eficaces en el suministro de un mayor anclaje o punto de apoyo para el sistema muscular, para actuar en contra sin ser dañado<sup>16</sup>.

La forma en la que actúa el abdomen ayudando a la postura y minimizando las cargas en la columna lumbar es un buen ejemplo de esto. El diafragma y los músculos abdominales, ayudados por los músculos del suelo pélvico, pueden “empujar en contra” de las vísceras abdominales, las cuales son relativamente incompresibles. Esto provoca una contrapresión contra la cual los músculos abdominales pueden crear tensión en la fascia toracolumbar, que proveerá una palanca controlada para los músculos erectores de la columna, y al mismo tiempo formará una unión, estabilizando la vaina para la columna vertebral, para prevenir que las fuerzas producidas por la contracción del erector espinal no creen una palanca sobre la vértebra pudiendo lesionarla<sup>16</sup>.

Claramente entendemos que cualquier debilidad en las vainas faciales, músculos abdominales, diafragma o músculos del suelo pélvico reduce la relación de cooperación entre estas estructuras, dando lugar a que una buena fuerza compresiva no pueda ser uniformemente dirigida al contenedor abdominal, y por lo tanto la contrapresión estabilizadora requerida no se genera, lo que reduce la efectividad de la vaina del erector espinal. Esto provoca un estrés y tensión en las articulaciones de las vértebras lumbares y los tejidos blandos de alrededor<sup>16</sup>.

Los patrones posturales influyen y están influidos por las fascias y estructuras relacionadas<sup>1</sup>. Si la musculatura o su recubrimiento fascial es demasiado rígida o inelástica, la estructura no tendrá la misma capacidad de absorber golpes o fuerzas<sup>16</sup>. De ahí a que en una persona rígida, cuyos tejidos no se estiran regularmente manteniéndose así elásticos, es más posible que se produzcan suaves desgarros y la rotura es más probable que en un individuo muy flexible y maleable<sup>16</sup>. Un mal "amortiguado" de fuerzas a menudo conduce a cosas tales como desgarros musculares y otras lesiones de tejidos blandos<sup>16</sup>.

Se sabe por tanto que, el tejido conectivo puede formar estructuras anatómicas específicas como la vaina del recto o la fascia toracolumbar, que dan apoyo a los músculos recto abdominal o al erector espinal respectivamente, y su acción por ayudar a estos músculos es dándoles un punto de apoyo que les sirve como empuje o palanca<sup>16</sup>. Cuando observemos la acción de la fascia, a parte de lo mencionado anteriormente, nos debemos de fijar también en cómo el cuerpo humano se dispone y mantiene unido<sup>16</sup>.

La musculatura abdominal participa en el movimiento respiratorio y junto con el diafragma urogenital, ayuda a establecer un gradiente de presión esencial entre el tórax y el abdomen como ya se ha comentado anteriormente. El movimiento de la columna lumbar y sacra juega un papel en el proceso respiratorio. El diafragma está unido a la columna lumbar alta (L1-L3), a las seis costillas inferiores, al apéndice xifoides y a la fascia que cubre los músculos cuadrado lumbar y psoas. Los músculos abdominales, incluyendo el recto anterior del abdomen, se insertan en el pubis y actúan como músculos accesorios de la respiración y comprimen el contenido abdominal<sup>1</sup>.

El pasaje por debajo del arco lumbosacro es un espacio delgado y pequeño, vulnerable a la acción de la tensión del psoas y el diafragma. La vena cava inferior pasa a través de la porción tendinosa del diafragma, cerca de su ápex. La tensión desigual en el diafragma, ya sea de lado a lado o de adelante hacia atrás, puede arrastrar el cordón central fuera del centro y alterar la forma, el tamaño y la posición de esta apretura, lo que interfiere con el pasaje de sangre a través del diafragma<sup>1</sup>.

## **2.6 Normas generales del tratamiento médico convencional para la espondilolistesis:**

El tratamiento “conservador” para la espondilolistesis ítmica en adultos es casi igual que el que se utiliza para el dolor de espada por cualquier otra causa, especialmente el tirón crónico o la enfermedad discal<sup>26</sup>.

Los pacientes jóvenes con espondilolisis o espondilolistesis de bajo grado son manejados inicialmente con un programa conservador de reposo breve y restricción de las actividades que las agravan<sup>9,11,12,22</sup>. La primera y más inmediata es suspender la actividad deportiva y, en especial, los ejercicios de hiperextensión del tronco. Adopción de posiciones en ligera flexión de tronco, principalmente durante el reposo en decúbito<sup>9</sup>. Se pueden iniciar ejercicios de estiramiento después de resueltos los síntomas agudos con un retorno gradual a las actividades cotidianas y la participación en los deportes<sup>11,13,12,25</sup>. Se les recomienda a los pacientes hacer ejercicios como la natación o caminar, así como ejercicios para mantener el tono muscular, a la vez que se les dice que no deben levantar pesos ni hacer movimientos de hiperextensión lumbar<sup>15</sup>. Pueden utilizarse en forma limitada medicaciones analgésicas y antiinflamatorias y no narcóticas (AINES)<sup>9,10,11,19</sup>.

En principio ejercicios para corregir la hiperlordosis lumbar, a base de fortalecer la musculatura abdominal y la musculatura profunda del tronco<sup>9,17</sup>, que en la práctica y en la mayoría de los casos, tratándose de deportistas jóvenes, necesita muy poco ser fortalecida<sup>9</sup>. Los pacientes que presentan una fractura aguda de la porción interarticular o que no responden a un programa de ejercicios de estabilización lumbar y abdominal son candidatos a la inmovilización con una órtesis<sup>11,12,19</sup>. Las fajas, y demás medios externos de fijación, responden a una finalidad bastante lógica, pero en la práctica sirven de muy poco, cuando sirven para algo<sup>9</sup>.

Es muy importante la observación periódica del caso y las radiografías de control repetidas<sup>9,13,19</sup>.

Las indicaciones quirúrgicas se plantean con carácter inexcusable en todos aquellos casos en los que los controles sucesivos permiten comprobar un aumento de la osteolisis, en particular en sujetos muy jóvenes con largas perspectivas de vida y por lo tanto de empeoramiento. Con carácter relativo en los casos de dolor intenso, persistente e incapacitante, con tendencia al empeoramiento o incompatible con las actividades normales y necesarias del interesado.<sup>9,14,,19,26</sup>

Los pacientes que tienen una espondilolistesis de grado 1 o menor o espondilolisis pueden reanudar sus actividades normales luego de la resolución de los síntomas sin ninguna restricción específica<sup>11</sup>. Cuando el deslizamiento es de entre el 25 y el 50%, deben de limitarse las actividades, lo que incluye evitar la hiperextensión y el traumatismo repetitivo, hasta la maduración esquelética<sup>11</sup>.

### 2.6.1 Objetivos del tratamiento fisioterapéutico:

- En la fase aguda:
  - Disminución del dolor<sup>10,11,12,13,19,25</sup>:
    - Reposo<sup>11,12</sup>
    - Modificación de la presión sobre la articulación, y movilización con corrección de la estática de las articulaciones mediante técnicas de terapia manual<sup>25</sup>.
    - Electroterapia analgésica<sup>12,13</sup>
    - Termoterapia<sup>12,13</sup>
- Tras la fase aguda:
  - Rehabilitación funcional<sup>25</sup>. Estabilizar el segmento lumbar hipermóvil en una lordosis fisiológica encaminado al fortalecimiento del aparato muscular y ligamentoso para permitir un mejor apoyo del segmento afectado<sup>12</sup>:
    - Relajación (masoterapia descontracturante) y estiramiento de la musculatura acortada (Isquiotibiales)<sup>11,13,12,25</sup>
    - Entrenamiento de la musculatura insuficiente<sup>12</sup>, lumbar y abdominales<sup>9,12,25</sup>: ejercicios isométricos, hidrocinesiterapia, FNP, Jaula de roche, movilizaciones activas<sup>12</sup>.
    - Modificación de la estática (reeducación postural)<sup>12,25</sup>
    - Modificación de las costumbres de movimiento para reducir las formas perjudiciales<sup>9,12,22</sup>. Educación deportiva o reeducación profesional <sup>12</sup>
    - Participación en clases de higiene de columna<sup>25</sup>

## **2.7. Abordaje osteopático de la Espondilolistesis. Objetivos del tratamiento.**

Varios autores informaron de los beneficios del tratamiento de manipulación de pacientes con espondilolistesis. Esta terapéutica es extremadamente útil para intentar encauzar algo de la descompensación postural que se produjo a lo largo del tiempo y puede aliviar la limitación del movimiento de tipo segmentaria, que se sabe que trastornan las fuerzas que resisten la espondilolistesis<sup>1</sup>.

Los objetivos son la reducción de la lordosis funcional y de la disfunción somática. Esto transfiere la carga de peso de los elementos posteriores y los tejidos lumbares a los cuerpos vertebrales y relaja de manera específica los tejidos lumbares paravertebrales tensionados, lo que permite que resistan mejor las exigencias de la vida cotidiana; también reduce el dolor somático y la sintomatología somatovisceral. Estos objetivos persiguen el restablecimiento gradual del equilibrio muscular y fascial para promover una postura de soporte de carga de máxima funcionalidad<sup>1</sup>.

Las áreas más comunes de disfunción somática presentes en la espondilolistesis son<sup>1</sup>:

- Espasmo del Psoas Iliaco: Si el paciente como medida compensatoria ha adoptado una marcha inclinado hacia delante, puede tener un espasmo del Psoas Iliaco. La tensión de este músculo puede estar asociada a una disfunción de la columna lumbar superior (L1). En el paciente con Espondilolisis es prioridad disminuir la hipertonicidad del Psoas. Muchas veces al tratar este músculo, se corrige la disfunción en flexión de la región lumbar superior.
- Disfunción sacroilíaca o sacra por torsión: Si aún persiste una disfunción sacra significativa después del tratamiento del psoas, son útiles la energía muscular, la miofascial o las técnicas indirectas. Hay que valorar también si hay disfunción del Iliaco o del Pubis.

Considerando a un paciente con Espondilolisis y espasmo del psoas, en el tratamiento es crucial lograr una descarga muscular apropiada durante la extensión de la cadera antes del estiramiento. Según la investigación de Janda (descrita por el Dr. Philip Greenman), el patrón músculo-descarga de la extensión de la cadera es: isquiotibiales, glúteo mayor, erectores de la columna lumbar inferior homolateral. *“La alteración más común de este patrón es el fracaso en la activación y la debilidad del glúteo mayor, con la sustitución de los isquiotibiales y de la musculatura erectora de la columna, en particular de la región lumbar alta y torácica inferior”*<sup>1</sup>.

El programa de manipulación no se dirige exactamente a la lordosis y a las disfunciones somáticas específicas sino que apoya todas las estructuras. Debido a la inestabilidad y la lesión en la unión lumbosacra, deben evitarse las técnicas en esta área<sup>1</sup>.

