



TÍTULO

PREVENCIÓN DEL LOW BACK PAIN EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

AUTOR

José Javier Blasco Morente

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2015

| | |
|-----------------|---|
| Director/Tutor | Dr. Delfín Galiano Orea |
| Curso | <i>Máster Propio en Prevención, Recuperación y Readaptación Funcional de Lesiones Físico-Deportivas (2014/15)</i> |
| ISBN | 978-84-7993-674-7 |
| © | José Javier Blasco Morente |
| © | De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía |
| Fecha documento | 2015 |



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
 - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
-
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
 - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
 - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

Primeras páginas normalizadas del Trabajo de Fin de Máster



Prevención del Low Back Pain en el Costalero a través del Core

Trabajo de Fin de Master presentado para optar al Título de Master en prevención, recuperación y readaptación funcional de lesiones físico-deportivas José Javier Blasco Morente, siendo el tutor del mismo el Dr. D. Delfín Galiano Orea.

Vo. Bo. del Tutor:

Dr. D. Delfín Galiano Orea

Alumno:

D. José Javier Blasco Morente

Málaga, 7 de Septiembre del 2015



**MÁSTER EN PREVENCIÓN, RECUPERACIÓN Y READAPTACIÓN FUNCIONAL
DE LESIONES FÍSICO-DEPORTIVAS**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER CURSO ACADÉMICO 2014-2015

TITULO:

PREVENCIÓN DE LOW BACK PAIN EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE.

AUTOR:

JOSÉ JAVIER BLASCO MORENTE

TUTOR ACADEMICO:

Dr. D. DELFÍN GALIANO

RESUMEN:

El objetivo principal de este trabajo ha sido establecer a través de una revisión bibliográfica una relación positiva con respecto al trabajo y entrenamiento del Core en la prevención del Low back pain (LBP) en el Costalero destacando esta lesión como una de las más comunes en este tipo de tarea. Como conclusión podemos afirmar que el trabajo Core y su entrenamiento puede reducir y prevenir el riesgo de LBP; es importante mantener buenos niveles de condición física para prevenir LBP; podemos utilizar el entrenamiento de la musculatura Core para prevenir en el Costalero las lesiones de LBP, así como mejorar sus niveles de condición física de cara a su tarea.

PALABRAS CLAVE:

Prevención de lesiones, Lesión espalda baja, Actividad Física, Core, Costalero.

ABSTRACT:

The main objective of this work has been established through a literature review a positive relationship to work and Core training in preventing low back pain (LBP) in the Trilero highlighting this injury as one of the most common in this type of task. In conclusion we can say that the Core work and training can reduce and prevent the risk of LBP; it is important to maintain good fitness levels to prevent LBP; we can use the Core muscle training to prevent the Costalero LBP injuries and improve their fitness levels ahead of their task.

KEYWORDS:

Injury prevention, low back pain, Physical Activity, Core, Costalero.

Contenido

| | |
|--|----|
| 1. Índice..... | 4 |
| 2. Resumen..... | 5 |
| 3. Introducción: | 5 |
| 3.1 Contextualización del tema: | 5 |
| 3.2 Fundamentos teóricos del trabajo: | 6 |
| 3.2.1. Raquis y Lesión Lumbopélvica (LBP)..... | 6 |
| 3.2.2. Estabilización Lumbopélvica y Core: | 10 |
| 3.2.3. Figura del Costalero | 20 |
| Hipótesis y Objetivos: | 25 |
| 4. Metodología | 25 |
| 5. Contenido. | 40 |
| 6. Conclusiones: | 46 |
| 7. Referencias Bibliográficas: | 46 |

2. RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo ha sido establecer a través de una revisión bibliográfica una relación positiva con respecto al trabajo y entrenamiento del Core en la prevención del Low back pain (LBP) en el Costalero destacando esta lesión como una de las más comunes en este tipo de tarea. Las bases de datos empleadas han sido Pubmed, Sciencedirect y google. Como conclusión podemos afirmar que el trabajo Core y su entrenamiento puede reducir y prevenir el riesgo de LBP; es importante mantener buenos niveles de condición física para prevenir LBP; podemos utilizar el entrenamiento de la musculatura Core para prevenir en el Costalero las lesiones de LBP, así como mejorar sus niveles de condición física de cara a su tarea.

3. Introducción:

En España y con más importancia en Andalucía cobra socioculturalmente una gran importancia la Semana Santa, fiesta religiosa que es conocida en todo el mundo y que parece tener su capital en la Ciudad de Sevilla.

Sin embargo, me gustaría contextualizar mi trabajo habiendo intentado separar lo que parece inseparable, el fondo y la forma, la creencia y la actividad o tarea del costalero quien sin duda, tiene mucho que evolucionar y beneficiarse de profesionales que preparen a este colectivo para realizar un esfuerzo más controlado y menos lesivo. Con este trabajo quiero también aportar algo de luz a la escasa literatura existente sobre este mundo y el costalero, en este caso desde el punto de vista de la lesión del raquis lumbar la cual como veremos es común entre los costaleros.

a. Contextualización del tema:

El dolor lumbar o dolor de espalda baja conocido en la literatura científica como low back pain continua siendo una de las lesiones con mayor prevalencia en la sociedad con más de un 70% de afecciones en la movilidad de la columna o raquis lumbar y la articulación sacro-iliaca (Shirey et al., 2012). Los principales factores de riesgo que envuelven a esta patología lumbar parecen guardar relación con la condición física del individuo y el nivel de

fuerza de los músculos extensores y flexores del tronco (Taanila et al., 2012). Otro estudio concluía que un factor de riesgo para el dolor de espalda baja (LBP) procedía de la falta de flexibilidad en los miembros inferiores que dotaban a la espalda de niveles bajos de propiocepción (Song, Jo, Sung, & Kim, 2012).

Parece que los actuales estudios científicos abalan dar respuesta a esta patología a través del trabajo de estabilización del núcleo morfo-estructural central, denominado Core, y al fortalecimiento de este; en la literatura científica atribuyéndose a los conceptos Core stability y Core Strenght (Vera-García et al., 2015).

Con respecto a nuestro sujeto protagonista, el Costalero, proveniente de la festividad cultural y religiosa, que destaca en España como es la Semana Santa, existen muy pocos estudios e investigaciones enfocadas a este personaje y a la tarea que desempeña; en la literatura científica no encontramos trabajos publicados sobre el Costalero, tan solo médicos, fisioterapeutas o historiadores han escrito y hablado sobre este mundo analizando la tarea del costalero desde una perspectiva más científica. Estos hechos o la ausencia de los mismos son los que motivan y objetivan mi TFM con el fin de aportar más información a la temática del Costalero haciendo incidencia en la principal lesión del costalero, que acorde con el 80% de las dolencias de la sociedad (Zinkunegi Martínez , 2014), la LBP la encontramos como característica de la tarea que desempeña el costalero, en muchas ocasiones derivada de su falta de prevención y preparación (Santiago Muñoz , 2012 ; Altemir Lara , 2000).

b. Fundamentos teóricos del trabajo:

3.2.1. Raquis y Lesión Lumbopélvica (LBP)

A continuación hablaremos sobre la anatomía del raquis donde profundizaremos en el área del presente trabajo, raquis lumbar y la pelvis, y hablaremos de aspectos cinéticos y biomecánicos.

Anatomía y biomecánica del Raquis lumbar y de la Pelvis.

La columna del ser humano adulto está formada por elementos óseos denominados vértebras; una vértebra podemos definirla como un elemento osteo-articular clasificado dentro

de los huesos cortos cuya forma es de anillo. Podemos definir dos porciones en el cuerpo de una vértebra: el cuerpo ventral, voluminoso y macizo y el arco vertebral. Ambas partes se delimitan por medio del agujero vertebral. Entre vértebra y vértebra encontramos los discos intervertebrales (fibrocartílagos). El raquis o columna vertebral está conformada por 33-34 vértebras y discos intervertebrales que se unen entre sí por fuertes estructuras ligamentosas, apoyadas por masas musculares. Sahrman (2006) nos dice que tan solo 24 de estos segmentos adquieren movilidad y dotan de dinámica al tronco.

La columna vertebral está dotada de zonas de curvaturas fisiológicas quedando dividido el raquis. Existe una zona cervical cuya curvatura viene dada por una convexidad anterior (c1-c7); por otro lado, la región torácica o dorsal posee una curvatura posterior convexa con 12 vértebras (D1-D12); la región lumbar vuelve a tener una curvatura convexa anterior (L1-L5); por último la región sacra está constituida por S1-S5 (5 vértebras) con una convexidad posterior (Ricard & Salle, 2003; Von Forell, Stephens, Samartzis, & Bowden, 2015; Kapandji, 1981)

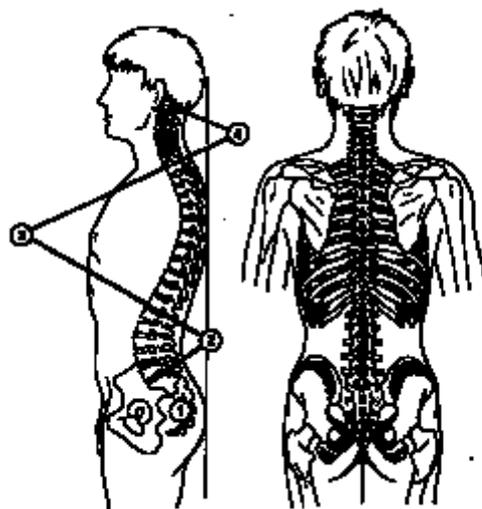


Figura 3.1: Disposición del raquis en el plano sagital y frontal (Adaptado de Kapandji, 1981)

Estos dos tipos de curvaturas presentes en pares a lo largo del Raquis o columna vertebral reciben dos tipos de nombres, denominamos cifosis a las curvaturas convexas dorsalmente y lordosis cuando la dirección es opuesta; por lo tanto, tenemos dos curvaturas cifóticas en el cuerpo a nivel dorsal o torácicas y la sacrococcígea, así como dos curvaturas

lordóticas a nivel cervical y lumbar. También podemos encontrar curvaturas en el raquis atendiendo al plano frontal, normalmente de origen patológico, denominada escoliosis.

Como bien hemos definido con anterioridad existen diferentes regiones en el Raquis del ser humano marcadas además de por un componente característico de la propia naturaleza osteoarticular, por la tipología de las curvas que facilitan la disposición de las fuerzas y estabilización en el ser humano. Dentro de este trabajo de fin de Master nos hemos inclinado por evaluar la zona y región inferior del raquis atendiendo a los problemas de lesiones lumbopélvicas por lo que vamos a pasar a definir con más exactitud la cinemática y biomecánica de la columna lumbar y sacroiliaca.

Según un artículo de Banton (2012) sobre la biomecánica del raquis, la columna lumbar o raquis lumbar se caracteriza cinemáticamente por su tendencia a los movimientos de flexo-extensión y no por movimientos de lateralización o rotación axial, los cuales están bastantes limitados en dicha zona más aun con respecto a los demás segmentos del raquis. Uno de los puntos atencionales que se citan en este artículo y que se explica con mayor detalle más adelante es la importancia de los movimientos de traslación que se producen en la flexión y extensión de la región lumbar y que son factor de riesgo para diagnosticar inestabilidad en la columna vertebral (cuando este movimiento es igual o superior a 4 mm). Un dato importante acerca de la biomecánica de esta región es que la zona L5-S1 posee la mayor movilidad en movimientos de flexo-extensión (algo que según algunos autores y como veremos en el punto de inestabilidad lumbopelvica puede suponer un factor de riesgo de LBP).