(Los objetivos irán marcados en este orden:)

- Equilibrar la Pelvis horizontalmente
- Eliminar cualquier disfunción somática intrapélvica: la articulación sacroilíaca debe poder moverse libremente<sup>1,10</sup>. Reducir la hiperlordosis (gimnasia en cifosis :abdominales hipotónicos)<sup>10</sup>, posteriorizar la base del Sacro en posición de anterioridad<sup>10</sup>.
- (gimnasia Los músculos isquiotibiales se estiran con suavidad<sup>1,10</sup>. Desenrollamiento fascial de la EEII.
- Columna torácica y unión tóracolumbar. *Schuaw comunicó mejoras del estrés lordótico compensatorio con la movilización de la cifosis torácica aumentada. Fryette destacó que antes de que pueda mantenerse cualquier cambio eficaz en la unión lumbosacra, debe corregirse la disfunción somática en esta área.* Se probó que la consideración adicional del diafragma y el cuadrado lumbar es exitosa para promover el drenaje linfático. La estructura y función del cuadrado lumbar y el ligamento iliolumbar están relacionadas, por lo que deberían tratarse ambas regiones<sup>1</sup>.
- Finalmente la región lumbar baja debe enfocarse de manera general<sup>1,10</sup> con técnicas de tejidos blandos, contratensión, liberación miofascial y



técnicas de desenrollamiento fascial<sup>1</sup>. Tratar cualquier disfunción somática específica con técnicas indirectas. El punto final clínicamente útil se logra cuando el ritmo intrínseco del mecanismo craneosacro se palpa fácilmente entre las manos que monitorizan tanto la unión toracolumbar como el sacro<sup>1</sup>.

Pueden ser apropiadas técnicas de manipulación indirecta suave o las técnicas de energía muscular<sup>1,10</sup>. El dolor a nivel de L5 o del ligamento iliolumbar responde bien a las técnicas de contratensión. El alivio miofascial del área lumbosacra puede disminuir el dolor y mejorar el movimiento<sup>1</sup>.

El tratamiento manipulativo osteopático es el componente fundamental al tiempo que el atleta reeduca la debilidad de los músculos abdominales y paravertebrales. El tratamiento de las regiones torácica, lumbar y pelviana con manipulación mejora la activación de estos patrones y reestablece el marco para una rehabilitación adecuada<sup>1</sup>.

### **3. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**

Tras el estudio de la biomecánica del complejo articular pélvis-lumbar-cadera, y añadido a los conocimientos de las bases teóricas de los modelos de tratamiento osteopáticos mencionados en este estudio, el objetivo principal es el de poner en práctica este enfoque para el tratamiento de la espondilolistesis y, valorar si hay algún cambio en la evolución de la paciente con respecto al enfoque del tratamiento médico convencional. Para ponerlo en práctica, se tomará como muestra el caso de una deportista de élite saltadora de trampolín, la cual sufre una espondilolistesis en L4-L5 de cuatro años de evolución.

Se hará un análisis del caso clínico en cuestión, marcando unos objetivos específicos para la paciente, lo que condicionará el tipo de abordaje terapéutico a seguir. Se procederá mediante técnicas osteopáticas directas e indirectas encaminadas a conseguir el objetivo principal:

- Mejorar la función y la estructura de su columna vertebral y su complejo Pelvis-Lumbar-Cadera.

Para objetivizar los resultados del tratamiento se realizarán una serie de tests

#### 4. PROCEDIMIENTO. MATERIAL Y MÉTODO:

En primer lugar se hizo una presentación clínica del caso, adjuntando informes médicos, pruebas de imagen y un resumen del tratamiento médico y fisioterapéutico llevado a cabo antes del inicio de este estudio.

Posteriormente se presentó la anamnesis y exploración física completa para hacer una valoración del estado de la paciente y desglosar los objetivos del tratamiento osteopático a seguir.

El tratamiento se realizó durante el periodo de febrero a junio del 2013. Las sesiones se hicieron los lunes alternos, por lo que hubo 13 días de espacio de tiempo entre ellas. El calendario se construyó en función de la evolución de la paciente. Se confeccionaron unas tablas de registro (que se mostrarán en el apartado 5.4.) en donde figuraron los siguientes apartados:

- Fecha y número de la sesión.
- Resultado de los test de control de su estado.
- Hallazgos destacables de la exploración física y percepciones de la paciente.
- Objetivos específicos de tratamiento para esa sesión: Se especificaron en cada tabla.
- Objetivo general del tratamiento. **Mejora de la funcionalidad de su columna vertebral y su complejo Pelvis-Lumbar-Cadera.** Para conseguirlo se hizo un análisis de la postura de la paciente localizando zonas de disfunción somática que estuvieran influyendo en el buen funcionamiento y equilibrio de sus curvas. Se buscó la rearmonización de la biomecánica de la columna en su totalidad. Para ello se pusieron en práctica las siguientes medidas terapéuticas:
  - ❖ Técnicas osteopáticas directas e indirectas para obtener la máxima funcionalidad posible de este complejo, y conseguir una mejor disipación y absorción de fuerzas, evitando que haya estructuras que

se vean sometidas a una carga excesiva (con el consiguiente sufrimiento).

Aspectos que se tuvieron en cuenta:

a. **Reducir la lordosis funcional y posteriorizar la base del sacro.** Se puso especial atención en las siguientes zonas:

- Iliacos
- Sacro (intentar posteriorizar su base)
- Sacroilíacas
- Pubis
- Ligamentos Iliolumbares y Sacrociáticos
- Columna vertebral. Valorar zonas de disfunción
- Trabajo para disminuir la tensión de las zonas acortadas o hipertensas. Poniendo especial atención en:
  - Psoas Iliaco y su relación con el Diafragma
  - Isquiotibiales y EEI
  - Tensión musculatura lumbar. Cuadrado lumbar
  - Suelo pélvico sobre todo elevador del ano.

b. **Equilibrio de sus cavidades internas** para que se produzca un buen drenaje y aporte sanguíneo. Desde esta perspectiva, se tuvo en cuenta la tensión del suelo pélvico, del diafragma torácico (ambos guardan también una relación biomecánica directa con la zona lumbar), y del opérculo torácico, para hacer un reequilibrio de los tres diafragmas y ayudar a que haya un mejor bombeo fluídico en todo el organismo de la paciente.

c. Se observó también si había alguna **influencia del tejido visceral** que pudiera estar produciendo tanto una alteración en el drenaje de estas cavidades, como un reflejo víscero-somático, así como contribuyendo al mantenimiento de alguna disfunción somática, etc. Por lo que también se examinaron y trataron estas zonas.

- ❖ Trabajo de fortalecimiento de las estructuras musculares abdominales y lumbares para dar más apoyo y sostén a esta zona.

El tipo de tratamiento que se realizó en cada una de las sesiones, se planteó en función del estado de la paciente ese día, siempre teniendo en cuenta el objetivo a largo plazo que hemos definido.

Para hacer el trabajo de fortalecimiento de las estructuras musculares, se tuvieron en cuenta las demandas físicas del deporte del salto de trampolín, para realizar una correcta preparación global de la deportista antes de que recibiera el alta médica. Se puso especial atención a la siguiente musculatura:

- Lumbar:
- Abdominal
- Flexores de cadera
- Extensores de cadera

Estos grupos musculares se trabajaron en un inicio mediante ejercicios isométricos y concéntricos básicos para cada grupo y posteriormente mediante un programa de ejercicios que se citan en el **Anexo 1**. En este programa se han marcado dos ejercicios por cada grupo muscular, y un tercero de mayor dificultad (en la columna naranja), que se añadirá a partir del primer mes de trabajo. Los ejercicios se realizarán 5 días a la semana durante todo el periodo de recuperación y **nunca** deberán de producir dolor durante su ejecución.

La dosificación de la carga se calculó en base a un **test de repeticiones máximas sin peso**, que se tomó como referencia a partir de la cual se extrajeron los porcentajes para calcular la intensidad del trabajo.

Según el **Departamento de Metodología del CAR** (Jaume Mirallas), el objetivo a trabajar es la fuerza resistencia en un rango de intensidad entre el 30 y 60% del máximo. Teniendo esto en cuenta, el diseño de la progresión del trabajo se hizo incrementando el número de series, cada dos semanas, y así sucesivamente antes de aumentar el porcentaje de la carga y repetir todo ese proceso (**tabla 3**)

Tabla 3:: Programa de entrenamiento de fuerza para la paciente

|            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SEMANAS    | 1/2   | 3/4   | 5/6   | 7/8   | 9/10  | 11/12 | 13/14 | 15/16 | 17/18 |
| SERIES     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 1     | 2     | 3     |
| INTENSIDAD | 30%   |       |       |       |       |       | 40%   |       |       |
| SEMANAS    | 19/20 | 21/22 | 23/24 | 25/26 | 27/28 | 29/30 | 31/32 | 33/34 | 35/36 |
| SERIES     | 4     | 5     | 6     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| INTENSIDAD | 40%   |       |       | 50%   |       |       |       |       |       |

El programa se ajustó según la evolución del dolor de la paciente.

Ya que es de capital importancia la correcta ejecución de los ejercicios para que sean inocuos, se invirtió el tiempo necesario en enseñárselos a la paciente.

Hay que recordar que a medida que fuera disminuyendo la percepción del dolor de la paciente, ésta se iría reincorporando a la rutina de entrenamiento junto con sus compañeros, por lo que nos comunicamos con su entrenador para decidir qué ejercicios no debían realizarse. De esta forma se controló la carga de trabajo de la paciente para evitar que la sobrepasara **(anexo 2)**.

El control de la evolución del caso se llevó a cabo de la siguiente manera:

- **Cuestionario Roland Morris** sobre el dolor de espalda. La deportista lo cubrió al principio y al final del periodo de tratamiento. Se confeccionó además un cuestionario personalizado (ya que en la bibliografía consultada no se ha encontrado ninguno estandarizado que tratara sobre este tema en una deportista de élite) para ver cómo afectaba el dolor a su práctica deportiva. Fue cubierto al principio y al final del tratamiento.
- Se utilizó la **Escala Visual Analógica (EVA)**, que la paciente rellenó cada lunes. Los lunes de descanso la cubrió una vez y los lunes de tratamiento la cubrió antes y después de la sesión de osteopatía. La evolución del dolor se reflejó en una gráfica.

Para tener una referencia un poco más objetiva de cómo afectó el tratamiento de osteopatía a la evolución del dolor de la paciente, se creyó conveniente valorar también cómo era la evolución del dolor antes de comenzar con las sesiones de osteopatía, cuando la paciente recibía tratamiento de fisioterapia convencional. Por lo que estos datos se recogieron también una vez por semana durante 10 semanas antes del inicio de tratamiento de osteopatía.

La escala EVA se utilizó como indicador para valorar si la dosificación de la carga de ejercicios de fortalecimiento era correcta.

- Para medir la cantidad de fuerza de la musculatura abdominal, flexores y extensores de cadera se hizo un **test de repeticiones máximas sin carga** para cada grupo muscular. A partir de ahí se continuó con el programa diseñado (siempre y cuando la evolución de la paciente lo permitía). Para medir la evolución de la ganancia de fuerza en estos grupos musculares bastó con calcular el número de repeticiones que la paciente era capaz de realizar al final del programa y compararlos con el número de repeticiones máximas que realizó en el test inicial.

La fuerza de la musculatura lumbar, se midió con la **Medex** ®. Esta máquina médica proporciona un registro de la fuerza isocinética realizada por la paciente a diferentes grados de amplitud articular. Partiendo de 15 grados de extensión lumbar hasta alcanzar la flexión lumbar máxima de la paciente. Se hizo un test de **Medex** ® al inicio y al final del tratamiento.