Por otro lado, la biomecánica de la región sacroiliaca es de interés para el trabajo por los movimientos que se producen en afección a la pelvis. Banton nos habla en su trabajo que a diferencia de en los siglos pasado, hoy en día, se le reconoce capacidad de movimiento a la zona sacroiliaca durante el movimiento del tronco y las extremidades inferiores. Podemos encontrar dos tipos de movimientos, por un lado una flexión del sacro denominada nutación, y por otro el movimiento contrario en extensión que nos lleva a una contranutación. Cuando se produce la nutación el promontorio del sacro se mueve con anterioridad a la pelvis, en la contranutación es el promontorio el que va hacia atrás. También es importante puntualizar los

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

siguientes términos en relación al desplazamiento de la pelvis, cuando esta se desplaza hacia adelante lo denominamos anteversión pélvica, por el contrario cuando esta se desplaza hacia detrás lo denominamos retroversión pélvica.

| Anteversión Pélvica | Retroversión Pélvica |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Sacrolumbar | Recto Anterior del Abdomen |
| Dorsal Ancho | Oblicuo Mayor |
| Epiespinoso | Oblicuo Menor |
| Cuadrado Lumbar | Transverso del Abdomen |
| Psoas Iliaco | Glúteos (ante todo el mayor) |
| Sartorio | Adductor mayor |
| Pectineo | Cuadrado crural |
| Abductor menor y mediano | |
| Recto anterior del Cuádriceps | |
| Tensor de la Fascia Lata | |

Tabla 3.1: Músculos que influyen en la retroversión y anteversión pélvica (Elaboración propia)

El acortamiento de estos grupos de músculos rompen con el equilibrio de la pelvis lo que nos lleva a desajustes morfoestructurales que llevan al individuo a patologías raquídeas o lesiones que pueden llegar a afectar a articulaciones equidistantes como rodillas, región dorsal, cervical...

Lapierre (1996) nos dice que la pelvis se mantiene en equilibrio por la existencia de parejas musculares antagónicas.

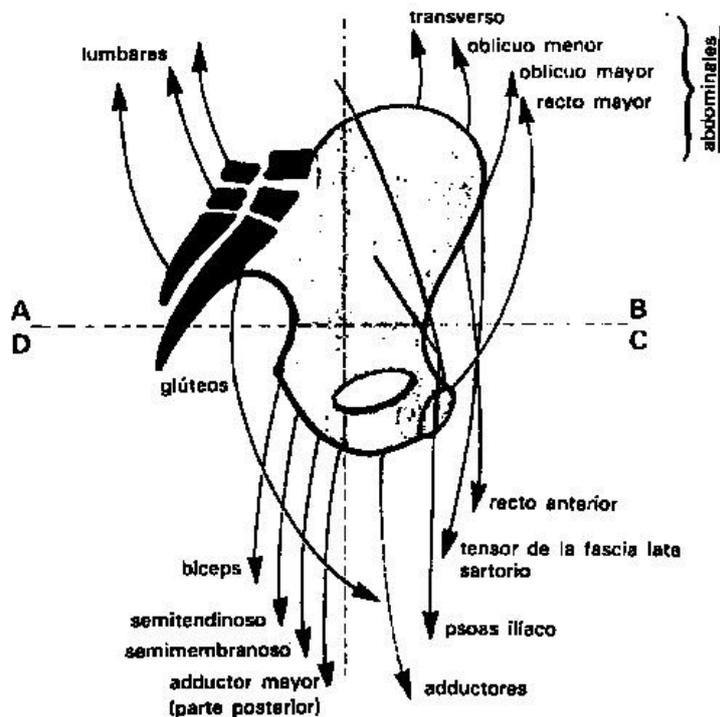


Figura 3.2: Equilibrio muscular sobre la Pelvis (Adaptado de Lapierre, 1996)

Dentro de la Biomecánica y las lesiones derivadas o patologías raquídeas es importante conocer que un cambio producido sobre la pelvis (en su inclinación normal) induce a cambios en la posición de la L5 y por tanto el resto del raquis (se conoce que los discos L4 y L5 ante todo presentan las mayores cargas de todo el raquis además de ser el centro de gravedad del cuerpo, lo que le propicia una mayor importancia y fuerza cinética), esto nos lleva a valorar la importancia del núcleo central al que actualmente, como veremos posteriormente, se le denomina Core y su correcto fortalecimiento, así como la relevancia de los actuales programas de entrenamiento en salud en base a esta zona ya que la posición estas estructuras comprometen a las demás (Von Forell, Stephens, Samartzis, & Bowden, 2015).

3.2.2. Estabilización Lumbopélvica y Core:

Hoy en día ha cobrado importancia el trabajo de este tipo de lesión (LBP) denominado como entrenamiento de estabilización lumbopélvica o también denominado Core stability cobrando importancia en el campo del rendimiento deportivo y el de la salud desde el punto de vista de la readaptación y rehabilitación de lesiones. Cabe destacar que no solo se ha

convertido en un medio eficaz de tratar la epidemia, a la que han llegado los dolores lumbares, sino que cada vez más médicos, preparadores, fisioterapeutas... recomiendan programas de estabilización lumbopélvica con independencia del programa o la patología a la que se enfrenten; siendo en ocasiones como una prevención de los mismos.

Podemos identificar el trabajo de estabilización lumbopélvica o de CORE a través de diferentes connotaciones: estabilización lumbar, dinámica, entrenamiento de control motor, control de la zona neutra, fusión muscular, estabilización del tronco, etc. Lo que nos lleva a una dificultad en la definición del propio rol del CORE en el rendimiento y/o en la prevención de lesiones deportivas o funcionales que se pueda desprender este tipo de entrenamiento.

Sin embargo, los estudios más recientes hablan del CORE o estabilización lumbopélvica como el tratamiento o prevención del LBP recientemente más eficaz. El entrenamiento del CORE constituye el soporte sobre el que cimentar los movimientos funcionales de las extremidades, inferiores o superiores, dando lugar a un eje de movimiento en el ser humano (López & Rodríguez, 2013). Taanila et al. (2012) cita en su trabajo la importancia del trabajo de la estabilidad del Core en la prevención del dolor de espalda.

Antes de seguir hablando del CORE y extendernos con mayor profundidad en el tipo de trabajo que queremos respaldar en la prevención del LBP en el costalero debemos pasar por definir y entender los conceptos de estabilidad e inestabilidad o hipermovilidad.

Cuando hablamos de estabilidad, hablamos de cierta habilidad para crear movimiento en las piernas y los brazos, sin movimientos compensatorios de la columna vertebral y la pelvis, también se define como la habilidad para controlar la posición del tronco y pelvis en pro de realizar y producir transferencias en las actividades funcionales (López & Rodríguez, 2013). En mecánica, la estabilidad de un cuerpo hace referencia a la capacidad de este para mantener su estado de equilibrio ante las fuerzas (internas o externas) a las que se puede ver sometido (Vera-García et al., 2015).

Los estudios más recientes se posicionan en el extremo opuesto al reposo pasivo del paciente o el trabajo de flexibilización y movilidad de la columna lumbar debido a que uno de los factores asociados al dolor de espalda proviene de la excesiva movilidad del raquis lumbar. En el trabajo de López & Rodríguez (2013) se define el concepto de “Core Stability”

a partir del cual desprendemos tres subsistemas que dotan a la columna de estabilidad ante tareas dinámicas y estáticas.

- a. Subsistema de estabilización pasivo.
- b. Subsistema de estabilización activo
- c. Subsistema de estabilización de control motor

Las articulaciones de la columna vertebral poseen cierta rigidez que le proporcionan a las estructuras osteoligamentosas. Sin embargo, estudios científicos, concluyen que las estructuras pasivas de la columna no son capaces de mantener la posición erguidas ante fuerzas compresivas de 90 N cuando las actividades de la vida cotidiana son superiores a este dato; esto nos lleva a determinar que existe una firme dependencia de los elementos osteoarticulares y ligamentosos además de los elementos musculares y su adecuado funcionamiento a través del sistema de control motor (Vera-García et al., 2015), como muestra el anterior modelo expuesto.

La inestabilidad nos lleva a una columna o cuerpo con hipermovilidad, pero no establecemos la misma relación al paso contrario; no toda hipermovilidad conduce a inestabilidad. La diferencia la encontramos en el control motor y en el subsistema activo por el cual existe una mayor modulación e integración eficiente entre el sistema nervioso central y los reclutamientos de bajo umbral del sistema muscular local y global. La inestabilidad viene definida por como una amplitud de movimiento excesiva en la que no existe un control muscular de protección, mientras en la hipermovilidad si se tiene un control muscular completo.

Otro concepto que define López & Rodríguez (2013) en su trabajo es el de estabilidad en la zona neutra, la cual viene definida como la zona de movimiento intervertebral en la que encontramos pequeñas o mínimas resistencias al movimiento hasta encontrarse con el sistema muscular y ligamentoso capsular. Existen evidencias de que reducciones del 40% en la amplitud total del movimiento implican descensos del 70% de movimiento en la zona neutra, lo que nos lleva a deducir que aquellos individuos cuya zona neutra es estable tienen un menor riesgo de lesión debido a un mayor movimiento a nivel intervertebral que solicita al sistema ligamentoso mayores esfuerzos actuando en este caso fuera de la zona neutra. Controlar los movimientos y grados de activación muscular por lo tanto nos aleja de las

lesiones aunque en el deporte y en algunas actividades se sobrecargan los movimientos produciendo movimientos excesivos de flexo extensión que nos llevan a un mayor riesgo de exposición a lesiones de tipo lumbar (Brumitt, Matheson, & Meira, 2013a, 2013b; Chang, Lin, & Lai, 2015; Vera-García et al., 2015)

Core:

Cuando hablamos de Core nos referimos a estructuras del ser humano, Richarson (1999) habla de una caja muscular de 29 pares de músculos que nos proporciona una columna lumbopélvica mecánicamente estable en actividades funcionales, añadiendo la importancia en el deporte y ejercicio físico por consecuente. Core es un concepto funcional utilizado habitualmente para referirse de forma conjunta a las estructuras musculares y osteoarticulares de la parte central del cuerpo, sobre todo del raquis lumbo-dorsal, la pelvis y las caderas (Vera-García et al., 2015).

Existe controversia en el campo científico, rehabilitador, del fitness o rendimiento deportivo sobre el concepto del Core y su utilización, Vera-García et al. (2015) en un intento de definir claramente el concepto de “Core Stability” aporta la siguiente definición: capacidad de las estructuras osteoarticulares y musculares, coordinadas por el sistema de control motor, para mantener o retomar una posición o trayectoria del tronco, cuando este es sometido a fuerzas internas o externas.

Además debemos de hablar y categorizar los músculos; para ellos seguiremos el siguiente modelo que nos dimensiona los músculos cumpliendo 3 roles diferentes del trabajo de Zinkunegi Martínez , (2014):

- Rol de estabilidad local
- Rol de estabilidad global
- Rol de movilidad global

Este trabajo nos habla del núcleo o core como un cilindro que posee una doble pared situado en la zona lumbar y abdominal; espalda superior y pecho.

| CLASIFICACIÓN MUSCULATURA DEL CORE | | |
|---|---------------------|---|
| ESTABILIZADORES | | MOVILIZADORES |
| Profundamente situados | | Superficiales |
| Aponeuróticos | | Fusiformes |
| Predominancia fibras lentas | | Predominancia fibras rápidas |
| Estimulados en actividades de resistencia | | Estimulados en actividades de potencia |
| Selectivamente débiles | | Fácil reclutamiento |
| Pueden encontrarse inhibidos | | Pueden encontrarse acortados y rígidos |
| Activos a bajos niveles de fuerza máxima | | Activos a niveles de FMáx superior a 40% |
| GLOBALES | LOCALES | MOVILIZADORES (Pueden actuar como estabilizadores) |
| Erectores espinales | Multífido | Recto anterior |
| Cuadrado lumbar | Rotadores espinales | Oblicuo externo |
| Oblicuo interno | Intertransversos | Musculatura flexora de cadera |
| Transverso abd. | Interespinales | Musculatura extensora de cadera |
| | Diafragma | |
| | Musc. suelo pélvico | |

Figura 3.3 : Músculos CORE (Adaptado de López & Rodríguez, 2013)

El modelo citado anteriormente completa el sistema de músculos profundos locales con el Psoas y el Transverso del Abdomen que funcionaría también dentro de este grupo.

Los músculos globales, los completa con: multífidos superficial y espinal, psoas y contribuciones del suelo pélvico.

Es interesante comprender que la estructura global de la que hablamos sufre desequilibrio musculares con frecuencia provocando que los músculos movilizados sean los dominantes cubriendo ineficazmente las funciones estabilizadoras creando restricciones que llevan a patrones erróneos compensatorios de movimiento.

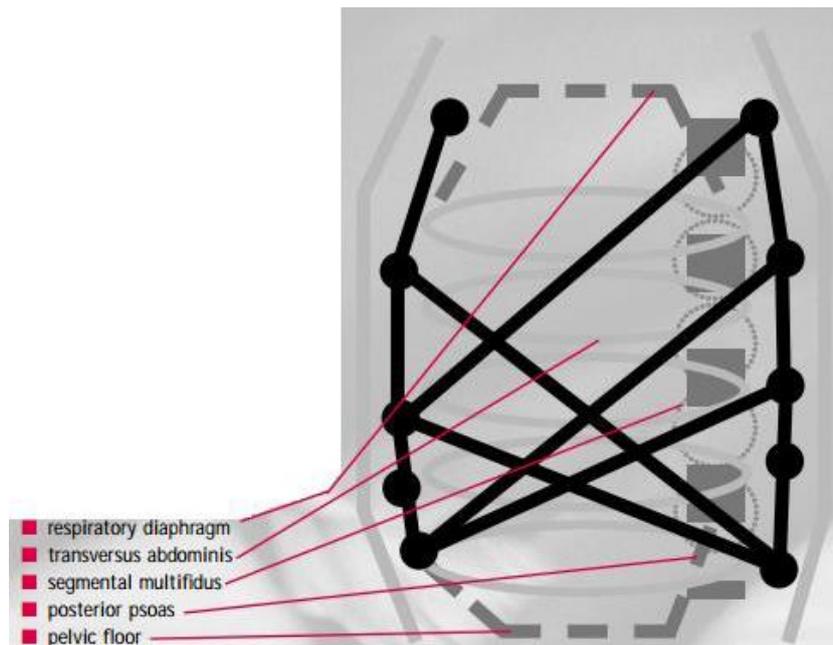


Figura 3.3: Modelo del Cilindro de Comenford, M. (Adaptado de Zinkunegi Martínez , 2014)

- Funciones de los Músculos de forman el Core o Núcleo.

o Erectores Espinales:

- Localización: se encuentra cubriendo las regiones lumbar y torácica a través de la fascia toracolumbar así como la región cervical a través del ligamento nual.
- Orientación Fibras: se orienta principalmente de forma vertical, no debemos olvidar que está formado por un conjunto de músculos: Iliocostal, longísimo y espinoso.
- Inserción y Origen:

| <i>Insercciones</i> | Musculo Iliocostal | Músculo Longísimo | Músculo Espinoso |
|---|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <i>Vértebras torácicas inferiores y costillas</i> | I.Lumbar | | |
| <i>Vértebras torácicas superiores y costillas</i> | I.torácico | L.torácico | E.torácico |
| <i>Vértebras cervicales</i> | I.cervical | L.cervical | E.cervical |

| | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------------|
| <i>Cráneo</i> | | L. de la cabeza | E. de la cabeza |
|---------------|--|-----------------|-----------------|

Tabla 3.2: Erectores Espinales, Inserción y Origen (Elaboración propia)

- **Función:** su principal función es la de mantener en extensión la columna.
 - **Cuadrado Lumbar:**
 - **Localización:** tejido muscular de forma rectangular que se ubica entre la última costilla y la pared posterior de la cresta iliaca a ambos lados de las apófisis costiformes.
 - **Inserción y Origen:** existen diferentes direcciones en sus fibras, algunas podemos localizarlas arrancando de la parte posterior de la cresta iliaca acabando en el borde inferior de la última costilla, otras en cambio van a parar al vértice de la apófisis costiformes de L1-L4. Existen fibras originadas en el borde inferior de la última costilla y descienden para terminar en el vértice de las apófisis costiformes.
 - **Función:** de forma unilateral encontramos flexión lateral ipsilateral; bilateralmente presión abdominal y espiración.
 - **Oblicuos interno:**
 - **Localización:** se dispone profundamente al oblicuo externo.
 - **Orientación Fibras:** las fibras se disponen hacia adelante, arriba y adentro.
 - **Inserción y Origen:** nace en la parte inferior del abdomen con inserción en la mitad externa del ligamento inguinal, en los 2/3 de la cresta ilíaca y más profundamente en la apófisis espinosa y transversa de la L5.
 - **Función:** flexión lateral y rotación ipsilateral cuando existe contracción unilateral; con contracción bilateral flexión de tronco y elevación de la pelvis. Además provoca presión abdominal y espiración.
 - **Transverso Abdomen:**
 - **Localización:** lo encontramos con mayor profundidad en la cara anterior del tronco.
 - **Orientación Fibras:** Fibras con orientación horizontal.

- Inserción y Origen: Cara medial de los cartílagos costales 5^a-12^a costillas. Por arriba inserción en las apófisis transversas de las primeras vértebras lumbares por medio de una aponeurosis. Por último, la zona caudal va a los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca y en el tercio externo del ligamento inguinal.
- Función: la contracción bilateral provoca presión abdominal y espiración; la contracción unilateral provoca una rotación ipsilateral.
- Multífido:
 - Localización: Zona posterior del tronco.
 - Inserción y Origen: se origina en la superficie dorsal del sacro, aponeurosis del erector de la columna, espina iliaca posterosuperior, ligamentos sacroiliacos posteriores y apófisis transversas. Desde estos puntos anatómicos discurre en dirección superior y medial hasta llegar a la apófisis espinosa de las vértebras superiores.
 - Función: Es uno de los más importantes estabilizadores de la columna en posición neutral y además se encarga de controlar la inclinación de la columna anterior de forma excéntrica, contrarresta además la fuerza de flexión de los músculos abdominales.
- Intertransversos:
 - Localización: asociado a 3 niveles, cervical, lumbar y torácico.
 - Inserción y Origen: su origen lo encontramos en la apófisis transversa de cada vértebra teniendo su inserción en la vecina.
 - Función: cuando su activación es de forma unilateral produce inclinación hacia el mismo lado. La activación de los intertransversos de forma bilateral provoca extensión o hiperextensión.
- Interespinales:
 - Localización: entre cada vertebra.
 - Inserción y Origen: su origen e inserción va de apófisis espinosa de una vértebra a la vecina.
 - Función: son extensores de la columna vertebral.
- Diafragma:
 - Localización: en la cavidad abdominal formando una bóveda.

- Inserción y Origen: Su origen lo encontramos en todos los elementos anatómicos que forman el orificio costal inferior. Todas sus fibras confluyen en el Centro Frenético.
- Función: Actúa de dos formas, aplanándose dando lugar a un aumento de los diámetros cráneo-caudales afectando a la mecánica ventilatoria y al ponerse rígido ensancha el orificio torácico inferior. Una función importante y que suele pasar desapercibida es la que sucede al aplanarse, logra un exprimido del hígado vaciándolo de sangre provocando que esta llegue al corazón mejorando por tanto el retorno venoso.
- Musc. del Suelo Pélvico:
 - Localización: conforman el diafragma pélvico, y lo forman tres músculos: Elevador del Ano, iliococcígeo, esfínter externo del ano.
 - Función: su función general y más importante es la contención de los esfínteres y sujeción visceral. Prestan apoyo a órganos como la vejiga, intestinos, útero así como el mantenimiento de la contingencia urinaria y anal. En mujeres facilita el parto.
- Recto Anterior del abdomen:
 - Localización: pared anterior del abdomen, situado a ambos lados de la línea semilunar o línea media.
 - Orientación Fibras: en el borde interno el músculo es rectilíneo, en su borde externo tiene una disposición cóncava.
 - Inserción y Origen: nace en el pubis y en los ligamentos de la sínfisis púbica; su inserción se localiza verticalmente en la xifoides del esternón y en los cartílagos costales de 5,6 y 7. La vaina del recto es de gran importancia, se trata de un estuche aponeurótico que cubre por la cara anterior todo el músculo adhiriéndose a las inserciones tendinosas, por el contrario la cara posterior se interrumpe a nivel del tercio inferior del músculo quedando incompleta y formando el arco de Douglas. En la parte más anterior del músculo encontramos la línea alba (aponeurosis muy potente)
 - Función: flexor más potente del tronco.

- Oblicuo externo:
 - Localización: anterior y por encima del Oblicuo interno.
 - Orientación Fibras: adelante y abajo.
 - Inserción y Origen: tiene su origen en la cara externa y el borde inferior de los 6 u 8 últimos arcos costales, este origen dibuja una línea oblicua hacia abajo y atrás. Las inserciones posteriores van a los 2/3 anteriores de la cresta ilíaca; el resto de fibras se unen a las estructuras vecinas a través de una aponeurosis derivando a la línea alba sus fibras anteriores y las posteriores a la sínfisis del pubis y la espina ilíaca superior.
 - Función: la contracción unilateral provoca una flexión lateral ipsilateral y rotación contralateral; si la contracción es bilateral obtenemos como resultante un movimiento de flexión de tronco, elevación de pelvis, presión abdominal y espiración.
- Psoas Iliaco:
 - Localización: es interno, y lo encontramos por delante y por dentro de los músculos cuadrado de los lomos.
 - Inserción y Origen: nace en las caras laterales de D12-L5 la parte del psoas y en la fosa iliaca (cara interna) la parte iliaca; su inserción tiene lugar en el trocánter menor junto a la parte iliaca.
 - Función:
 - Unilateralmente: inclinación hacia el mismo lado y rotación contraria.
 - Bilateralmente: Flexión a favor de la gravedad de la columna lumbar y acentúa la lordosis lumbar. Es flexor de cadera con aducción de la misma.
- Glúteos Mayor:
 - Localización: situado en la cadera, ocupa 1/3 de la nalga.
 - Inserción y Origen: tiene su origen en los 2/3 superiores de la fosa iliaca externa, en la parte posterior del sacro, en el coxis y en los ligamentos

sacrociáticos. Su inserción acaban en la fascia lata y en la línea de trifurcación externa de la línea áspera.

- Función: Las funciones varían según la disposición de sus fibras: Fibras superiores son abductoras; las fibras inferiores se encargan de aducir. En conjunto son extensoras y rotadoras externas además de dotar de gran estabilidad a la pelvis.
- Glúteo mediano:
 - Localización: su localización la encontramos por delante del glúteo mayor.
 - Inserción y Origen: nace en la fosa iliaca externa y en la cresta iliaca, desde ahí su inserción la encontramos en la cara externa del trocánter mayor.
 - Función: abductor principal de la cadera, acción extensora y rotadora externa. Es estabilizador de la cadera manteniendo la pelvis en equilibrio. Con su acción concéntrica eleva la cadera contraria y en excéntrico actúa sobre la cadera del mismo lado.
- Glúteo menor:
 - Localización: lo encontramos anterior y por dentro al glúteo mediano.
 - Inserción y Origen: su inserción la encontramos en el trocánter mayor (en su punta) y su origen en la parte anterior de la fosa iliaca externa.
 - Función: Abductor, flexor y rotador interno de la cadera de forma principal aunque algunas de sus fibras (inferiores) colaboran en la extensión y rotación externa. Equilibrador de la pelvis.

3.2.3. Figura del Costalero

La figura del Costalero derivada de los históricos mozos de cordel o de cuerda, braceros, cargadores, esportilleros, mandaderos o portadores y es tras más de cinco siglos una personalidad aún real por tradición principalmente en una de las fiestas españolas con mayor tradición y antigüedad que en Andalucía mueve un alto turismo en las fechas de Semana Santa. El término costalero es utilizado para nombrar hoy en día a los hombres o mujeres que se encargan de portar los pasos, la palabra costalero es definida según la RAE como

“esportillero o mozo de cordel. Hoy se denominan así a los que llevan a hombros los pasos en las procesiones” derivada de costal “Saco grande de tela ordinaria, en que comúnmente se trasportaban granos, semillas y otras cosas como el café”.