- **Test de SORENSEN:** Para valorar la fuerza de la musculatura extensora de la columna. Se hizo una medición al inicio y otra al final del periodo de tratamiento.
- **Test de SCHÖBER lumbar:** para medir el desplazamiento en flexión de la región lumbar. El punto de referencia inferior fue marcado sobre la piel en la zona correspondiente a la apófisis espinosa de S1. El referente

superior se marcó 10 centímetros por encima. La paciente realizó una flexión anterior del tronco hasta su máximo (manteniendo las rodillas estiradas). Se midió la distancia entre los dos referentes. Valoraremos este test antes y después de cada sesión de tratamiento.

- Al inicio de cada sesión se hizo la exploración física correspondiente y se fueron registrando las percepciones de la paciente y mis observaciones sobre su estado.



## 5. PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

### 5.1 Presentación del caso clínico:

Saltadora de trampolín de 18 años de edad que acude a los servicios médicos del Centro de Alto Rendimiento (CAR) tras episodio de dolor lumbar agudo.

Su historial médico comienza en el año 2008 cuando durante uno de sus entrenamientos de flexibilidad, mientras realizaba un “spagat” su entrenadora le forzó la apertura hasta que ella notó un fuerte dolor en la cadera. Acudió a los servicios médicos de su centro y le dijeron “que no tenía nada”.

Tras ese episodio estuvo de baja durante tres meses hasta que se reincorporó a los entrenamientos. Fue ahí cuando empezó a notar dolor en su espalda.

A partir de entonces comenzaron los episodios de dolor lumbar que se fueron sucediendo hasta que en el año 2010 fue visitada en los servicios médicos del CAR. Tras la exploración radiológica correspondiente fue diagnosticada de Espondilolistesis de L4. El plan de tratamiento a seguir fue hacer un programa de fortalecimiento de la musculatura lumbar mediante la *Medex*® (18 sesiones) y AINES.

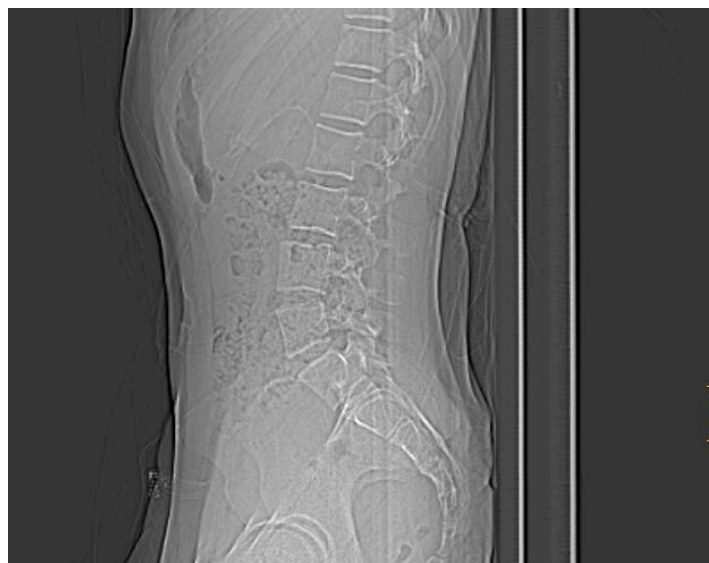
En el año 2011 tras otro episodio de dolor fuerte en la zona lumbar, se volvió a someter a exploración radiológica y TAC, siendo el resultado el siguiente:

- Discreta escoliosis rotatoria lumbar de convexidad izquierda
- Anomalía transicional lumbosacra: Sacralización de L5.
- Lisis ístmica derecha L4. Notoria esclerosis por sobrecarga a nivel de la región ístmica contralateral.
- Los discos de L2 a L5 con distensión global de los anillos fibrosos discales siendo más notoria en L4-L5 sin evidencia de compromiso radicular valorable.

El tratamiento pautado fue reposo durante 3 meses, AINES según necesidad, e iniciar ejercicios de fortalecimiento abdominal y lumbar. Tras este periodo sufrió una recaída por lo que se pautó un mes más de descanso.

Recibió el alta pero seguía en la misma línea de dolor (“a días”) y en el 2011 se decide realizarle una intervención quirúrgica del Labrum Acetabular de la cadera izquierda. Tuvo una evolución positiva en su recuperación a pesar de que el dolor de espalda persistía.

Es en febrero del 2013 cuando comienza sus tratamientos de osteopatía.



**Figura 4: Radiografía de perfil tomada el 25.10.2011**



**Figura 5: Radiografía oblicua tomada el 25.10.2011**

## 5.2 Recogida de información:

### 5.2.1. Anamnesis:

El dolor que refiere la paciente es un dolor continuo en la zona lumbar (más en la izquierda) que se acentúa al hacer determinado tipo de acrobacias, tanto las que incluyen movimientos de flexión máxima de tronco con piernas estiradas (carpa) como las que implican movimientos de extensión y extensión rotación (tirabuzón).

El dolor que nota cuando hace estos movimientos es de tipo pinchazo (en un punto). En antiguos episodios se quedaba “clavada” y el dolor era en barra, lo que le produce una sensación de miedo.

El dolor no se le irradia.

Para dormir dice que se pone en decúbito prono con cojín debajo de la barriga, aunque el dolor no desaparece. El resto de posiciones no las tolera.

#### -Revisión por sistemas:

Nada destacable en cuanto a Sistema Cardio-respiratorio, Digestivo y Nervioso. En el sistema Génito-urinario, tiene dismenorreas algunas veces. Los ciclos menstruales, duración y sangrados son normales.

#### -Antecedentes personales:

El deporte que practica la paciente consiste en saltar desde un trampolín situado a uno, tres, cinco o diez metros de altura, por lo que hay que tener en cuenta que su columna está sometida a traumatismos constantes.

#### -Antecedentes familiares:

Nada a destacar.

-Medicación actual:

No toma nada.

**5.2.2. Exploración física de la paciente:**

-Observación:

La paciente se presenta bastante angustiada y preocupada por su lesión. Para ella este año es muy importante ya que a final de temporada se celebrarán los Campeonatos del Mundo de natación en Barcelona y quiere entrar en la convocatoria.

Tiene 18 años de edad. Mide 1,60m de altura y pesa 51 Kg. El estado de salud general de la paciente es bueno.

En la observación se aprecia una marcada lordosis lumbar bastante larga que llega hasta el nivel de T10. La cifosis dorsal no es muy pronunciada (bastante recta) al igual que tampoco lo es la lordosis cervical. El ápex de la curva lumbar se sitúa a nivel de L3-L4.

Su charnela Dorso-lumbar se sitúa a nivel de T9-T10 y su charnela Cérvico-dorsal a nivel de C7-T1.

No se observan desviaciones laterales de la columna.

Se palpa una zona con ligera sudoración de la piel a nivel lumbar.

Aparentemente se aprecia un buen tono muscular. Ligera descompensación de la musculatura cuadriceps e isquiotibial de la extremidad inferior izquierda en comparación con la pierna derecha.

Se observa una buena movilidad global de todo su cuerpo a la vez que una gran flexibilidad (debido a las características físicas de su deporte).

Planos bien compensados

Las escuchas globales de la paciente: en bipedestación es posterior, en sedestación muy leve desplazamiento hacia posterior.

Test de flexión anterior y de movilidad de la articulación sacroilíaca me indican una disfunción a nivel del Iliaco Derecho.

-Examen osteopático:

Se realizan una batería de pruebas exploratorias. Los hallazgos más destacables en esta primera visita son:

- Iliaco Anterior D
- Sacro I/I
- Movilidad articulación Sacro-iliaca disminuida en el lado I
- Coxofemoral izquierda presenta algunos puntos dolorosos en la rotación interna (podría ser causa de la intervención quirúrgica del Labrum Acetabular del año pasado). Ambas caderas tienden hacia la rotación externa. Hay tensión en los dos Piramidales, más tensión en el derecho.
- Prueba de Thomas bilateral (Acortamientos Psoas)
- Movilidad lumbar disminuida. Mucha tensión Cuadrados lumbares
- T12: ERS D
- T6-T7: FRS I
- T4-T5: FRS D
- C7: FRS I
- C3-C4: ERS I
- Diafragma Abdominal tenso++. Movilidad costal ok
- Membrana Obturatriz D tensa ++
- Fascia Tóraco-Lumbar dificultad para hacer test pinza rodada. Punto de adherencia a nivel de L4-L3 y L2. A niveles superiores se puede hacer la pinza pero la sensación es dolorosa para la paciente.
- Escucha visceral con ligera tendencia hacia la fosa Iliaca izquierda
- Escucha cráneo-sacral equilibrada, con tendencia a la flexión.

### 5.3 Hipótesis y Objetivos del tratamiento:

Debido a la evolución que ha seguido el cuadro lesional de la paciente, para hacer el enfoque del planteamiento del tratamiento, creo conveniente aplicar una perspectiva que ponga atención a algo que no se ha hecho en los cuatro años anteriores, que es darle importancia a su Pelvis (como base de los cimientos sobre los que se erige el resto de la columna) y a cómo esta Pelvis se relaciona tanto con los segmentos superiores (Sacro y columna lumbar) como con los inferiores (caderas), sin dejar de olvidar a todos los órganos a los que contiene y que están relacionados. A su vez, tampoco me debo de olvidar de la relación que existe entre todo este complejo mediante las Membranas de tensión recíproca que, debido a los continuos traumatismos producidos por el deporte que practica la paciente, pueden verse alterados siendo por tanto un factor etiológico de mantenimiento de la lesión.

En base a esto he marcado como objetivos los siguientes:

- Objetivos a corto plazo:
  - Reducir el dolor
  - Mejorar la función de la tijera lumbo-pélvica
  - Intentar verticalizar el Sacro para de esa manera reducir la lordosis lumbar.
  - Aumentar la estabilidad muscular en la zona
- Objetivos a largo plazo:
  - Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas.
  - Reincorporación a la práctica deportiva de la paciente disminuyendo el riesgo de recaída en la medida en la que sea posible.

## 5.4 Evolución y seguimiento de las sesiones:

Tabla 1: Registro tratamiento día 1.

|   |   |  |         |
|---|---|--|---------|
| Sesión 1:<br>28.01.13   | Puntuación Cuestionario Roland-Morris: 10 |  |         |
|   | TEST SORENSEN: No se pudo hacer por dolor |  |         |
|   | Resultados Tests control                  |  |         |
|   | TEST                                      | EVA  | SCHÖBER |
|   | ANTES TTO.                                | 6  | 15      |
|   | DESPUÉS TTO.                              | 5  | 15      |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>  |   |  |         |
| El dolor lumbar está estable desde hace semanas. Al no forzar la zona (porque no entrena) se encuentra mejor, pero si intenta hacer algún gesto técnico específico le duele la zona lumbar D.   |   |  |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>  |   |  |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iliaco Anterior D</li> <li>- Marcada Hiperlordosis lumbar con una pequeña desviación escoliótica izquierda</li> <li>- T12: ERS D</li> <li>- T6-T7: FRS I</li> <li>- T4-T5: FRS D</li> <li>- C7: FRS I</li> <li>- C3-C4: ERS I</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de Thomas ++ bilateral</li> <li>- Diafragma Abdominal tenso++</li> <li>- Membrana Obturatriz D tensa ++</li> <li>- Caderas: Rotación Externa ok, la I hay un punto de dolor a la rotación interna. Piramidal D más tenso que el I.</li> <li>- Debilidad muscular EEII I</li> <li>- Cuadrado Lumbar tensión bilateral.</li> <li>- Fascia Toraco-Lumbar adherida.</li> </ul> |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>   |   |  |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas  |   |  |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>  |   |  |         |
| Para reducir la sensación de dolor buscaré hacer un bombeo y movilización de las estructuras articulares implicadas y una relajación de las tensiones a nivel diafragmático para que no dificulten el retorno venoso.   |   |  |         |
| Estabilizaré la posición de la pelvis y revaloraré si ha habido cambios a nivel del resto de su columna.  |   |  |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>   |   |  |         |
| Bombeo coxofemoral bilateral  |   |  |         |
| Movilizaciones Sacro-Iliacas bilateral  |   |  |         |
| Mitchel Iliaco Anterior D   |   |  |         |
| Movilización columna lumbar incidiendo rotación izquierda   |   |  |         |
| Tracción Sacro  |   |  |         |
| "Angus kati" Psoas  |   |  |         |
| Estiramiento Piramidales e Isquiotibiales   |   |  |         |
| Inhibición Diafragma torácico y Membranas obturatrices  |   |  |         |
| Lift charnela cervico-dorsal y dorso-lumbar   |   |  |         |
| <u>Comentarios:</u>   |   |  |         |
| Después del tratamiento ha habido una modificación en su postura. Las curvaturas dorsal y lumbar se ven más armonizadas.  |   |  |         |
| Se le enseñan a la paciente los ejercicios a realizar y se hacen los tests. El programa lo iniciará mañana. Siempre después de hacerlos la paciente ha de estirar la musculatura.   |   |  |         |

Tabla 2: Registro tratamiento día 2.

| Sesión 2:<br>11.02.13  | Resultados Tests control |     |         |
|--|--------------------------|-----|---------|
|  | TEST                     | EVA | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.               | 6   | 15      |
| DESPUÉS TTO.   | 4                        | 15  |         |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>   |                          |     |         |
| Se encontraba mejor la semana pasada e intentó probar a saltar. "Sólo los saltos fáciles" en los que no hay extensión más rotación. Tuvo que parar por aparición de dolor. Ha seguido haciendo su programa de ejercicios. No le molestan.  |                          |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>   |                          |     |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iliaco Anterior D (ligeramente)</li> <li>- Columna lumbar hiperlordótica.</li> <li>- T3-T4: FRS D</li> <li>- C7: FRS I (muy bloqueada)</li> <li>- Prueba de Thomas ++ bilateral</li> <li>- Diafragma Abdominal tenso+</li> <li>- Membrana Obturatriz D tensa ++</li> <li>- Debilidad muscular EEII I</li> <li>- Fascia Toraco-Lumbar adherida.</li> </ul> |                          |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |                          |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |                          |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |                          |     |         |
| Para reducir la sensación de dolor buscaré hacer un bombeo y movilización de las estructuras articulares implicadas y una relajación de las tensiones a nivel diafragmático para que no dificulten el retorno venoso. Estabilizaré la posición de la pelvis y revaloraré si ha habido cambios a nivel del resto de su columna.   |                          |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |                          |     |         |
| Mitchel Iliaco Anterior D  |                          |     |         |
| Estiramiento del Psoas: "Angus kati"   |                          |     |         |
| Estiramiento Piramidales e Isquiotibiales  |                          |     |         |
| Tracción Sacro   |                          |     |         |
| Trabajo articular lumbar en decúbito prono y tejido blando paravertebral   |                          |     |         |
| Trabajo directo sobre Fascia Tóracolumbar  |                          |     |         |
| Lift charnela cervico-dorsal   |                          |     |         |
| Mitchel Iliaco Anterior D  |                          |     |         |
| Estiramiento del Psoas: "Angus kati"   |                          |     |         |
| <u>Comentarios:</u>  |                          |     |         |
| Tras el tratamiento no se han observado demasiados cambios en su postura. Quizás la zona que muestra más alivio tras el tratamiento ha sido la charnela cervico-dorsal. Se cita a la paciente para dentro de dos semanas. Se le recuerda no "probar a entrenar saltos" hasta que logremos instaurar cambios en su postura y el dolor disminuya más.  |                          |     |         |



Tabla 3: Registro tratamiento día 3.

| Sesión 3:<br>25.02.13  | Resultados Tests control |      |         |
|--|--------------------------|------|---------|
|  | TEST                     | EVA  | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.               | 8    | 13      |
| DESPUÉS TTO.   | 6                        | 13,5 |         |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>   |                          |      |         |
| <p>Ha notado reagudización del dolor. Refiere dolor constante en la zona lumbar baja bilateral peso más en la izquierda, sin irradiación. El dolor se incrementa con movimientos de flexión y extensión. Ha ido al médico (Voltarán cada 8 horas)</p> <p>La paciente no relaciona este incremento del dolor con nada de lo que ha hecho, "se ha despertado así"</p> <p>Se encuentra en los días previos a su menstruación.</p>   |                          |      |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>   |                          |      |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test de Valsalva negativos</li> <li>- Test de Slump positivo al estirar la pierna izquierda (produce dolor lumbar a nivel de L3)</li> <li>- Test Lasegue y Bragard negativos</li> <li>- Se observa una marcha antiálgica, con ligera flexión de caderas y retroversión pélvica (que en su caso es una pelvis más neutra).</li> <li>- Toda la zona lumbar se encuentra aplanada en la observación estática.</li> <li>- Sacro I/I</li> <li>- Escucha abdominal: fosa ilíaca izquierda. Mucha tensión a la palpación Fascia Toraco-Lumbar adherida.</li> </ul> |                          |      |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |                          |      |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |                          |      |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |                          |      |         |
| Planteo un tratamiento para intentar reducir la inflamación de la zona lumbar. Tomaré la exploración como un resultado positivo de dolor discógeno y el tratamiento de hoy irá encaminado a intentar abrir espacio a nivel vertebral lumbar y drenar esa inflamación.  |                          |      |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |                          |      |         |
| <u>Inhibición Membranas Obturatrices</u>   |                          |      |         |
| Diafragma torácico: tratamiento Pilar izquierdo e inserción costal derecha   |                          |      |         |
| TGO  |                          |      |         |
| RECOIL Sacro   |                          |      |         |
| Estiramiento del Psoas: "Angus kati"   |                          |      |         |
| <u>Comentarios:</u>  |                          |      |         |
| <p>Tras el tratamiento se han observado cambios en su postura. Se observa una relajación del tejido muscular lo que hace que la sensación de postura antiálgica se haya suavizado</p> <p>Se cita a la paciente para la próxima semana.</p>   |                          |      |         |

Tabla 4: Registro tratamiento día 4.

| Sesión 4:<br>04.03.13  | Resultados Tests control |     |         |
|--|--------------------------|-----|---------|
|  | TEST                     | EVA | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.               | 6   | 14      |
| DESPUÉS TTO.   | 5                        | 14  |         |
| <u>Estado actual de la paciente:</u><br>El dolor tan agudo que tenía la semana pasada ha disminuido. Comenta que está menstruando y se nota hinchada.  |                          |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observa una cavidad pélvica hinchada. La escucha abdominal me indica más tensión a nivel de la Fosa Iliaca Izquierda.. La palpación en esta zona es ligeramente dolorosa</li> <li>- Útero se desplaza peor hacia la derecha.</li> <li>- Test de Valsalva negativo</li> <li>- Test de Slump positivo al estirar la pierna izquierda (nota un poco de dolor, no tanto como la semana pasada)</li> <li>- Test Lasegue y Bragard negativos</li> <li>- Su marcha es normal y su estática en bipedestación también</li> <li>- Sacro I/I</li> <li>- Columna lumbar con hiperlordosis y ligera rotación derecha</li> <li>- Resto de Pívosts ok</li> </ul> |                          |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |                          |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |                          |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |                          |     |         |
| Haré un planteamiento más funcional. Veremos si el pico de dolor lumbar que ha tenido puede estar relacionado con su ciclo menstrual. Buscaré mejorar drenaje fluídico en la zona abdomino-pélvica.  |                          |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |                          |     |         |
| Inhibición Membranas Obturatrices y Diafragma torácico   |                          |     |         |
| TRABAJO VISCERAL Directo: Asas intestinales, Fascia de Toldt, Raíz del Mesenterio y Mesocolon Sigmoides  |                          |     |         |
| TGO  |                          |     |         |
| Técnica estiramiento Ligamento Ancho Útero (izquierdo) y técnica funcional Útero.  |                          |     |         |
| <u>Comentarios:</u><br>Tras el tratamiento se observa la zona pelviana más descongestionada que al inicio de la sesión. La paciente refiere alivio en su sintomatología menstrual.<br>Su posición estática al final de la sesión no refiere grandes cambios.   |                          |     |         |

Tabla 5: Registro tratamiento día 5.

| Sesión 5:<br>18.03.13  | Resultados Tests control |     |         |
|--|--------------------------|-----|---------|
|  | TEST                     | EVA | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.               | 4   | 15      |
|  | DESPUÉS TTO.             | 3   | 15      |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>   |                          |     |         |
| El dolor tan agudo que había tenido ha desaparecido, ahora nota un dolor como el de siempre que se incrementa al hacer extensión y rotación. Los ejercicios de fortalecimiento los tolera bien por lo que se le añade uno de mayor dificultad a cada grupo.                |                          |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>   |                          |     |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test de Slump NEGATIVO</li> <li>- Sacro I/I</li> <li>- Columna lumbar en rotación izquierda ligeramente</li> <li>- Iliacos ok</li> <li>- Resto de columna ok</li> <li>- Mucha tensión Isquiotibiales y Paravertebrales</li> </ul> |                          |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |                          |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |                          |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |                          |     |         |
| Voy a probar a dar un cambio al tipo de técnica empleada para movilizar su columna lumbar y Pelvis. Probaré a hacer un trabajo funcional de desenrollamiento fascial   |                          |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |                          |     |         |
| BLT L3-L4  |                          |     |         |
| Tratamiento funcional sacroilíacas bilateral (desenrollamiento)  |                          |     |         |
| <u>Comentarios:</u>  |                          |     |         |
| La paciente nota muy buenas sensaciones tras el tratamiento. Al hacer el desenrollamiento notó mucho alivio en toda la zona lumbar.  |                          |     |         |
| En la observación final se aprecia una sensación de descongestión en la zona lumbar. Y pélvica.  |                          |     |         |
| Se le da cita para dentro de 2 semanas.  |                          |     |         |

Tabla 6: Registro tratamiento día 6.