El origen de esta profesión era el de transportar, descargar o realizar mudanzas de todo tipo de materiales, de ahí la figura del mozo de cuerda o cordel.



Figura 3.4: Mozos de cordel o cuerda (Adaptado de Santiago Muñoz , Conferencia "Estudio del trabajo del costalero", 2012)

Los Costaleros del siglo XVII eran cargadores que procedían de realizar trabajo en los muelles de los puertos o como bien hemos visto en la foto de arriba, hombres de cuerda o cordel acostumbrados a desplazar grandes pesos.

Hoy en día la definición más exacta del Costalero puede ser la que Rodríguez Asuero (2005) nos aporta en su libro *Bajo trabajadera* *“la labor del costalero es la de transportar una carga de forma coordinada tanto con el resto de costaleros como con el capataz”* definiendo al capataz como *“El capataz durante ese tiempo se convierte en los ojos y con ello la única fuente de información del exterior de todos los costaleros, formando junto con ellos un cuerpo que es el que desplaza el paso por su recorrido”* (pag. 21).

Si evolucionamos en la historia, la figura del costalero del S.XX ha variado con respecto a la de antaño, hoy en día la ocupan hombres, en su mayoría, de diferentes edades

(conformando un mayor porcentaje por jóvenes estudiantes) y de diferentes labores y/o oficios de trabajo que alejan a este personaje de una preparación similar o parecida a la que tuvieran aquellos trabajadores del muelle, como dice Altemir Lara (2000) *La sociedad de hoy por hoy da más importancia al esfuerzo intelectual habiendo suplido al físico, ello supone que el hombre del siglo XXI es mucho más sedentario. Esta evolución social demanda un cambio de actuación por haber sufrido una transformación en el sujeto que realiza la misma actividad, manteniéndose, por el contrario, el mismo acto.*

Una de los objetivos que pretendo en este primer punto de introducción y contextualización del tema es posicionar la actividad del Costalero como una actividad que supone un ejercicio o actividad física que supone una agresión u estrés para la estructura y fisiología del ser humano que la lleva a cabo. Para ello, la Organización Mundial de la Salud (2015) considera que actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía; en este caso el costalero y su tarea a realizar se caracteriza por movilizar un peso, dado por un paso o trono, por un recorrido durante un tiempo preestablecido por cada hermandad o cofradía que puede abarcar desde las 3 horas hasta las 12 horas como en algunos casos en Sevilla.

Además de actividad física como he mostrado en el párrafo anterior, la tarea o trabajo del costalero la categorizaremos como Ejercicio. La OMS (2015) nos define ejercicio como una variedad de la actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La definición podemos relacionarla de forma significativa con la actividad en sí donde nos encontramos con una actividad planificada y estructurada por el capataz a través de los ensayos que se hacen de forma repetitiva durante el periodo de tiempo en que se prepara la salida u objetivo físico final; quizás el problema en la visión que planteo sea más de tipo cultural y social por una errónea postura al ver al Costalero como un simple personaje que desplaza los pasos y que no necesita de ninguna preparación física especial, pero también erraríamos al ver a un powerlifting como un hombre que solo se dedica a desplazar una determinada carga sin un trabajo específico de fuerza detrás, las motivaciones de ambos son totalmente diferentes posiblemente pero ambas figuras comparten un esfuerzo físico que ha de ser preparado además de para mejorar su rendimiento en la actividad para evitar y prevenir lesiones.

Retomando este paralelismo que establecido con el mundo deportivo, podemos afirmar que una actividad que provoca altas tensiones derivadas de esfuerzos a los que somete el costalero su columna vertebral no es saludable y que es una actividad física que evoca a lesiones de igual modo que el deporte. Dichas tensiones parecen reflejarse y acentuarse en la zona lumbar o raquis lumbar afectando en un elevado porcentaje de casos al disco intervertebral; sin olvidar para nada zonas expuestas como la región cervical sobre la que recae el peso y los miembros inferiores los cuales se mantienen expuestos de igual forma. Y como en lo deportivo, mayor es el riesgo de lesión cuando se tratan de personas o colectivo con falta de preparación física general y específica para la actividad que deben desarrollar.

Un estudio médico llevado a cabo por Hermosilla Molina (1985) aporta, aunque no con el rigor de un artículo científico, un acercamiento a los condicionantes físicos, anatómicos y funcionales del trabajo del costalero. En el se describe que el peso que el costalero deposita sobre su nuca (apófisis espinosa de la C7) oscila entre 40-70 kg de peso que varía dependiendo del paso y el número de costaleros que lo portan; de ahí el peso se reparte a las demás estructuras del cuerpo. La cabeza del costalero va ligeramente flexionada hacia adelante (25-30°) con la finalidad de compensar la lordosis cervical

Otro punto que se describe como clave en el costalero es la L5 sobre la que hemos visto que recae el punto de mayor fuerza debido a su alineamiento con el centro de gravedad. En la zona dorsal, la D12 o charnela dorsal por el cambio de curvatura e inicio lumbar cobra importancia por el cambio de curvatura y su importancia sobre la distribución de las fuerzas en la levánta (cuando la postura es adecuada).

En el artículo se le da importancia a los músculos de las piernas en la marcha, para poder levantar una carga de 10 kg, con las rodillas dobladas y el cuerpo vertical, la fuerza realizada por los músculos espinales es de 149 kg, si la colocación de las piernas o postura es errónea, la fuerza requerida por los músculos espinales casi se duplica hasta 256 kg. Si además, se tiene los brazos extendidos hacia delante, la fuerza necesaria es de 363 kg. Esto ocurre en las “levántas” a pulso y “a tierra”, posturas que no deben prolongarse mucho tiempo. Es decir, que con el tronco flexionado hacia delante y los brazos extendidos, hace falta más fuerza y debe procurarse en las “levántas” mantener el tronco lo más erecto posible dentro de lo que permita el reducido espacio de la trabajadera. Así pues, un peso se debe levantar y arriar con las rodillas flexionadas, nunca flexionando el tronco hacia delante.

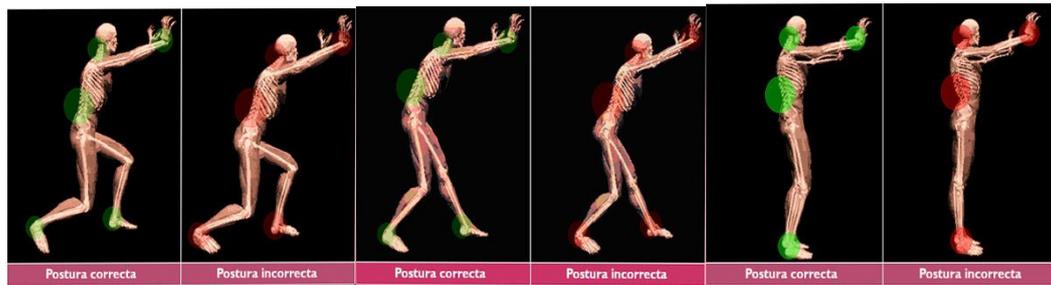


Figura 3.5: Diferentes posturas del Costalero en la Levanta de un paso (Adaptado de Altemir Lara, 2000)

Como podemos ver en la imagen superior, existen diferentes fases para realizar la denominada “levantá” de un paso, del mismo modo que al hacer la arriá. En dichas fases cobra muchísima importancia la técnica postural (en referencia a la colocación de la espalda, rodillas, contracción del Core...). Podemos apreciar los errores más comunes al relajar esta ejecución, los cuales llevarán al costalero a la lesión. Uno de los principales errores, según Altemir Lara (2000) es el incorrecto trabajo del abdomen, el transverso y la debilidad de la faja muscular lumbopélvica.

Cuando se hace el esfuerzo del impulso se cierra la glotis, disminución del retorno venoso, se aumenta la presión del sistema venoso cefálico, hay una disminución del retorno venoso al corazón, disminuye la cantidad de sangre contenida en el alvéolo pulmonar, aumenta la resistencia de la circulación menor y existe una repleción de los plexos venosos pariraquídeos, situación que sólo debe durar breves e intensos momentos. (Hermosilla Molina, 1985)

Como bien cita Rodríguez Asuero (2005) en su libro “Bajo la Trabajadera”, desde un punto de vista de la ergonomía del trabajo, la cual se define como la evaluación de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgastes energéticos, carga mental, fatiga nervioso, carga de trabajo y todo lo relacionado con la salud del trabajador, su equilibrio psicológico y nervioso; la actividad del costalero en sí por sus características nos releva a solo poder trabajar una mejor postura al desplazar el paso y dentro del mismo, así como mejorar sus materiales de trabajo y condición física en pro de mejorar la ergonomía de su actividad puesto que los demás factores no son susceptibles de mejora (factores como el peso,

iluminación, espacio, ruidos, ventilación) o son más complejo y están menos al alcance de nuestra mano.

Por lo tanto, aún sin poder mejorar dichas cosas, la postura y la condición física de cara a un menor riesgo de lesión en el costalero es factible y susceptible de mejorar con un trabajo específico, por ello propongo como tema la prevención del dolor lumbar y por tanto la lesión de la misma zona en el costalero a través del trabajo CORE que como veremos más adelante se postula científicamente como la mejor alternativa ante casos de LBP (lesión lumbopélvica).

Hipótesis y Objetivos:

Hipótesis:

Las investigaciones precedentes (Araujo, Cohen, & Hayes, 2015; Brumitt et al., 2013a, 2013b; Chang et al., 2015; Cho, Kim, & Kim, 2014; Fong et al., 2015; Huxel Bliven & Anderson, 2013; Jamison, McNally, Schmitt, & Chaudhari, 2013; Javadian, Akbari, Talebi, Taghipour-Darzi, & Janmohammadi, 2015; López & Rodríguez, 2013; Shirey et al., 2012; Vera-García et al., 2015) el trabajo Core y la estabilidad lumbopélvica es importante en la prevención del LBP (low back pain) en personas sedentarias y en el rendimiento deportivo, entonces el mismo trabajo incidirá de forma positiva en la prevención del LBP en el Costalero.

Objetivos:

El principal objetivo del trabajo es apoyar el posible beneficio del trabajo Core sobre la LBP en la actividad que desempeña el costalero.

Además podemos exponer como objetivo secundario aportar a la escasa literatura del Costalero más información en este caso sobre una de las principales lesiones que sufre este colectivo.

4. Metodología

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

En primer lugar para obtener la información para la realización del trabajo he dividido la misma en dos búsquedas, justificadas por la ausencia de artículos científicos y en revistas de impactos sobre el tema del costalero. Por tanto la búsqueda y revisión la he basado en: “Core y LBP” empleando las bases de datos Pubmed y Sciencedirect; y por otro lado sobre “el costalero” haciendo referencia a las lesiones en este colectivo empleando como buscador google.

1ª- Core y LBP:

Como citaba anteriormente he basado la búsqueda en las bases de datos Pubmed y Sciencedirect acotando la búsqueda con el fin de hacerla más específica y actual a los últimos 5 años (2010 hasta la fecha). Las palabras usadas para poder lograr la búsqueda han sido en ambas bases de datos las siguientes:

Palabras clave usadas en buscador:

- Core.
- Stability.
- Low Back Pain.
- Squat.

Tabla 4.1 Número de Artículos obtenidos de las bases de datos usadas.

| <i>Palabras en buscador</i> | PUBMED | SCIENCEDIRECT |
|---|-----------------------|---|
| <i>Core</i> | 216.300 | 77.753 |
| <i>“Core” AND “Stability”</i> | 8.933 | 4.078 |
| <i>“Core” AND “Low Back Pain”</i> | 252 | 136 |
| <i>“Core” AND “Stability” AND “Low Back Pain”</i> | 52 | 33 |
| <i>“Core” AND “Squat”</i> | 42 | 26 |
| <i>Limitaciones de publicación</i> | Sin limitación | Limitación a 5 Años |
| | | Acotado los revisados a los últimos 5 años |

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

Tras sesgar la búsqueda utilicé el criterio de acotación “core” AND “stability” AND “low back pain” por ser el más específico para el tema; puntualizo también la utilización del criterio “core” AND “squat” por la necesidad de encontrar evidencias sobre la implicación del core en ejercicios como la sentadilla o saltos de los que parten las posturas de levanta del costalero.