| Sesión 6:<br>01.04.13   | Resultados Tests control |     |         |
|---|--------------------------|-----|---------|
|   | TEST                     | EVA | SCHÖBER |
|   | ANTES TTO.               | 4   | 15      |
| DESPUÉS TTO.  | 3                        | 15  |         |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>  |                          |     |         |
| Disminuyó notablemente el dolor tras la última sesión. Ahora quizás se lo nota un poco más pero sus sensaciones son mejores. Ha comenzado a hacer saltos suaves en cama elástica. Se encuentra más animada.   |                          |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>  |                          |     |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelvis bastante equilibrada. Sigue la tendencia a la anteversión.</li> <li>- Sacro ok</li> <li>- Columna lumbar con tendencia a la hiperlordosis y rotación I</li> <li>- Tensión Piramidales++ (más tensión en el Izquierdo)</li> <li>- Tensión ++ musculatura paravertebral</li> <li>- Tensión Membranas Obturatrices++</li> <li>- Tensión Psoas +</li> <li>- Isquiotibiales tensión (peor el derecho)</li> <li>- T12 FRS D</li> <li>- T7 ERS I</li> <li>- C3-C4 ERS I</li> </ul> |                          |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>   |                          |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas  |                          |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>  |                          |     |         |
| Como el abordaje funcional nos dio muy buenos resultados seguiré en esta línea de trabajo para disminuir tensión en las zonas que están más tensas (quizás debido a que ha aumentado su actividad física)   |                          |     |         |
| Tras este tratamiento retestaré la columna para ver si ha habido cambios  |                          |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>   |                          |     |         |
| Tratamiento funcional sacroilíacas bilateral (desenrollamiento)   |                          |     |         |
| Trabajo funcional sobre la columna lumbar   |                          |     |         |
| Mitchell Piramidales  |                          |     |         |
| Inhibición directa Membranas Obturatrices   |                          |     |         |
| Tratamiento funcional Cúpulas Diafragmáticas  |                          |     |         |
| DOG T7  |                          |     |         |
| HVT C3  |                          |     |         |
| <u>Comentarios:</u>   |                          |     |         |
| En la observación final se nota una mejor armonía en sus curvas, especialmente zona lumbar y dorsal.  |                          |     |         |
| Decidimos comenzar a hacer ejercicios suaves de propiocepción e incluirlos en su rutina. Comenzamos con ejercicios básicos sencillos.   |                          |     |         |
| La paciente se nota con mejores sensaciones y más motivada  |                          |     |         |

Tabla 7: Registro tratamiento día 7.

| Sesión 7:<br>15.04.13  | Resultados Tests control |     |         |
|--|--------------------------|-----|---------|
|  | TEST                     | EVA | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.               | 4   | 15      |
| DESPUÉS TTO.   | 3                        | 15  |         |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>   |                          |     |         |
| Percibe que el dolor se ha estabilizado pero si prueba a hacer extensión aún nota un pinchazo  |                          |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>   |                          |     |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelvis con tendencia a la anteversión. Iliaco anterior D</li> <li>- Sacro I/I</li> <li>- Dolor a la palpación de los ligamentos Iliolumbares (peor derecho)</li> <li>- Columna lumbar discreta rotación derecha</li> <li>- Psoas ligero acortamiento bilateral</li> <li>- Tensión Piramidales+, Tensor Fascia Lata e Isquiotibiales</li> <li>- Peroné posterior D</li> <li>- Tensión ++ musculatura paravertebral</li> <li>- Tensión Membranas Obturatrices++</li> <li>- Astrágalo Anterior Bilateral</li> <li>- Segunda cuña alta pie derecho</li> </ul> |                          |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |                          |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |                          |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |                          |     |         |
| Corregiré primero las disfunciones en la EEII y Pelvis. Para acabar con los estiramientos de la musculatura acortada   |                          |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |                          |     |         |
| Movilización global pies con HVT Astrágalo derecho e izquierdo y 2ª cuña derecha   |                          |     |         |
| HVT Peroné D   |                          |     |         |
| Desenrollamiento fascial más inhibición Ligamento Iliolumbar D   |                          |     |         |
| Toggle Sacro   |                          |     |         |
| Tracción Sacro y movilización en flexión columna lumbar en decúbito lateral  |                          |     |         |
| Estiramiento Fascia Tóraco lumbar más técnica pinza rodada y trust para despegarla   |                          |     |         |
| Estiramientos Isquiotibiales, Fascia Lata  |                          |     |         |
| <u>Comentarios:</u>  |                          |     |         |
| La estática ha cambiado. La movilidad en la pelvis ha mejorado notablemente. La paciente refiere buenas sensaciones.   |                          |     |         |

Tabla 8: Registro tratamiento día 8.

| Sesión 8:<br>29.04.13  | Resultados Tests control |     |         |
|--|--------------------------|-----|---------|
|  | TEST                     | EVA | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.               | 4   | 14,5    |
| DESPUÉS TTO.   | 2                        | 15  |         |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>   |                          |     |         |
| No ha notado ni aumento ni disminución del dolor desde la última sesión. Lo nota estable. Refiere tensión en zona de trapecios y cervicales. La paciente sigue con su programa de ejercicios y nota que está ganando fuerza.   |                          |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>   |                          |     |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observa postura con elevación de hombros y columna cervical con tendencia a la extensión.</li> <li>- Columna lumbar bastante centrada en el plano sagital. Columna lumbar bastante centrada en el plano sagital. Continúa con la tendencia a la hiperlordosis.</li> <li>- Dolor a la palpación de los ligamentos lumbares (no tanto como hace dos semanas)</li> <li>- Tensión Isquiotibiales</li> <li>- Tensión Diafragma Torácico+</li> <li>- Tensión Membranas Obturatrices++</li> <li>- Psoas ligeramente acortados (bilateral)</li> <li>- T12-L1 Bloqueada</li> <li>- C7 Bloqueada</li> <li>- Columna cervical hipomóvil. C6-C8 Lesión en grupo</li> </ul> |                          |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |                          |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |                          |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |                          |     |         |
| Planteo un tratamiento de los 3 Diafragmas ya que hay numerosas zonas de disfunción asociadas, ayudando también al mejor aporte/drenaje sanguíneo. Se retestará y decidirá si es necesario tratar otras zonas.   |                          |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |                          |     |         |
| Movilización Sacro-iliacas y coxofemorales bilaterales   |                          |     |         |
| Tracción Sacro y movilización en flexión columna lumbar en decúbito lateral  |                          |     |         |
| Inhibición Membranas Obturatrices  |                          |     |         |
| Trabajo funcional sobre Cúpulas y Pilares diafragmáticos   |                          |     |         |
| Movilización global columna cervical   |                          |     |         |
| Técnicas tejido blando cervical  |                          |     |         |
| Estiramiento musculatura cervical, escalenos, tracción cervical , Fascia cervical anterior. Inhibición suboccipital  |                          |     |         |
| <u>Comentarios:</u>  |                          |     |         |
| La paciente refiere buenas sensaciones tras el tratamiento. Parece que la línea de trabajo es buena ya que el dolor va disminuyendo y la paciente nota que cada vez le permite hacer más cosas. Los ejercicios de propiocepción marcados los hacía fácilmente. Los hemos complicado y ahora son más parecidos a los de tipo "core link" sencillos que se asemejan más al tipo de ejercicios preparatorios que hacen en su deporte. Se cita a la paciente para dentro de 3 semanas.   |                          |     |         |

Tabla 9: Registro tratamiento día 9.

| Sesión 9:<br>20.05.13  | Resultados Tests control |     |         |
|--|--------------------------|-----|---------|
|  | TEST                     | EVA | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.               | 3   | 15      |
| DESPUÉS TTO.   | 2                        | 15  |         |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>   |                          |     |         |
| Se encuentra mejor. La semana pasada, en el entrenamiento técnico hizo alguna caída desde el trampolín de 1 metro para empezar a practicar las entradas "apretando el cuerpo". Después de los entrenamientos no notó aumento del dolor.  |                          |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>   |                          |     |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iliaco anterior I</li> <li>- Tensión Isquiotibiales, piramidal I y musculatura paravertebral</li> <li>- Psoas Izquierdo más tensión que el derecho</li> <li>- Diafragma torácico tenso. Más tensión en cúpula derecha</li> <li>- T10 ERS D</li> <li>- C3 FRS D</li> <li>- Cóndilo occipital derecho anterior</li> </ul>   |                          |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |                          |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |                          |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |                          |     |         |
| Seguimos con la línea de trabajo sobre la pelvis y columna lumbar para intentar suavizar su lordosis. La hipóttesis con la que trabajo ahora es que quizás la paciente siente más clínica en otras zonas porque se está produciendo un cambio compensatorio en sus curvas (que en su caso hace que la zona de transición C7-T1 y el resto de la columna cervical refieran más tensión). Por eso debo de tener muy en cuenta la globalidad de su estructura para integrar bien el tratamiento en toda ella. |                          |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |                          |     |         |
| Mitchell Iliaco I  |                          |     |         |
| Movilización columna lumbar en flexión y Sacro en contranutación   |                          |     |         |
| Técnica "Angus Kati" Estiramiento Psoas  |                          |     |         |
| Trabajo funcional sobre Cúpulas y Pilares diafragmáticos.  |                          |     |         |
| Movilización columna cervical  |                          |     |         |
| Técnicas tejido blando cervical  |                          |     |         |
| Inhibición suboccipital  |                          |     |         |
| Mitchel Cóndilo Occipital anterior D   |                          |     |         |
| Dog T10  |                          |     |         |
| <u>Comentarios:</u>  |                          |     |         |
| La sensación tras el tratamiento es buena tanto en la estática de su postura como en sus sensaciones.  |                          |     |         |
| La paciente ya puede hacer ejercicios técnicos en su entrenamiento (que no impliquen extensión ni extensión-rotación)..  |                          |     |         |

Tabla 10: Registro tratamiento día 10

|  |  |     |         |
|--|--|-----|---------|
| Sesión 10:<br>10.06.13   | Puntuación Cuestionario Roland-Morris: 3 |     |         |
|  | TEST SORENSEN: 15 segundos               |     |         |
|  | Resultados Tests control                 |     |         |
|  | TEST                                     | EVA | SCHÖBER |
|  | ANTES TTO.                               | 2   | 15      |
|  | DESPUÉS TTO.                             | 2   | 15      |
| <u>Estado actual de la paciente:</u>   |  |     |         |
| Se encuentra mejor. La lesión le permite hacer más cosas. Quiere intentar probar a saltar desde el trampolín de 5 metros. En el mes de Agosto serán los Mundiales de Natación en Barcelona y tiene posibilidades de estar dentro del equipo español si se recupera a tiempo.   |  |     |         |
| <u>Hallazgos destacables de la Exploración Física:</u>   |  |     |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observa mucha tensión a nivel del polígono superior. Trapecios y Charnela Cervicotorácica con una curva marcada a nivel de C7-T1</li> <li>- La curvatura lumbar con tendencia a la hiperlordosis.</li> <li>- Pelvis con tendencia a la anteversión con los Iliacos bastante equilibrados.</li> <li>- Escucha abdominal hacia Fosa Iliaca Izquierda. Exploración Sacro tensión en el Ligamento Ancho izquierdo</li> <li>- Sacro en ligera torsión anterior I/I</li> <li>- Coxofemoral izquierda en rotación externa.</li> <li>- Tensión piramidal I y musculatura paravertebral</li> <li>- Fascia tóracolumbar dolorosa al hacer la pinza rodada de Kilber (hoy zonas en las que la piel no se despega a nivel de L4-L2)</li> <li>- Tensión Membranas Obturatrices. Más en la izquierda.</li> </ul> |  |     |         |
| <b>Objetivo a largo plazo</b>  |  |     |         |
| Mejorar la funcionalidad de las curvas de su columna para que se produzca una mejor absorción y dispersión de las cargas   |  |     |         |
| <b>Plan de trabajo: objetivos para esta sesión</b>   |  |     |         |
| Trabajo enfocado a la zona Iliaca Izquierda y a la charnela Cérvico-torácica. Después intentaré quitar tensión a los diafragmas para reequilibrar las presiones de las cavidades.  |  |     |         |
| <b>Tratamiento aplicado</b>  |  |     |         |
| Movilización coxofemoral bilateral y Técnicas de bombeo  |  |     |         |
| Estiramiento Piramidal I   |  |     |         |
| Movilización columna lumbar en flexión   |  |     |         |
| Tracción Sacro. Técnicas articulatorias Sacro (verticalizar)   |  |     |         |
| Inhibición Membranas Obturatrices  |  |     |         |
| Tratamiento Funcional Útero, ligamento Ancho   |  |     |         |
| Tratamiento Diafragma torácico mediante técnicas de inhibición directa, técnicas articulatorias costales y técnicas funcionales.   |  |     |         |
| Movilización columna cervical  |  |     |         |
| Técnicas tejido blando cervical  |  |     |         |
| Lift Clavicular y Lift C7  |  |     |         |
| Tratamiento Fascia Cervical Anterior   |  |     |         |
| <u>Comentarios:</u>  |  |     |         |
| Se observa una disminución de la tensión a nivel del Diafragma torácico superior. Las curvas de toda la columna parecen más suavizadas que en la exploración inicial. La paciente dice notarse más liberada.   |  |     |         |



## 6. RESULTADOS:

El resultado de la evolución de la paciente tras el tratamiento aplicado puede observarse gracias a las siguientes valoraciones:

En cuanto al nivel de discapacidad generado por el dolor de espalda, se compararon los valores recogidos en el cuestionario Roland-Morris, y se encontró una relación entre la intensidad del dolor y el nivel de discapacidad que éste generó en la paciente, ya que en un inicio la puntuación fue de 10 puntos y al final del tratamiento se redujo a 3 puntos en esta escala. Esto puede observarse también al comparar los cuestionarios personalizados que enfocan las preguntas, más concretamente a su entrenamiento deportivo.

En lo referente a la valoración del nivel de dolor mediante la escala EVA, se observa una tendencia a la disminución del mismo a medida que transcurren las sesiones. Esto puede verse reflejado en las **figuras 6 y 7**.

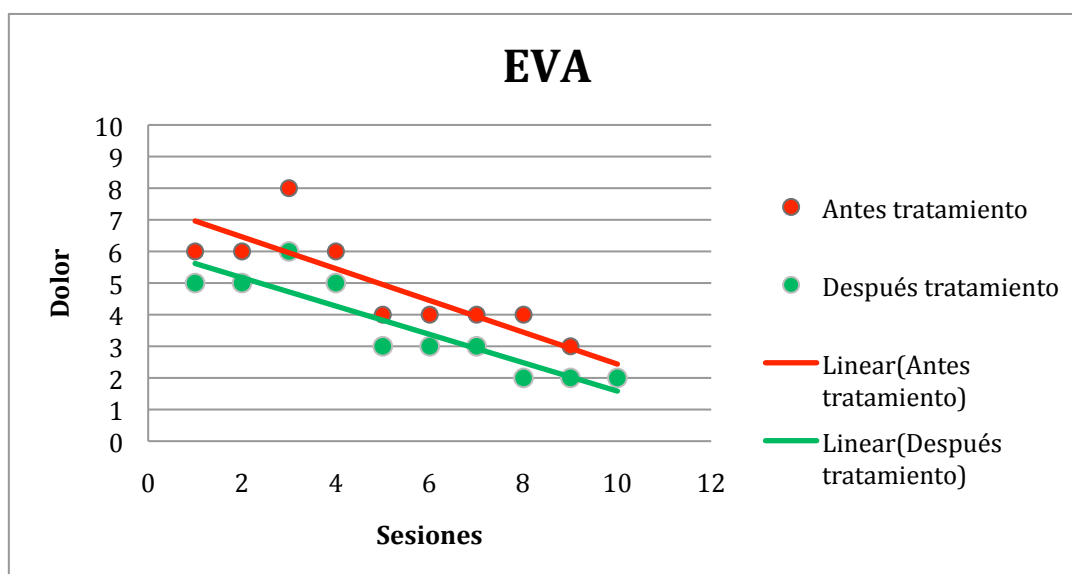


Figura 6: mediciones del dolor durante el periodo de tratamiento osteopático, tomadas antes y después de cada sesión.

El dolor es menor tras el tratamiento de osteopatía que antes del inicio de la sesiones terapéuticas.

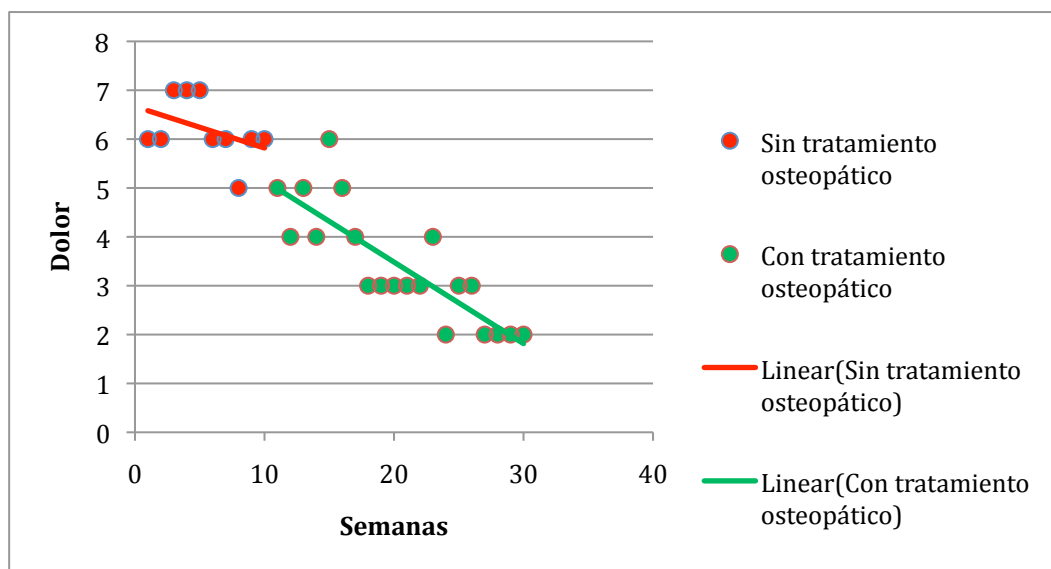


Figura 7: valoraciones del dolor en el periodo previo al tratamiento y durante el mismo, medidos al inicio de la semana durante 10 y 20 semanas respectivamente (en este último se incluyen además los valores de las semanas de descanso entre cada sesión).

Los resultados revelan la evolución del dolor durante estos dos periodos, mostrando que durante el periodo en el que se le aplicó el tratamiento de osteopatía, la paciente sentía menos dolor que en periodo previo (basado en fisioterapia convencional).

El análisis de los resultados del programa de entrenamiento de la fuerza muscular reportó resultados muy positivos como se puede visualizar en las **figuras 8 y 9**, que muestran la progresión de la fuerza de la musculatura lumbar y además establece una comparación de la fuerza de la paciente con respecto a los niveles medios de fuerza de la población estándar norteamericana de su misma edad. Este parámetro se midió con la *Medex*®.

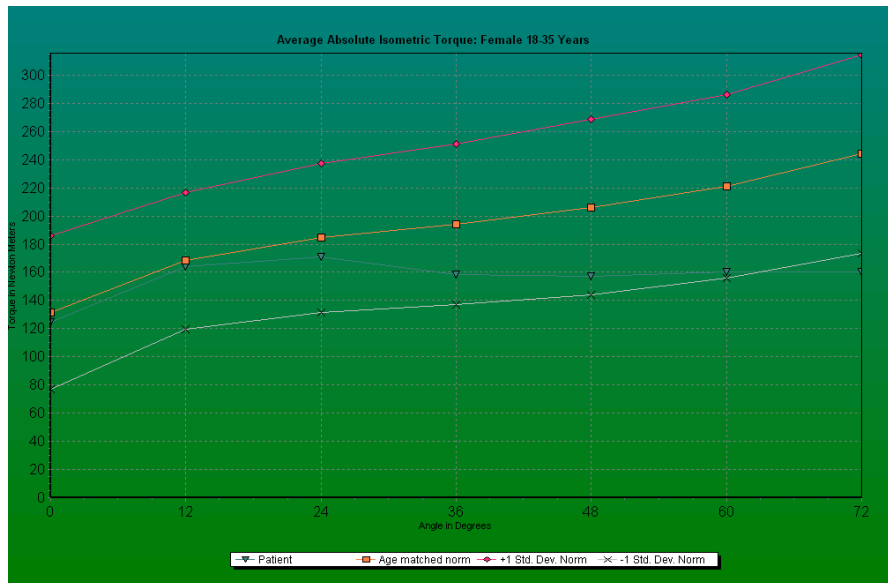


Figura 8: Evolución de la fuerza isocinética medida antes del inicio del programa de fuerza.

En esta tabla se observa que la paciente se encuentra dentro de la media .

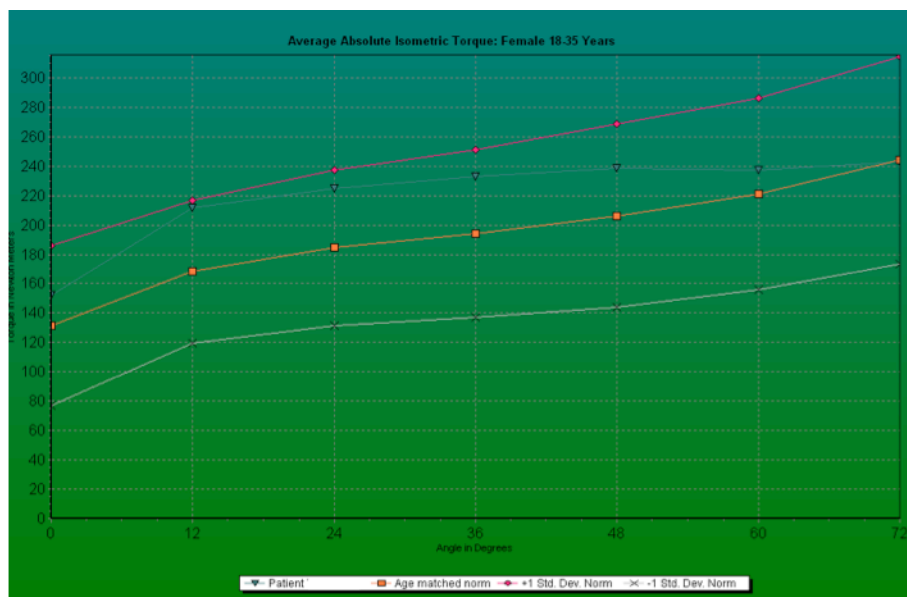


Figura 9: Evolución de la fuerza isocinética medida después de la finalización del programa de fuerza.

Al comparar las figuras 8 y 9 observamos que los niveles de fuerza isocinética de la paciente han mejorado tras el programa de fuerza, por lo que podemos decir que la estabilización de su zona lumbar está en mejores condiciones.

Los resultados obtenidos en el Test de SORENSEN al inicio y al final del periodo del trabajo de fuerza sirve también para afirmar que la estabilidad lumbar de la paciente ha aumentado ya que al principio no era capaz de ejecutar el test y al final del periodo la paciente aguantaba 15 segundos.

La evolución del aumento de fuerza en el resto de sectores musculares trabajados se observa extrayendo el número de repeticiones que la deportista es capaz de hacer al final del programa de fuerza y comparándolo con el resultado de repeticiones máximas que efectuó al inicio. De esta manera vemos que los niveles de fuerza han aumentado en todos los sectores musculares trabajados. Ver **Anexo 4**.

No se pudo demostrar una relación significativa entre el nivel de dolor y la relación con la disminución de movilidad de la columna lumbar, medida con el test de Schöber, ya que estos valores a penas sufrieron alteraciones durante el estudio.