La selección final de los artículos extraídos de las bases de datos la realicé tras leer títulos, abstract y conclusiones (siguiendo como criterio de elección ese orden) de la anterior búsqueda acotada seleccionando 16 artículos.

2º- Costalero.

Aunque partía con la certeza de no encontrar artículos en las bases de datos, comprobé en Pubmed, Scencedirect y Scopus si existía literatura científica sobre el costalero sin hallar resultados en ninguna de las bases citadas.

Utilicé el buscador Google para encontrar información sobre el mundo del costalero y las lesiones que encontramos en los sujetos que realizan este tipo de actividad.

Tabla 4.2: Búsqueda realizada en Google.

| <i>Palabras claves utilizadas</i> | Google | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | Sin acotación temporal | Acotando 15 últimos años |
| <i>Lesiones en el Costalero</i> | 18.200 | 5.080 |
| <i>Dolor lumbar en el Costalero</i> | 2.520 | 736 |
| <i>Fisioterapia en el Costalero</i> | 16.000 | 5.410 |

De todos los artículos encontrados en google, acoté la búsqueda a los últimos 15 años. Utilicé como criterio de sesgo en la elección utilizar los trabajos realizados por profesionales del ámbito de la salud como médicos y fisioterapeutas que en los últimos años han hablado y

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

escrito (aunque sin utilizar el rigor científico en ocasiones o sin trabajos publicados) sobre el tema. Finalmente obtuve para la revisión 4 artículos.

A continuación expongo una tabla resumen sobre los artículos seleccionados.

| Autor/es y Año | Abstract | Conclusiones |
|--|--|---|
| <p>Araujo, Simone, Cohen, Daniel, & Hayes, Lawrence. (2015)</p> | <p>Core stability training (CST) has increased in popularity among athletes and the general fitness population despite limited evidence CST programmes alone lead to improved athletic performance. In female athletes, neuromuscular training combining balance training and trunk and hip/pelvis dominant CST is suggested to reduce injury risk, and specifically peak vertical ground reaction forces (vGRF) in a drop jump landing task. However, the isolated effect of trunk dominant core stability training on vGRF during landing in female athletes had not been evaluated. Therefore, the objective of this study was to evaluate landing kinetics during a drop jump test following a CST intervention in female capoeira athletes. After giving their informed written consent, sixteen female capoeira athletes (mean \pm SD age, stature, and body mass of 27.3 ± 3.7 years, 165.0 ± 4.0 cm, and 59.7 ± 6.3 kg, respectively) volunteered to participate in the training program which consisted of static and dynamic CST sessions, three times per week for six weeks. The repeated measures T-test revealed participants significantly reduced relative vGRF from pre- to post-intervention for the first (3.40 ± 0.78 vs. 2.85 ± 0.52 N·NBW-1, respectively [$p < 0.05$, effect size = 0.60]), and second landing phase (5.09 ± 1.17 vs. 3.02 ± 0.41 N·NBW-</p> | <p>This study provides evidence that trunk dominant core stability training improves landing kinetics without improving jump height, and may reduce lower extremity injury risk in female athletes.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>1, respectively [$p < 0.001$, effect size = 0.87]). The average loading rate was reduced from pre- to post-intervention during the second landing phase (30.96 ± 18.84 vs. 12.06 ± 9.83 N·NBW·s⁻¹, respectively [$p < 0.01$, effect size = 0.68]). The peak loading rate was reduced from pre- to post-intervention during the first (220.26 ± 111.51 vs. 120.27 ± 64.57 N·NBW·s⁻¹ respectively [$p < 0.01$, effect size = 0.64]), and second (99.52 ± 54.98 vs. 44.71 ± 30.34 N·NBW·s⁻¹ respectively [$p < 0.01$, effect size = 0.70]) landing phase. Body weight, average loading rate during the first landing phase, and jump height were not significantly different between week 0 and week 6 ($p = 0.528$, $p = 0.261$, and $p = 0.877$, respectively).</p> | |
| <p>Chang, Wen-Dien, Lin, Hung-Yu, & Lai, Ping-Tung. (2015).</p> | <p>Through core strength training, patients with chronic low back pain can strengthen their deep trunk muscles. However, independent training remains challenging, despite the existence of numerous core strength training strategies. Currently, no standardized system has been established analyzing and comparing the results of core strength training and typical resistance training. Therefore, we conducted a systematic review of the results of previous studies to explore the effectiveness of various core strength training strategies for patients with chronic low back pain. [Methods] We searched for relevant studies using electronic databases. Subsequently, we evaluated their quality by analyzing the reported data. [Results] We compared four methods of evaluating core strength training: trunk balance, stabilization, segmental stabilization, and motor control exercises. According to the results of various scales and evaluation instruments, core strength training is more effective than typical resistance training for alleviating chronic low back pain.</p> | <p>All of the core strength training strategies examined in this study assist in the alleviation of chronic low back pain; however, we recommend focusing on training the deep trunk muscles to alleviate chronic low back pain.</p> |

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | |
|--|--|---|
| <p>Javadian, Y., Akbari, M., Talebi, G., Taghipour-Darzi, M., & Janmohammadi, N. (2015)</p> | <p>Excessive lumbar vertebrae translation and rotation in sagittal plane has been attributed as an associated factor of lumbar segmental instability (LSI) and low back pain (LBP). Reduction of these abnormalities improves back pain. The aim of this study was to investigate the effect of core stability exercise on the translation and rotation of lumbar vertebrae in sagittal plane in patients with nonspecific chronic LBP (NSCLBP). METHODS: In this randomized clinical trial, 30 patients with NSCLBP due to LSI were included. The participants were randomly divided into two groups of treatment and control. The treatment group received general exercises plus core stability exercise for 8 weeks whereas; the control group received only general exercises. The magnitude of translation (mm) and rotation (deg) of lumbar vertebrae in the sagittal plane was determined by radiography in flexion and extension at baseline and after intervention. The primary outcome measures were to determine the mean changes from baseline in translation and rotation of the lumbar vertebrae in the sagittal plane after 8 weeks of intervention in each group. The secondary outcome was to compare the two groups in regard to translation and rotation of the lumbar vertebrae at the end of the study period. Data were analyzed using paired t-test and independent t-test.</p> | <p>These findings indicate that in patients presented with NSCLBP due to lumbar segmental instability, core stability exercises plus general exercises are more efficient than general exercises alone in the improvement of excessive lumbar vertebrae translation and rotation.</p> |
| <p>Cho, Hwi-young, Kim, Eun-hye, & Kim, Junesun. (2014).</p> | <p>This study aimed to identify the effects of the CORE exercise program on pain and active range of motion (AROM) in patients with chronic low back pain. [Subjects and Methods] Thirty subjects with chronic low back pain were randomly allocated to two groups: the CORE group (n = 15) and the control group (n = 15). The CORE group performed the CORE exercise program for 30 minutes a day, 3 times a week, for 4 weeks, while the control</p> | <p>This study demonstrated that the CORE exercise program is effective in decreasing pain and increasing AROM in patients with chronic low back pain. Thus, the CORE exercise program can be used to manage pain and AROM in patients with chronic low back pain.</p> |

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | |
|---|--|--|
| | <p>group did not perform any exercise. The visual analog scale (VAS) and an algometer were used to measure pain, and pain-free AROM in the trunk was measured before and after the intervention. [Results] The CORE group showed significantly decreased VAS scores at rest and during movement and had a significantly increased pressure pain threshold in the quadratus lumborum and AROM in the trunk compared with those in the control group. This study demonstrated that the CORE exercise program is effective in decreasing pain and increasing AROM in patients with chronic low back pain. Thus, the CORE exercise program can be used to manage pain and AROM in patients with chronic low back pain.</p> | |
| <p>Huxel Bliven, Kellie C., & Anderson, Barton E. (2013)</p> | <p>Enhancing core stability through exercise is common to musculoskeletal injury prevention programs. Definitive evidence demonstrating an association between core instability and injury is lacking; however, multifaceted prevention programs including core stabilization exercises appear to be effective at reducing lower extremity injury rates. EVIDENCE ACQUISITION:: PubMed was searched for epidemiologic, biomechanic, and clinical studies of core stability for injury prevention (keywords: “core OR trunk” AND “training OR prevention OR exercise OR rehabilitation” AND “risk OR prevalence”) published between January 1980 and October 2012. Articles with relevance to core stability risk factors, assessment, and training were reviewed. Relevant sources from articles were also retrieved and reviewed. RESULTS:: Stabilizer, mobilizer, and load transfer core muscles assist in understanding injury risk, assessing core muscle function, and developing injury prevention programs. Moderate evidence of alterations in core muscle</p> | <p>Core stabilization relies on instantaneous integration among passive, active, and neural control subsystems. Core muscles are often categorized functionally on the basis of stabilizing or mobilizing roles. Neuromuscular control is critical in coordinating this complex system for dynamic stabilization. Comprehensive assessment and training require a multifaceted approach to address core muscle strength, endurance, and recruitment requirements for functional demands associated with daily activities, exercise, and sport.</p> |

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | |
|---|---|---|
| | <p>recruitment and injury risk exists. Assessment tools to identify deficits in volitional muscle contraction, isometric muscle endurance, stabilization, and movement patterns are available. Exercise programs to improve core stability should focus on muscle activation, neuromuscular control, static stabilization, and dynamic stability.</p> | |
| <p>Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., & Elvira, J. L. L. (2015)</p> | <p>In this work we present a scientific literature review on core stability with the aim of clarifying the meaning of this concept and its relation with sport performance and injury. The results of this review show that the use of the term core stability is ambiguous, as there is a great terminological confusion in both scientific literature and professional fields.</p> | <p>Several biomechanical and epidemiological studies suggest that the neuromuscular control deficit of core stability is related to low back pain and lower limb injuries.</p> |
| <p>López & Rodríguez (2013)</p> | <p>El desarrollo deportivo completo, se fundamenta en la adquisición de destrezas básicas que posibiliten el posterior desarrollo de las destrezas deportivas específicas. El entrenamiento lumbopélvico, cobra una gran importancia en la adquisición de estos patrones, ya que representa la base en la que se pueden cimentar los movimientos complejos. Este entrenamiento se ha convertido en las últimas décadas en uno de los aspectos más destacados del proceso para la mejora deportiva; orientado al aumento del rendimiento deportivo, a la rehabilitación y a la prevención de las lesiones. Por esta razón el desarrollo de un CORE estable es uno de los fundamentos físicos que posibilitan un desarrollo condicional global, y su entrenamiento es de obligada realización en cualquier programa deportivo y de prevención de lesiones. El objetivo de este estudio es, en esta 1ª parte, fundamentar la importancia del equilibrio lumbopélvico en el desarrollo de los movimientos complejos y en la 2ª parte se</p> | <p>Ya han quedado claros los puntos departida para todo buen programa de mejora de rendimiento deportivo o programa de prevención de riesgos lesionales. Cualquier programa para mejora de rendimiento o prevención de lesiones debería incluir un apartado para el reequilibrio y potenciación de la musculatura lumbopélvica o CORE. Sin un buen control de esa zona la aplicación de fuerza o las tensiones en la columna puede verse comprometida. La progresión del trabajo de mejora del control y la musculatura del CORE, tendrá como misión identificar y potenciar las zonas de la columna con déficit de movilidad y mejorar el control y fuerza de las zonas con inestabilidad. En la segunda parte de este artículo se desarrollará de manera práctica, una progresión funcional para la mejora de la movilidad de las estructuras asociadas a cadera y columna y dotar de un control y potencia adecuada a la región del CORE, con el objetivo de</p> |