## 7. DISCUSIÓN:

Cuando comencé a valorar este caso clínico, mi apreciación inicial fue la necesidad de hacer un cambio en el planteamiento del tratamiento, ya que tras tres años de evolución de la lesión, el tratamiento planteado para este caso había seguido siempre la misma línea sin conseguir romper el círculo lesional. La paciente padeció numerosas recaídas y nunca se reintegró a la práctica deportiva completamente. Creí que para ayudarla en su recuperación, merecía la pena probar en ella un enfoque osteopático, que se centrara tanto en su globalidad como más analíticamente en el funcionamiento de su tija lumbopélvica. De ahí surgió la idea de realizar este estudio registrando el tratamiento y la evolución de la paciente, para observar si con el objetivo de mejorar el funcionamiento de su estructura se producía un cambio en su sintomatología.

Con esta tesina no se pretende menospreciar el trabajo hecho por los fisioterapeutas, ni en este caso clínico ni en ninguno de ellos. La intención ha sido simplemente la de aportar otra visión sobre el enfoque que se le puede dar a este caso clínico y que se podría extrapolar a otros. Creo que como profesionales de la salud, debemos de estar abiertos a adquirir nuevos conocimientos que incluyan otras modalidades de tratamiento u otros tipos de planteamiento y objetivos dependiendo de las necesidades de los pacientes. Es una manera de crecer profesionalmente y de ofrecer soluciones más efectivas a los casos clínicos que tratamos. A su vez, me gustaría que la medicina convencional contemplara y conociera que se puede hacer un tratamiento manual (como parte del tratamiento conservador o de la prevención de lesiones) basado en dar un enfoque más profundo de la propia biomecánica corporal y obtener muy buenos resultados.

Hubiese sido interesante haber podido realizar una prueba de imagen para de alguna manera comprobar si los cambios manifestados en la clínica de la paciente y en la observación de su postura se corresponden con alguna

modificación en la comparación del diagnóstico por imagen de antes y después del tratamiento.

## **8. CONCLUSIONES:**

Tras el periodo de realización del tratamiento planteado se puede concluir que la paciente ha experimentado una evolución muy satisfactoria de la lesión, ya que el dolor que sufría con anterioridad y que le impedía el normal desarrollo de sus entrenamientos ha disminuido notablemente. De esta manera se puede afirmar que el tratamiento planteado ha contribuido a la disminución del nivel de discapacidad de la paciente.

## 9. BIBLIOGRAFÍA:

### Libros:

1. Ward, Robert C. Fundamentos de medicina osteopática. 2ª edición. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 2006.
2. Kuchera WQ, Kuchera ML. Osteopathic principles in practice. Columbus, Ohio. Ed. Grerden Press; 1994.
3. A. I. Kapandji. Fisiología articular. 6ª edición. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2007.
4. Klaus Buckup. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Exploraciones-Signos-Síntomas. Barcelona: Ed. Masson; 1999.
5. Rodolfo Cosentino. Raquis semiología, con consideraciones clínicas y terapéuticas. 2ª Edición. Argentina: Ed. El Ateneo; 1986.
6. John. F. Munro, Ian W. Campbell. Macleod Exploración Clínica. 10ª edición. Madrid: Ed. Harcourt; 2001.
7. Jon Parsons, Nicholas Marcer. Osteopatía, modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica. 1ª edición. Barcelona: Ed. Elsevier; 2007.
8. Boreinstein Wiesel. Dolor Lumbar, diagnóstico y tratamiento. Ed: Ancora S.A. 1989.
9. Felipe Bastos, José Valle. Diccionario enciclopédico ilustrado de traumatología. Ed: Monsa, Prayma; 2007.
10. Richard François. Tratamiento osteopático de las lumbalgias y lumbociatalgias por hernias discales. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2003.
11. Fitzgerald Robert, Herbert Kaufer, Artur L. Malkani. Ortopedia. 2ª Edición. Buenos Aires: Ed Médica Panamericana; 2004.
12. Hans-George Horn, Hans-Jürgen Steinmann. Entrenamiento médico en rehabilitación. 2ª Edición. Barcelona. Ed: Paidotribo; 2005.
13. S. Brent Brotzman, Kevin E. Wilk. Rehabilitación ortopédica clínica. 2ª edición. Madrid. Ed: Elsevier. 2005.



14. Nikolai Bodduk. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. 4ª edición; China. Ed. Elsevier 2005.
15. Lynton GF Giles. 100 challenging spinal pain syndrome cases. 2ª edición. Churchill and Livingstone; 2005.
16. Caroline Stone. Science in the art of osteopathy. Osteopathic principles and practice. 3ª edición. United Kingdom. Ed: Nelson Torres; 1999.
17. Bahr, Maehlum. Lesiones deportivas. Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 1ª edición. Madrid. Ed: Médica Panamericana; 2007.
18. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley II. Anatomía con orientación clínica. 5ª edición. México. Ed: Médica Panamericana; 2007.
19. Raymond T. Morrissy, Stuart L. Weinstein. Pediatric orthopaedics. 6ª edición. Philadelphia. Ed: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
20. A. Viladot Voegeli y colaboradores. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Barcelona. Ed: Springer Verlag Ibérica; 2000.
21. Robert Bruce Salter. Trastorno y lesiones del sistema músculoesquelético: introducción a la ortopedia, fracturas y lesiones articulares, reumatología, osteopatía metabólica y rehabilitación. 3ª edición. Barcelona. Ed: Masson; 2000.
22. Marcel Bienfait. Bases fisiológicas de la terapia manual y osteopatía. 2ª edición. Barcelona. Ed: Paidotribo; 2001.
23. Eileen L. DiGiovanna, Stanley Schiowitz, Dennis J. Dowling. An Osteopathic approach to diagnosis and treatment. 3ª edición. U.S. Ed. Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
24. Irvin Korr. Bases Fisiológicas de la Osteopatía. 1ª edición. Madrid. Ed. Mandala ediciones; 2003.
25. R. Haarer-Becker. D. Schoer. Manual de técnicas de fisioterapia (aplicación en traumatología y ortopedia) Barcelona. Ed. Paidotribo; 2001
26. Craig Liebenson. Manual de Rehabilitación de la columna vertebral. Barcelona. Ed. Paidotribo; 1999.
27. J. Harms, H. Stürz. Severe Spondylolisthesis. Pathology, diagnosis, therapy. Germany. Ed. Springer; 2002.

28. Caroline A. Stone. Visceral and Obstetric osteopathy. Ed. Churchill Livingstone; 2006.
29. Patrick Fransoo. Examen clínico del paciente con lumbalgia. 1ª Edición. Barcelona. Ed. Paidotribo; 2003.

Artículos:

30. Michael T Cibulka. The Treatment of the Sacroiliac Joint Component to Low Back Pain: A Case Report [Revista en Internet] *PHYS THER.* [citado en 1992]; 72:917-922.[5 p].  
<http://ptjournal.apta.org/content/72/12/917>
31. Ryan C. Petering, Charles Webb. Treatment options for low back pain in athletes. [Revista en Internet] *Sports Health.* [citado en Noviembre/Diciembre 2011] vol. 3 no. 6 550-555 Disponible en: <http://sph.sagepub.com/content/3/6/550.short>
32. John C Licciardone, Angela K Brimhall and Linda N King. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [Revista en Internet] *BMC* [citado 4 agosto 2005] [12 p]. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/6/43>
33. Anges Cruser, Douglas Maurer, Kendi Hensel, Sarah K Brown, Kathryn White, Scott T Stoll. A randomized, controlled trial of osteopathic manipulative treatment for acute low back pain in active duty military personnel [Revista en Internet] *PMC* [citado febrero 2012] 20(1): 5-15 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3267441/>
34. Kuczynski JJ, Schwieterman B, Columer K, Knupp D, Shaub L, Cook CE. Effectiveness of physical therapist administered spinal manipulation for the treatment of low back pain: a systematic review of the literature [Revista en Internet] *Int J Sports Phys Ther.* [diciembre 2012];7(6):647-62. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23316428>

35. Gary Fryer, Christopher M Morse and Jane C Johnson Spinal and sacroiliac assessment and treatment techniques used by osteopathic physicians in the United States [Revista en Internet] *Osteopath Med Prim Care* .[abril 2009] 3:4. Disponible en: <http://www.om-pc.com/mostviewed/?page=1&itemsPerPage=100>
36. Ascensión García Ibarra, Pedro Ángel López Miñarro. “Espondilolisis y Espondilolistesis en la práctica físico-deportiva” [Revista en Internet] *EF. Deportes* [citado enero 2003]; [15 p]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>
37. Pierre Balthazard, Pierre de Goumoens, Gilles Rivier, Philippe Demeulenaere, Pierluigi Ballabeni and Olivier Dériaz. Manual therapy followed by specific active exercises versus a placebo followed by specific active exercises on the improvement of functional disability in patients with chronic non specific low back pain: a randomized controlled trial [Revista en Internet] *OMPC* [citado 14 abril 2009]; [11 p]. Disponible en: <http://www.om-pc.com/content/pdf/1750-4732-3-4.pdf>
38. Clinical Guideline Subcommittee on Low Back Pain. American Osteopathic Association Guidelines for Osteopathic Manipulative Treatment (OMT) for Patients With Low Back Pain. [Revista en Internet] *J Am Osteopath Assoc.*[citado en noviembre 2010] 110(11):653-66; Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21135197>
39. Licciardone JC, Kearns CM, Minotti DE. Outcomes of osteopathic manual treatment for chronic low back pain according to baseline pain severity: Results from the OSTEOPATHIC Trial. [Revista en Internet] *Man Ther.* [citado el 8 junio 2013]; Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23759340>
40. Gary Fryer, Christopher M Morse and Jane C Johnson. Spinal and sacroiliac assessment and treatment techniques used by osteopathic physicians in the United States [Revista en Internet] *Osteopath Med*

- Prim Care. [citado el 14 de abril de 2009]14;3:4 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
41. Ryan C. Petering, MD and Charles Webb, DO. Treatment Options for Low Back Pain in Athletes [Revista en Internet] Sports Health. [citado el 11 de noviembre de 2011;3(6):550-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
  42. Toueg CW, Mac-Thiong JM, Grimard G, Parent S, Poitras B, Labelle H Prevalence of spondylolisthesis in a population of gymnasts. [Revista en Internet] Stud Health Technol Inform. [citado en 2010]; 158:132-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
  43. Swärd L, Hellström M, Jacobsson B, Peterson L. Spondylolysis and the sacro-horizontal angle in athletes. [Revista en Internet] Acta Radiol. Stud Health Technol Inform. [citado en 1989]; 30(4):359-64 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
  44. Rosok G, Peterson CK. Comparison of the sacral base angle in females with and without spondylolysis. [Revista en Internet] J Manipulative Physiol Ther. [citado en septiembre 1993];16(7):447-52. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
  45. Nihon Seikeigeka Gakkai Zasshi. Clinical study of spondylolysis and spondylolisthesis mainly on the spinal curvature. [Revista en Internet] Nihon Seikeigeka Gakkai Zasshi [citado en abril 1985];59(4):367-81. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
  46. Stinson JT. Spondylolysis and spondylolisthesis in the athlete. . [Revista en Internet] Clin Sports Med.[citado en julio 1993];12(3):517-28. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
  47. Herman MJ, Pizzutillo PD, Cavalier R. Spondylolysis and spondylolisthesis in the child and adolescent athlete. [Revista en Internet] Orthop Clin North Am. [citado en julio 2003];34(3):461-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
  48. Wiltse LL, Widell EH Jr, Jackson DW. Fatigue fracture: the basic lesion is isthmic spondylolisthesis. [Revista en Internet] J Bone Joint Surg Am.