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | |
|---|---|---|
| | desarrollarán aspectos más prácticos. | soportar yaumentar el rendimiento del jugador en las acciones específicas a las que serán sometidos en la exigencia de la competición. |
| <p>Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013)</p> | <p>Injury to the low back can cause significant pain and dysfunction, which can affect an athlete's performance and result in time lost from sport. A common conservative treatment is therapeutic core stabilization exercises, which can address pain and musculoskeletal dysfunction in patients with low back pathology. EVIDENCE ACQUISITION: MEDLINE and CINAHL were searched (from 1966 to March 2013) to identify relevant research. Keywords and keyword combinations searched included motor control exercise, segmental stabilization, core stabilization, transversus abdominis, multifidi, and low back pain.</p> | <p>There are 2 popular rehabilitation strategies to assess core function and promote core stabilization. Each has been developed based on biomechanical models of lumbar segmental stability and observed motor control dysfunction in patients with low back pain. Controversy exists among clinical and research groups as to the optimal strategy for an athlete with low back pain.</p> |
| <p>Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013)</p> | <p>Therapeutic exercises are frequently prescribed to patients with low back pain. Numerous exercise programs for patients with low back pain have been described. Many of these treatment programs are based on 1 of 2 popular rehabilitation strategies: a motor control exercise approach or a general exercise approach. DATA SOURCES: PubMed clinical queries from 1966 to March 2013 for keyword combinations including motor control exercise, core stability exercise, therapeutic exercise, general exercise, global exercise, local exercise, transversus abdominis, segmental stabilization, and low back pain. STUDY SELECTION: Randomized controlled trials that assessed the effects of a motor control exercise approach, a general exercise approach, or both for patients with low back pain that were published in scientific peer-reviewed journals. DATA EXTRACTION: Included studies underwent appraisal for exercise intervention and outcomes.</p> | <p>Current evidence suggests that exercise interventions may be effective at reducing pain or disability in patients with low back pain. Stabilization exercises for patients with low back pain may help to decrease pain and disability. It may not be necessary to prescribe exercises purported to restore motor control of specific muscles.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>RESULTS: Fifteen studies were identified (8, motor control exercise approach without general exercise comparison; 7, general exercise approach with or without motor control exercise approach comparison).</p> | |
| <p>Shirey, Matthew, Hurlbutt, Matthew, Johansen, Nicole, King, Gregory W., Wilkinson, Steven G., & Hoover, Donald L. (2012).</p> | <p>Excessive frontal plane motion and valgus torques have been linked to knee injuries, particularly in women. Studies have investigated the role of lower extremity musculature, yet few have studied the activation of trunk or “core” musculature on hip and knee kinematics. Therefore, this study evaluated the influence of intentional core engagement on hip and knee kinematics during a single leg squat. METHODS:: Participants (n = 14) performed a single leg squat from a 6 inch step under 2 conditions: core intentionally engaged (CORE) and no intentional core engagement (NOCORE). Participants were also evaluated for core activation ability using Sahrman's model, and the resulting scores were used to divide participants into low (LOWCORE) and high scoring (HIGHCORE) groups. All trials were captured using 3-D motion analysis, and data were normalized for height and time. Paired t-tests and repeated measures, mixed model MANOVAs were used to assess condition and group differences. RESULTS:: The CORE condition, compared to NOCORE, was characterized by smaller right [t(13) = 3.03, p = .01] and left [t(13) = 3.04, p = .01] hip frontal plane displacement and larger knee flexion range of motion [t(13) = 3.08, p = .009]. Subsequent MANOVAs and follow-up analyses revealed that: (1) the CORE condition demonstrated smaller right and left hip medial-lateral displacement in the LOWCORE group (p = .001), but not in the HIGHCORE group; (2) the CORE condition showed larger overall knee flexion range of motion across LOWCORE and HIGHCORE</p> | <p>Intentional core activation influenced hip and knee kinematics during single leg squats, with greater positive effect noted in the LOWCORE group. These findings may have implications for preventing and rehabilitating knee injuries among women</p> |

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | |
|----------------------------|--|--|
| | groups ($p = .021$); and (3) the HIGHCORE group exhibited less knee varus range of motion across CORE and NOCORE conditions ($p = .028$). | |
| (Song et al., 2012) | To investigate three-dimensional angular changes of the pelvis and lower extremities during trunk axial rotation in subjects with and without chronic low back pain (LBP). Thirty volunteers participated in the study (15 with LBP, 15 without LBP). The mean age of the subjects was 44 (standard deviation 15.8) years (range 27 to 63 years). The angular change of the pelvis in the sagittal plane differed between subjects with and without LBP ($P = 0.03$). There were no significant differences in angular changes of the lower extremities in the frontal and transverse planes between groups. | The angular change of the pelvis in the sagittal plane differed significantly between groups. Further research is needed to investigate the three-dimensional characteristics of biomechanical and neuromuscular aspects in subjects with LBP. |
| (Sung, 2013) | Low back pain (LBP) is one of the most common symptoms reported in adults. However, the contribution of postural control on the lumbar spine and hips during squatting has not been carefully investigated in individuals with LBP. The aim of this study was to compare three-dimensional kinematic changes of the lumbar spine and hips between subjects with and without idiopathic chronic LBP during squatting activities. In total, 30 subjects enrolled in the study (15 control subjects and 15 subjects with idiopathic chronic LBP). All participants were asked to perform squatting activities five times repeatedly while holding a load of 2 kg in a basket. The outcome measures included the Oswestry Disability Index (ODI) and kinematic angular displacement for the hips and lumbar spine. | The LBP group demonstrated increased range of motion (ROM) in flexion of the dominant ($T = -2.14$, $p = 0.03$) and non-dominant ($T = -2.11$, $p = 0.03$) hips during squatting. The lumbar spine flexion ROM significantly decreased ($T = 2.20$, $p = 0.03$). The kinematic changes demonstrated interactions with region \times group ($F = 5.56$, $p = 0.02$), plane \times group ($F = 4.36$, $p = 0.04$), and region \times plane ($F = 2292.47$, $p = 0.001$). The ODI level demonstrated significant interaction on combined effects of body region and plane ($F = 4.91$, $p = 0.03$). Therefore, the LBP group utilized a compensation strategy to increase hip flexion with a stiffened lumbar spine in the sagittal plane during squatting. This compensatory kinematic strategy could apply to clinical management used to enhance lumbar spine flexibility in subjects with idiopathic chronic LBP |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| <p>(Fong et al., 2015)</p> | <p>This study aimed to examine the effects of kinesiology taping (KT) and different TRX suspension workouts on the amplitude of electromyographic (EMG) activity in the core muscles among people with chronic low back pain (LBP). Each participant (total n = 21) was exposed to two KT conditions: no taping and taping, while performing four TRX suspension exercises: (1) hamstring curl, (2) hip abduction in plank, (3) chest press, and (4) 45-degree row. Right transversus abdominis/internal oblique (TrAIO), rectus abdominis (RA), external oblique (EO), and superficial lumbar multifidus (LMF) activity was recorded with surface EMG and expressed as a percentage of the EMG amplitude recorded during a maximal voluntary isometric contraction of the respective muscles. Hip abduction in plank increased TrAIO, RA, and LMF EMG amplitude compared with other TRX positions ($P < 0.008$). Only the hamstring curl was effective in inducing a high EMG amplitude of LMF ($P < 0.001$).</p> | <p>No significant difference in EMG magnitude was found between the taping and no taping conditions overall ($P > 0.05$). Hip abduction in plank most effectively activated abdominal muscles, whereas the hamstring curl most effectively activated the paraspinal muscles. Applying KT conferred no immediate benefits in improving the core muscle activation during TRX training in adults with chronic LBP.</p> |
|-----------------------------------|--|--|

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | |
|--|--|--|
| <p>(Taanila et al., 2012)</p> | <p>The objective of the present prospective cohort study was to investigate the predictive associations of various intrinsic risk factors in young conscripts for LBP, with special attention to physical fitness. A representative sample of Finnish male conscripts. In Finland, military service is compulsory for male citizens and 90% of young men enter into the service. The cumulative incidence of LBP was 16%, the incidence rate being 1.2 (95% confidence interval [CI], 1.0–1.4) per 1,000 person-days. Conscripts with low educational level had increased risk for incidence of LBP (hazard ratio [HR], 1.6; 95% CI, 1.1–2.3). Conscripts with low dynamic trunk muscle endurance and low aerobic endurance simultaneously (ie, having coimpairment) at baseline also had an increased risk for incidence of LBP. The strongest risk factor was coimpairment of trunk muscular endurance in tests of back lift and push-up (HR, 2.8; 95% CI, 1.4–5.9).</p> | <p>The increased risk for LBP was observed among young men who had a low educational level and poor fitness level in both muscular and aerobic performance.</p> |
| <p>(Smith, Littlewood, & May, 2014)</p> | <p>Non-specific low back pain (NSLBP) is a large and costly problem. It has a lifetime prevalence of 80% and results in high levels of healthcare cost. It is a major cause for long term sickness amongst the workforce and is associated with high levels of fear avoidance and kinesiophobia. Stabilisation (or 'core stability') exercises have been suggested to reduce symptoms of pain and disability and form an effective treatment. Despite it being the most commonly used form of physiotherapy treatment within the UK there is a lack of positive evidence to support its use. The aims of this systematic review update is to investigate the effectiveness of stabilisation exercises for the</p> | <p>There is strong evidence stabilisation exercises are not more effective than any other form of active exercise in the long term. The low levels of heterogeneity and large number of high methodological quality of available studies, at long term follow-up, strengthen our current findings, and further research is unlikely to considerably alter this conclusion.</p> |

treatment of NSLBP, and compare any effectiveness to other forms of exercise. METHODS: A systematic review published in 2008 was updated with a search of PubMed, CINAHL, AMED, Pedro and The Cochrane Library, October 2006 to October 2013. Two authors independently selected studies, and two authors independently extracted the data. Methodological quality was evaluated using the PEDro scale. Meta-analysis was carried out when appropriate. RESULTS: 29 studies were included: 22 studies (n = 2,258) provided post treatment effect on pain and 24 studies (n = 2,359) provided post treatment effect on disability. Pain and disability scores were transformed to a 0 to 100 scale. Meta-analysis showed significant benefit for stabilisation exercises versus any alternative treatment or control for long term pain and disability with mean difference of -6.39 (95% CI -10.14 to -2.65) and -3.92 (95% CI -7.25 to -0.59) respectively. The difference between groups was clinically insignificant. When compared with alternative forms of exercise, there was no statistical or clinically significant difference. Mean difference for pain was -3.06 (95% CI -6.74 to 0.63) and disability -1.89 (95% CI -5.10 to 1.33).

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | |
|--|---|---|
| (Banton, 2012) | Trabajo sobre el análisis biomecánico del raquis del ser humano dividiéndolo en las franjas cervical, dorsal, lumbar y sacroilíaca. | One of the primary reasons for studying spine biomechanics is to accurately identify and analyze changes that occur with pathology. For example, Panjabi and co-workers found an increase in lumbar spine translation movement in the presence of lumbar disc degeneration. ³ Increased translation in the lumbar spine has been linked to lower back pain. ³ Conversely, research has observed that up to 43% of people with low back pain have decreased or absent motion at L4-L5 and L5-S1 levels. ³ Some hypotheses suggest an increase in lumbar motion, while others propose a decrease in lumbar motion as a cause of low back pain. The answer is likely both. Additional research is required to learn more regarding the effects of faulty biomechanics on the spine. Recent research has added clarity to the biomechanical model of the spine, allowing manual therapists to evaluate and treat with techniques that are more specific, there by improving outcomes. ⁵ Further research will always be necessary to establish reliability and validity of treatment techniques and their effects on the biomechanics of the spine. |
| Altemir Lara, M. (2002) | Manual en el que se analizan las pautas correctas que debe tener un costalero para realizar de forma correcta su tarea evitando lesiones. | |
| Colegio Profesional de Fisioterapeutas Extremadura (2013) | Guía teórico-práctica que enfoca el trabajo correcto del costalero y las pautas que debe seguir para realizar de la mejor manera posible su tarea. | |
| Rodríguez Asuero, F. M. (2005) | Libro que enfoca el trabajo del costalero desde diversos puntos de vista: ergonomía del trabajo, la tarea que realizan y como deben realizarla, fisiología en el costalero, materiales del costalero. | |

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| Altemir Lara, M. (2000) | Estudio no publicado que habla del riesgo del costalero a padecer lesiones, así como el tipo de las mismas. También habla de las aportaciones que puede hacer el mundo de las fisioterapias en beneficio de los costaleros. Por último aporta pautas de trabajo, higiene postural y cuidados fisiológicos del costalero. Fue el trabajo previo al manual del costalero de la autora que publica 2 años más tarde. | |
|--------------------------------|---|--|

Tabla 4.3: Cuadro resumen artículos utilizados en la revisión bibliográfica.

5. Contenido.

Como ya hemos expuesto con anterioridad en la contextualización del tema, uno de los problemas o lesión con mayor prevalencia en la sociedad es el dolor de espalda baja, dolor lumbar conocido en la literatura científica como Low Back Pain (LBP), los autores consultados en esta revisión hablan en sus trabajos de porcentajes de afección de entre el 70-85% de prevalencia de este tipo de dolor en la población.

En la siguiente tabla vemos de manera comparativa los que nos dicen diferentes autores sobre la prevalencia del dolor de espalda (LBP) en la sociedad:

Tabla 5.1: Prevalencia de LBP en la Sociedad (Elaboración propia)

| Autores | % en la Sociedad | Otros datos |
|-------------------------------|---|--|
| (Song et al., 2012) | 70% | |
| (Sung, 2013) | 70-85% | En 1 año se producen episodios de LBP en un rango ente 1,5-36% |
| (Fong et al., 2015) | Más del 80% | 5% desarrolla LBP crónico |
| (Chang et al., 2015) | Más del 50% de EEUU con LBP crónica | |
| (Taanila et al., 2012) | 50% | Referido a jóvenes mayores de 20 |

PREVENCIÓN DE LBP EN EL COSTALERO A TRAVÉS DEL CORE

| | | años en referencia a militares. |
|---|-----|---|
| (Smith, Littlewood, & May, 2014) | 80% | 90% de los episodios se recuperan en 6 semanas. |

Como hemos podido observar en la tabla anterior, los autores en sus trabajos mantienen una alta tendencia en la prevalencia de sufrir episodios de Dolor de espalda lumbar (LBP), esta dolencia es representada por los mismos autores en personas sedentarias y activas.

Según Sung (2013) las personas con LBP demuestran tener reducción del rango de movilidad raquídea además de reducción en la fuerza de los músculos de la columna lumbar. Además Sung, nos habla que las personas con LBP tienen compromiso cinemático cuando realizan movimientos de sentadilla o squat, dichos compromisos derivan de movimientos compensatorios que se producen por la falta de movilidad o la alteración de esta. Este autor encuentra cierta importancia en correcto trabajo de la musculatura del tronco (con mayor relevancia zona lumbo-sacra) para el movimiento de sentadilla, esta importancia la podemos derivar de movimientos compensatorios que comprometen la articulación cuando la activación muscular y el balance dinámico de esta (equilibrio agonista-antagonista) no es correcto. Existen evidencias de que los sujetos con LBP poseen limitaciones y alteraciones en el rango de movimiento del raquis durante movimientos de “sit-to-stand” y “stand-to-sit” o también denominada como squat o sentadilla. Parece que estos problemas o limitaciones de movimiento aparecen cuando las cadenas cinéticas de movimiento no son correctas (Vera-García et al., 2015).

Uno de los aspectos más importantes dentro de la biomecánica de la columna lumbar es la relación flexión-extensión del raquis y la inestabilidad espinal (Banton, 2012), el trabajo de Core es reconocido por la evidencia científica porque las estructuras referidas participan conjuntamente en el mantenimiento de la estabilidad del tronco, así como en la generación y transferencia de fuerzas; la columna como tal posee cierta rigidez siendo escasa sin la colaboración muscular y ligamentosa bajo la coordinación del sistema motor que le proporcione firmeza y estabilidad ante las fuerzas propias de la vida cotidiana o de actividades deportivas (Vera-García et al., 2015). El mismo trabajo de Vera-García et al.

(2015) cita que sin estos elementos, bien trabajados, la columna por sí sola estaría en riesgo ante fuerzas de compresión de 90 N.

Las actividades de la vida cotidiana, la actividad física o el deporte en sí pueden acercarnos a patologías o dolencias de LBP debido como hemos citado anteriormente a bajos niveles de fuerza en la musculatura y ligamentos del tronco así como la falta de coordinación en estos músculos (bajo nivel de control motor) que los lleva a una falta de propiocepción de la articulación (Song et al., 2012), esto nos lleva a valorar la importancia del Core y su entrenamiento en cualquier actividad o deporte en la que se necesiten o requieran movimientos de torsión o flexo-extensión (Sung, 2013; Vera-García et al., 2015) . Vera-García et al. (2015) acaba su trabajo de revisión añadiendo, que la ausencia de control neuromuscular y estabilidad en el tronco no solo lleva a los sujetos a lesiones de LBP, sino que además puede ocasionarles problemas en los miembros inferiores.

Taanila et al. (2012) nos hablan en su trabajo que además de la musculatura del centro o core, debemos dar importancia, en la prevención del LBP, al nivel de condición física. En su trabajo evaluaron a reclutas militares masculinos finlandeses, país en el que obligatorio prestar el servicio militar. Sus conclusiones fueron como citaba, que existe mayor riesgo de padecer LBP en los militares si además de bajos niveles de fuerza de Core existen bajos niveles de condición física (capacidad aeróbica y la fuerza en los músculos del tronco y piernas), los test utilizados en dicho estudio fueron “Cooper” y “Push-up and back lift”.

Existe pues según la revisión sobre Core and Low back pain una clara evidencia en la prevención de dolor lumbar a través de trabajo de la musculatura del tronco y la faja lumbopélvica. Dichas evidencias aluden a beneficios del trabajo Core en personas sedentarias o activas que la sufren de síndrome del dolor lumbar o por el contrario prevención de LBP en sujetos que por su actividad o tarea se convierten en el blanco de este tipo de lesión.

Llegamos pues donde queríamos al objetivo de este trabajo, tenemos claro que el Costalero, realiza una actividad física (dado que su tarea aumenta el gasto energético del sujeto); esta actividad física podemos encuadrarla fisiológicamente, biomecánicamente... repercutiendo como cualquier tarea sobre el ser humano que la realiza. Rodríguez Asuero (2005) nos habla de los aspectos fisiológicos en el costalero, donde expone y argumenta científicamente, que el costalero realiza una actividad física y que existen ciertos aspectos

como el V02max y la frecuencia cardiaca del sujeto (aspectos susceptibles de medición) que valoran el esfuerzo que realiza el costalero así como el nivel de condición física necesario para realizar, con disminución de riesgos de lesión, esta tarea cultural-religiosa. El mismo Rodríguez Asuero califica esta tarea como una actividad de tipo aeróbica en su trabajo, aunque yo completaría argumentando que dicha actividad se completa con momentos anaeróbicos donde predomina el tipo de fuerza explosiva como serían el caso de las levantás.

Altemir Lara (2000) , fisioterapeuta sevillana especialista en el mundo del Costal, habla en sus trabajos de las lesiones y zonas de riesgo que se dan en el costalero derivadas lógicamente de su actividad y como cita ella, en la mayoría de los casos, fruto del mal hacer y de la falta de preparación del propio colectivo.

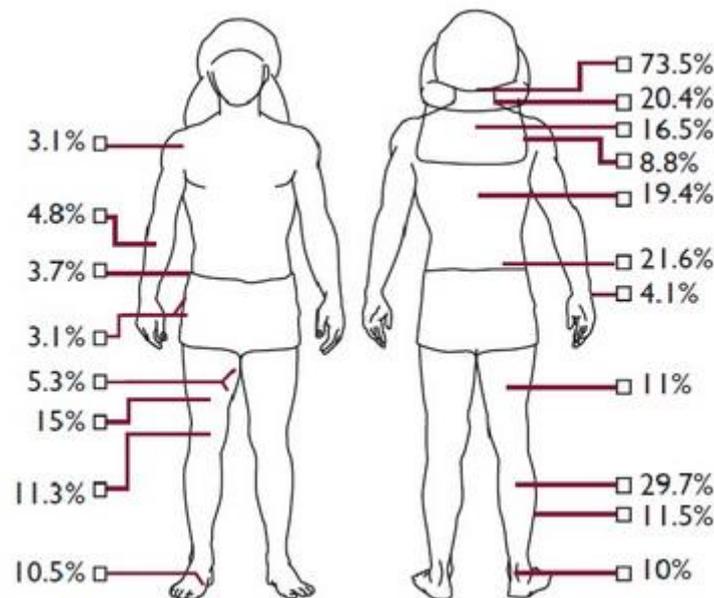


Figura 5.1: Zonas de riesgo de Lesión en el Costalero (Altemir Lara, 2000)

Como podemos ver en la Figura 5.1 (superior), la región lumbosacra pasa a tener gran relevancia dentro de las lesiones producidas en el costalero, cabe destacar que pese a ser la región cervical la que posee el mayor porcentaje de riesgo de lesión, muchas de estas lesiones son fruto del mal uso y colocación del material e instrumento por excelencia del costalero, como es el costal que da lugar a liposomas entorno a la C7 o punto de apoyo de la carga del paso (Altemir Lara, 2000; Hermosilla Molina, 1985; Rodríguez Asuero, 2005). Sin embargo, centrandonos en la zona lumbar y en una de las típicas lesiones en el costalero (siendo para Santiago Muñoz (2012) la más importante y de mayor riesgo) como es el LBP o dolor lumbar

(Altemir Lara, 2000; Hermosilla Molina, 1985) , lesión que como hemos visto es factor de riesgo y se produce entre el 70-85% de la población (Chang et al., 2015; Fong et al., 2015; Smith et al., 2014; Song et al., 2012; Sung, 2013; Taanila et al., 2012) y parece tener relación con un bajo nivel de condición física (Taanila et al., 2012) y con personas con obesidad o sobrepeso que además poseen gran masa adiposa en la zona abdominal (debido al desplazamiento de su centro de masas)(Banton, 2012).

Altemir Lara (2000) nos cataloga en su trabajo al costalero con y sin riesgo; para la Doctora Montserrat el costalero con falta de preparación física se expone ante lesiones. También nos habla del cambio social con respecto a los siglos pasados, que como en todo ámbito, también ha llegado al costalero que hoy en día se encuadra en personas sedentarias cuya vida laboral se aleja de aquella vida activa de los mozos de cordel o los cargadores que trabajaban cargando y descargando sacos en el puerto. Esta falta de actividad física que repercute como no en una baja condición física se relaciona con el LBP y la evidencia científica que nos habla de aumento de riesgo en dicha patología cuando los niveles de condición física son bajos (Taanila et al., 2012).

Uno de los principales problemas del costalero que lo acercan al riesgo de LBP es la ineficacia de los músculos que forman la faja lumbopélvica, los cuales se encuentran con hipertonía en un gran número de casos o no se activan de forma correcta para poder prevenir la lesión, siendo uno de los músculos fundamentales el transverso del abdomen (Altemir Lara, 2012). También nos habla de la importancia de la conciencia postural sobre la articulación de la cadera y sus movimiento de retroversión y anteversión.

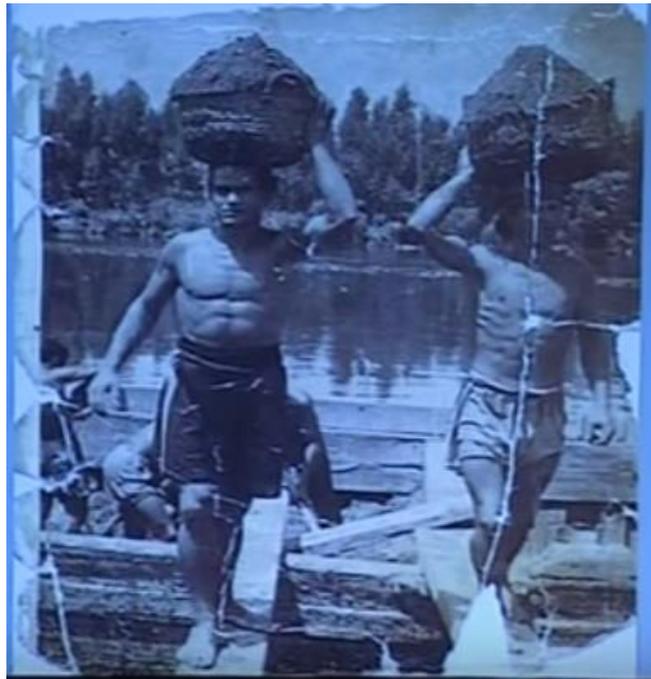


Figura 5.2 Cargadores del puerto de donde procedían la mayoría del costalero antiguos
(Adaptado de Santiago Muñoz, 2012)



Figura 1.3 Costalero actual (extraído de (Kuijpers, s.f.)