- [citado en 5 enero 1975]57(1):17-22. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
49. Konermann W, Sell S.. The spine--a problem area in high performance artistic gymnastics. A retrospective analysis of 24 former artistic gymnasts of the German A team. [Revista en Internet] Sportverletz Sportschaden. [citado en 5 diciembre de 1992] 6(4):156-60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
50. Engelhardt M, Reuter I, Freiwald J, Böhme T, Halbsguth A. Spondylolysis and spondylolisthesis and sports. [Revista en Internet] Orthopade. [citado en 5 septiembre de 1997] 26(9):755-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
51. Jackson DW, Wiltse LL, Cirincione RJ. Spondylolysis in the female gymnast. [Revista en Internet] Clin Orthop Relat Res. [citado en junio de 1976] ;(117):68-73. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
52. Sairyo K, Katoh S, Sasa T, Yasui N, Goel VK, Vadapalli S, Masuda ABiyani . Athletes with unilateral spondylolysis are at risk of stress fracture at the contralateral pedicle and pars interarticularis: a clinical and biomechanical study. [Revista en Internet] Acta Radiol. [citado en julio-agosto de 1989]; 30(4):359-64. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
53. Dunn IF, Proctor MR, Day AL. Lumbar spine injuries in athletes. [Revista en Internet] Neurosurg Focus. [citado en octubre 2006];15;21(4):E4. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
54. Vrable, Allan DO, PT; Sherman, Andrew L. MD, M. Elite Male Adolescent Gymnast who Achieved Union of a Persistent Bilateral Pars Defect [Revista en Internet] Am J Phys Med Rehabil. [citado en febrero de 2009];88(2):156-60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
55. Leone A, Cianfoni A, Cerase A, Magarelli N, Bonomo L. Lumbar spondylolysis: a review.[Revista en Internet] Skeletal Radiol.

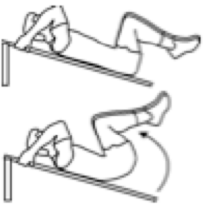

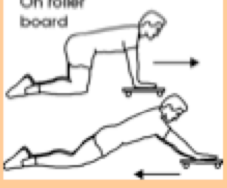








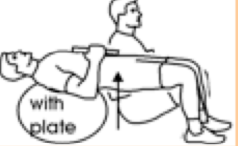
[citado en junio de 2011];40(6):683-700. Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

56. Sucato DJ, Micheli LJ, Estes AR, Tolo VT. Spine problems in young athletes. [Revista en Internet] Instr Course Lect. [citado en 2012];61:499-511. Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

## 10. ANEXOS

### Anexo 1:

#### PROGRAMA DE EJERCICIOS DE FUERZA

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>A<br/>B<br/>D<br/>O<br/>M<br/>I<br/>N<br/>A<br/>L<br/>E<br/>S</b>             |    |    |    |
| TEST<br>REPETICION<br>ES MÁXIMAS   | 25  | 31   | 5   |
| <b>L<br/>U<br/>M<br/>B<br/>A<br/>R<br/>E<br/>S</b>                               |  |   |   |
| TEST<br>REPETICION<br>ES MÁXIMAS   | 20  | 32   | 15  |
| <b>F<br/>L<br/>E<br/>X<br/>D<br/>O<br/>R<br/>E<br/>A<br/>S</b>                   |  |  |  |
| TEST<br>REPETICION<br>ES MÁXIMAS   | 26  | 19   | 14  |
| <b>E<br/>X<br/>T<br/>E<br/>N<br/>D<br/>I<br/>D<br/>O<br/>R<br/>E<br/>A<br/>S</b> |  |  |  |
| TEST<br>REPETICION<br>ES MÁXIMAS   | 14  | 10   | 6   |

Anexo 2:

**EJERCICIOS EXCLUÍDOS DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE LA PACIENTE**

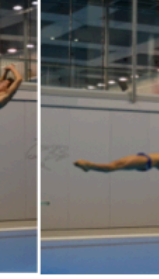
|   |   |
|---|---|
|    |                                       |
|   |                                      |
|  |                                     |
| <p><b>Se excluirán estos ejercicios y sus múltiples variantes.</b></p>              | <p>Son ejercicios con palancas muy largas o con movimientos máximos de flexión o extensión los que se han de evitar</p> |



**Anexo 3:**

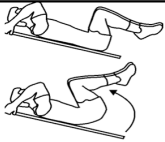

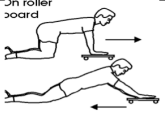

**SECUENCIA DE LOS SALTOS CONTRAINDICADOS DURANTE LA RECUPERACIÓN DE LA LESIÓN**


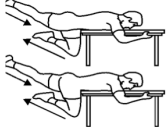
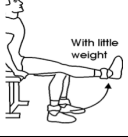
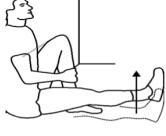
|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
| M<br>E<br>D<br>I<br>O<br>R<br>O<br>P<br>A<br>A<br>L<br>T<br>D<br>R<br>O<br>Y<br>Á<br>S |  |  |  |  |  |
|  | Fase de impulso  | Extensión con rotación(izquierda) máximas  | Flexión máxima  | Entrada en agua en extensión lumbar máxima   |  |




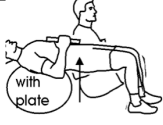
|  |   |   |   |   |  |   |   |
|--|---|---|---|---|--|---|---|
| M<br>E<br>D<br>I<br>O<br>R<br>O<br>P<br>A<br>A<br>L<br>T<br>D<br>R<br>O<br>Y<br>Á<br>S |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Fase de impulso   | Salida en extensión lumbar  | Mortal atrás carpado pasando de una flexión máxima a una extensión máxima           | Entrada al agua en extensión lumbar máxima  |  |   |   |

## ANEXO 4:

### PROGRESIÓN DEL TRABAJO DE FUERZA EN 36 SEMANAS.

|   |                                  |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
|---|----------------------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|--|
|    | Test de repeticiones máximas: 25 |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| SEMANAS   | 1/2                              | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| SERIES  | 1                                | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| INTENSIDAD  | 30%: 7 repeticiones              |       |       |                      |       |       | 40%: 10 repeticiones |       |       |  |
| SEMANAS   | 19/20                            | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| SERIES  | 4                                | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| INTENSIDAD  | 40%: 10 repeticiones             |       |       | 50%: 12 repeticiones |       |       |                      |       |       |  |
|    | Test de repeticiones máximas: 31 |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| SEMANAS   | 1/2                              | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| SERIES  | 1                                | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| INTENSIDAD  | 30%: 9 repeticiones              |       |       |                      |       |       | 40%: 12 repeticiones |       |       |  |
| SEMANAS   | 19/20                            | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| SERIES  | 4                                | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| INTENSIDAD  | 40%: 12 repeticiones             |       |       | 50%: 15 repeticiones |       |       |                      |       |       |  |
|  | Test de repeticiones máximas: 5  |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| SEMANAS   | 1/2                              | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| SERIES  | 1                                | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| INTENSIDAD  | 30%: 1 repeticiones              |       |       |                      |       |       | 40%: 2 repeticiones  |       |       |  |
| SEMANAS   | 19/20                            | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| SERIES  | 4                                | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| INTENSIDAD  | 40%: 2 repeticiones              |       |       | 50%: 3 repeticiones  |       |       |                      |       |       |  |
|  | Test de repeticiones máximas: 20 |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| SEMANAS   | 1/2                              | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| SERIES  | 1                                | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| INTENSIDAD  | 30%: 6 repeticiones              |       |       |                      |       |       | 40%: 8 repeticiones  |       |       |  |
| SEMANAS   | 19/20                            | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| SERIES  | 4                                | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| INTENSIDAD  | 40%: 10 repeticiones             |       |       | 50%: 10 repeticiones |       |       |                      |       |       |  |

|   |   |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
|---|---|-------|-------|----------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|--|
|    | <b>Test de repeticiones máximas:32</b>  |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 9 repeticiones                     |       |       |                      |       |       | 40%: 12 repeticiones |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%: 12 repeticiones                    |       |       | 50%: 16 repeticiones |       |       |                      |       |       |  |
|    | <b>Test de repeticiones máximas:15</b>  |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 4 repeticiones                     |       |       |                      |       |       | 40%: 6 repeticiones  |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%:7 repeticiones                      |       |       | 50%: 7 repeticiones  |       |       |                      |       |       |  |
|  | <b>Test de repeticiones máximas: 26</b> |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 7 repeticiones                     |       |       |                      |       |       | 40%: 10 repeticiones |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%: 10 repeticiones                    |       |       | 50%: 12 repeticiones |       |       |                      |       |       |  |
|  | <b>Test de repeticiones máximas: 19</b> |       |       |                      |       |       |                      |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                  | 9/10  | 11/12 | 13/14                | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 5 repeticiones                     |       |       |                      |       |       | 40%: 7 repeticiones  |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26                | 27/28 | 29/30 | 31/32                | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                    | 2     | 3     | 4                    | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%: 7 repeticiones                     |       |       | 50%: 9 repeticiones  |       |       |                      |       |       |  |

|   |   |       |       |                     |       |       |                     |       |       |  |
|---|---|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|--|
|    | <b>Test de repeticiones máximas: 14</b> |       |       |                     |       |       |                     |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                 | 9/10  | 11/12 | 13/14               | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 4 repeticiones                     |       |       |                     |       |       | 40%: 5 repeticiones |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26               | 27/28 | 29/30 | 31/32               | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%: 5 repeticiones                     |       |       | 50%: 7 repeticiones |       |       |                     |       |       |  |
|    | <b>Test de repeticiones máximas: 14</b> |       |       |                     |       |       |                     |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                 | 9/10  | 11/12 | 13/14               | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 4 repeticiones                     |       |       |                     |       |       | 40%: 5 repeticiones |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26               | 27/28 | 29/30 | 31/32               | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%: 5 repeticiones                     |       |       | 50%: 7 repeticiones |       |       |                     |       |       |  |
|  | <b>Test de repeticiones máximas: 10</b> |       |       |                     |       |       |                     |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                 | 9/10  | 11/12 | 13/14               | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 3 repeticiones                     |       |       |                     |       |       | 40%: 4 repeticiones |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26               | 27/28 | 29/30 | 31/32               | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%: 4 repeticiones                     |       |       | 50%: 5 repeticiones |       |       |                     |       |       |  |
|  | <b>Test de repeticiones máximas: 6</b>  |       |       |                     |       |       |                     |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 1/2                                     | 3/4   | 5/6   | 7/8                 | 9/10  | 11/12 | 13/14               | 15/16 | 17/18 |  |
| <b>SERIES</b>   | 1                                       | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 30%: 1 repeticiones                     |       |       |                     |       |       | 40%: 2 repeticiones |       |       |  |
| <b>SEMANAS</b>  | 19/20                                   | 21/22 | 23/24 | 25/26               | 27/28 | 29/30 | 31/32               | 33/34 | 35/36 |  |
| <b>SERIES</b>   | 4                                       | 5     | 6     | 1                   | 2     | 3     | 4                   | 5     | 6     |  |
| <b>INTENSIDAD</b>   | 40%: 2 repeticiones                     |       |       | 50%: 3 repeticiones |       |       |                     |       |       |  |