Por tanto y aunque con la ausencia de trabajos científicos que proporcionen evidencias y literatura acerca del tema podemos decir que existe al igual que en la sociedad, una tendencia importante al LBP en los costaleros provocada por la falta de preparación y condición física para realizar dicha actividad comenzando por la ausencia de fuerza en la región del Core debilitando la faja lumbopélvica que ya hemos visto es un factor de riesgo de LBP (al igual que bajos niveles de condición física). Además la evidencia científica y los artículos consultados en la revisión nos dan motivos para pensar que el trabajo del Core como método

preventivo del LBP se podría traspasar y usar en la preparación del costalero para prevenir problemas de espalda baja al realizar su actividad, siendo el trabajo Core preventivo para las lesiones en los miembros inferiores que como hemos podido ver es un importante foco de riesgo de lesión en el costalero.

6. Conclusiones:

- El trabajo Core y su entrenamiento puede reducir y prevenir el riesgo de LBP (Low back Pain).
- Es importante mantener buenos niveles de condición física para prevenir lesiones de espalda baja (LBP).
- Podemos utilizar el entrenamiento de la musculatura Core para prevenir en el Costalero las lesiones de LBP, así como mejorar sus niveles de condición física de cara a su tarea con el mismo fin de prevenir lesiones.

7. Referencias Bibliográficas:

Altemir Lara, Montserrat Prevención en el costalero, algias y lesiones frecuentes del costalero. http://www.servitasdeherrera.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=69&Itemid=100

Altemir Lara, M. (2000). Manual del Costalero. Obtenido de Costalero.com: <http://costalero.com/manual>

Araujo, Simone, Cohen, Daniel, & Hayes, Lawrence. (2015). Six Weeks of Core Stability Training Improves Landing Kinetics Among Female Capoeira Athletes: A Pilot Study. *Journal of Human Kinetics*, 45, 27-37. doi: 10.1515/hukin-2015-0004

Banton, Richard A. (2012). Biomechanics of The Spine. *The Journal of the Spinal Research Foundation*, 7, 12-20.

Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013a). Core stabilization exercise prescription, part 2: a systematic review of motor control and general (global) exercise rehabilitation approaches for patients with low back pain. *Sports Health*, 5(6), 510-513. doi: 10.1177/1941738113502634

Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013b). Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention. *Sports Health*, 5(6), 504-509. doi: 10.1177/1941738113502451

- Colegio Prof. de Fisioterapeutas de Extremadura. (2013). Guía de Cuidados para los Costaleros. Badajoz.
- Chang, Wen-Dien, Lin, Hung-Yu, & Lai, Ping-Tung. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 619-622. doi: 10.1589/jpts.27.619
- Cho, Hwi-young, Kim, Eun-hye, & Kim, Junesun. (2014). Effects of the CORE Exercise Program on Pain and Active Range of Motion in Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(8), 1237-1240. doi: 10.1589/jpts.26.1237
- Fong, S. S., Tam, Y. T., Macfarlane, D. J., Ng, S. S., Bae, Y. H., Chan, E. W., & Guo, X. (2015). Core Muscle Activity during TRX Suspension Exercises with and without Kinesiology Taping in Adults with Chronic Low Back Pain: Implications for Rehabilitation. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2015, 910168. doi: 10.1155/2015/910168
- Hermosilla Molina, Antonio. (1985, Marzo 2). Estudio Médico del Costalero. *ABC de Sevilla*.
- Huxel Bliven, Kellie C., & Anderson, Barton E. (2013). Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522. doi: 10.1177/1941738113481200
- Jamison, Steve T., McNally, Michael P., Schmitt, Laura C., & Chaudhari, Ajit M. W. (2013). The effects of core muscle activation on dynamic trunk position and knee abduction moments: Implications for ACL injury. *Journal of Biomechanics*, 46(13), 2236-2241. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.06.021>
- Javadian, Y., Akbari, M., Talebi, G., Taghipour-Darzi, M., & Janmohammadi, N. (2015). Influence of core stability exercise on lumbar vertebral instability in patients presented with chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Caspian J Intern Med*, 6(2), 98-102.
- Kapandji, I. (1981). Cuadernos de fisiología articular. Masson.
- Kuijpers, W. (s.f.). absolutosevilla. Obtenido de <http://www.absolutsevilla.com/los-preparativos-costaleros/>
- Lapierre, A. (1996). *La reeducación física*: Dossat.
- López, P., & Rodríguez, F. (2013). Importancia del entrenamiento de estabilización lumbopélvica en el rendimiento deportivo y en la prevención de lesiones.
- Matín Pérez, S. (23 de abril de 2012). slideshare. Obtenido de <http://es.slideshare.net/SebastinMartn/fisioterapia-para-costaleros>
- OMS. (2015). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- Rodríguez Asuero, F. M. (2005). Bajo la Trabajadera. Obtenido de costalerosbajolatrabajadera: https://costalerosbajolatrabajadera.files.wordpress.com/2011/10/e-book_bajo_la_trabajadera_francisco_manuel_rodriguez_asuero_y_cols1.pdf
- Sahrmann, S. (2006). *DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE MOVIMIENTO*: Paidotribo.
- Santiago Muñoz, A. (2012). Conferencia Estudio del Costalero. Marchena, Sevilla, España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=qFaZKRXp3lc>

- Shirey, Matthew, Hurlbutt, Matthew, Johansen, Nicole, King, Gregory W., Wilkinson, Steven G., & Hoover, Donald L. (2012). THE INFLUENCE OF CORE MUSCULATURE ENGAGEMENT ON HIP AND KNEE KINEMATICS IN WOMEN DURING A SINGLE LEG SQUAT. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 1-12.
- Smith, B. E., Littlewood, C., & May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disord*, 15, 416. doi: 10.1186/1471-2474-15-416
- Song, Ah Young, Jo, Hang Jin, Sung, Paul S., & Kim, Yoon Hyuk. (2012). Three-dimensional kinematic analysis of pelvic and lower extremity differences during trunk rotation in subjects with and without chronic low back pain. *Physiotherapy*, 98(2), 160-166. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2011.02.005>
- Sung, Paul S. (2013). A compensation of angular displacements of the hip joints and lumbosacral spine between subjects with and without idiopathic low back pain during squatting. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(3), 741-745. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.02.003>
- Taanila, Henri P., Suni, Jaana H., Pihlajamäki, Harri K., Mattila, Ville M., Ohrankämmen, Olli, Vuorinen, Petteri, & Parkkari, Jari P. (2012). Predictors of low back pain in physically active conscripts with special emphasis on muscular fitness. *The Spine Journal*, 12(9), 737-748. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2012.01.006>
- Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., & Elvira, J. L. L. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 79-85. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>
- Von Forell, G. A., Stephens, T. K., Samartzis, D., & Bowden, A. E. (2015). Low Back Pain: A Biomechanical Rationale Based on "Patterns" of Disc Degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*, 40(15), 1165-1172. doi: 10.1097/brs.0000000000000982
- Zinkunegi Martínez, Txomin (2014). Efectividad de la estabilización del "Core" en el dolor lumbar. Tudela, Navarra, España.
- Araujo, Simone, Cohen, Daniel, & Hayes, Lawrence. (2015). Six Weeks of Core Stability Training Improves Landing Kinetics Among Female Capoeira Athletes: A Pilot Study. *Journal of Human Kinetics*, 45, 27-37. doi: 10.1515/hukin-2015-0004
- Banton, Richard A. (2012). Biomechanics of The Spine. *The Journal of the Spinal Research Foundation*, 7, 12-20.
- Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013a). Core stabilization exercise prescription, part 2: a systematic review of motor control and general (global) exercise rehabilitation approaches for patients with low back pain. *Sports Health*, 5(6), 510-513. doi: 10.1177/1941738113502634
- Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013b). Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention. *Sports Health*, 5(6), 504-509. doi: 10.1177/1941738113502451
- Chang, Wen-Dien, Lin, Hung-Yu, & Lai, Ping-Tung. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 619-622. doi: 10.1589/jpts.27.619
- Cho, Hwi-young, Kim, Eun-hye, & Kim, Junesun. (2014). Effects of the CORE Exercise Program on Pain and Active Range of Motion in Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(8), 1237-1240. doi: 10.1589/jpts.26.1237

- Fong, S. S., Tam, Y. T., Macfarlane, D. J., Ng, S. S., Bae, Y. H., Chan, E. W., & Guo, X. (2015). Core Muscle Activity during TRX Suspension Exercises with and without Kinesiology Taping in Adults with Chronic Low Back Pain: Implications for Rehabilitation. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2015, 910168. doi: 10.1155/2015/910168
- Huxel Bliven, Kellie C., & Anderson, Barton E. (2013). Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522. doi: 10.1177/1941738113481200
- Jamison, Steve T., McNally, Michael P., Schmitt, Laura C., & Chaudhari, Ajit M. W. (2013). The effects of core muscle activation on dynamic trunk position and knee abduction moments: Implications for ACL injury. *Journal of Biomechanics*, 46(13), 2236-2241. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.06.021>
- Javadian, Y., Akbari, M., Talebi, G., Taghipour-Darzi, M., & Janmohammadi, N. (2015). Influence of core stability exercise on lumbar vertebral instability in patients presented with chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Caspian J Intern Med*, 6(2), 98-102.
- Lapierre, A. (1996). *La reeducación física*: Dossat.
- López, P., & Rodríguez, F. (2013). Importancia del entrenamiento de estabilización lumbopélvica en el rendimiento deportivo y en la prevención de lesiones.
- Sahrmann, S. (2006). *DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE MOVIMIENTO*: Paidotribo.
- Shirey, Matthew, Hurlbutt, Matthew, Johansen, Nicole, King, Gregory W., Wilkinson, Steven G., & Hoover, Donald L. (2012). THE INFLUENCE OF CORE MUSCULATURE ENGAGEMENT ON HIP AND KNEE KINEMATICS IN WOMEN DURING A SINGLE LEG SQUAT. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 1-12.
- Smith, B. E., Littlewood, C., & May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 15, 416. doi: 10.1186/1471-2474-15-416
- Song, Ah Young, Jo, Hang Jin, Sung, Paul S., & Kim, Yoon Hyuk. (2012). Three-dimensional kinematic analysis of pelvic and lower extremity differences during trunk rotation in subjects with and without chronic low back pain. *Physiotherapy*, 98(2), 160-166. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2011.02.005>
- Sung, Paul S. (2013). A compensation of angular displacements of the hip joints and lumbosacral spine between subjects with and without idiopathic low back pain during squatting. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(3), 741-745. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.02.003>
- Taanila, Henri P., Suni, Jaana H., Pihlajamäki, Harri K., Mattila, Ville M., Ohrankämnen, Olli, Vuorinen, Petteri, & Parkkari, Jari P. (2012). Predictors of low back pain in physically active conscripts with special emphasis on muscular fitness. *The Spine Journal*, 12(9), 737-748. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2012.01.006>
- Vera-García, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Juan-Recio, C., & Elvira, J. L. L. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 79-85. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>
- Von Forell, G. A., Stephens, T. K., Samartzis, D., & Bowden, A. E. (2015). Low Back Pain: A Biomechanical Rationale Based on "Patterns" of Disc Degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*, 40(15), 1165-1172. doi: 10.1097/brs.0000000000000982

