

TRATAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN LUMBOPÉLVICA Y TERAPIA COGNITIVA CONDUCTUAL EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN



Autora
Mirari Gandarias
Barcena

Directora
María Ortega
Moneo

Titulación
Grado
de Fisioterapia

Curso Académico
4º Fisioterapia

Convocatoria
Mayo

RESUMEN

Antecedentes: El dolor lumbar crónico (DLC) es uno de los problemas musculoesqueléticos más frecuentes. Se define como el dolor entre la 12ª costilla y los pliegues glúteos. El 95% de los casos, es de origen no específico pero cada vez más autores coinciden en que está causado por el poco control y fuerza, y un patrón alterado de la musculatura profunda del tronco, transverso del abdomen (TrA) y multifidos mayormente. Para el correcto funcionamiento de la columna lumbar es necesaria la armonía del sistema muscular, articular, control motor y los factores psicoemocionales. Hoy en día, los tratamientos se están empezando a abordar con el modelo biopsicosocial donde interactúan los aspectos físicos, psíquicos y sociales de cada individuo.

Objetivos: Determinar la eficacia de la terapia cognitiva conductual y de los diferentes tratamientos basados en ejercicio en la discapacidad, dolor, estabilidad, fuerza y flexibilidad en personas con DLC y conocer las causas del DLC y las diferentes formas de valoración.

Metodología: Se realizó la búsqueda en las bases de datos PEDRo, Medline (a través de Pubmed) y ISI Web of Knowledge (Web of Science y Scopus). La búsqueda se redujo a los últimos 10 años. Para valorar la calidad y la utilidad de los artículos se pasó la escala PEDRo.

Resultados: Los sujetos que recibieron tratamiento ya sea ejercicio físico o terapia cognitiva conductual mejoraron en lo que refiere al dolor y discapacidad significativamente en comparación con aquellos que recibieron un tratamiento placebo o fueron grupo control.

Conclusiones: Tanto la terapia cognitiva conductual como los tratamientos de control motor, ejercicio gradual y estabilización lumbopélvica son eficaces para pacientes con DLC.

Palabras clave: Dolor lumbar crónico, estabilización lumbopélvica, terapia cognitiva conductual

Número de palabras: 21756 palabras

ABSTRACT

Background: Low back pain (LBP) is one of the most frequent musculoskeletal disorders. It could be defined as pain between the 12th rib and the buttock crease. In 95% of the occasions, the pain cannot be located with precision. However, the idea of it been caused by lack of strength and poor control of deep and an altered activation pattern of global trunk muscles, transversus abdominis (TrA) and multifidus mostly, and impaired stability and control of the spine has been as seed by most authors lately. In order to achieve a proper functioning of the lumbar spine the correct harmony of the muscular and joint system, motor control and psychoemotional aspects must be taken into account. Nowadays, this problem is being approached from a biopsychosocial point of view; which biological, psychological and social factors interact.

Objective: Determinate the efficiency of the cognitive behavioral therapy and the different treatments based on working on areas such as disability, pain, stability, strength or flexibility in people who suffer from CLBP and find out the cause of LBP and the different ways to assess the intervention.

Methodology: Different database such as PEDRo, Medline (via pubmed) and ISI Web of knowledge (via Web of science and Scopus) where used to find the articles. The search was limited to the last 10 years. To examine the quality of the articles the PEDRo scale was used.

Results: The patients who were treated with exercise or cognitive behavioral therapy improved on pain or disability significantly.

Conclusion: Both exercise based therapies (motor control, graded activity and stabilization exercises) and cognitive behavioral therapy are effective to treat people who suffer from low back pain.

Key words: Chronic low back pain, segmental stabilization, cognitive behavioral therapy

Number of words: 21756 words.

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 MARCO CONCEPTUAL	1
1.1.1 <i>Qué es el dolor lumbar y su prevalencia</i>	1
1.1.2 <i>Etiología</i>	2
1.2 ESTABILIZACIÓN LUMBOPÉLVICA	5
1.2.1 <i>Cierre de forma: Huesos, articulaciones y ligamentos</i>	6
1.2.2 <i>Cierre de fuerza: Sistema muscular y fascial</i>	8
1.2.3 <i>Control motor: Sistema nervioso central (SNC)</i>	11
1.2.4 <i>Factores Psicosociales: sensibilización</i>	12
1.3 CONTROL POSTURAL Y DOLOR LUMBAR CRÓNICO.....	12
1.3.1 <i>Postura</i>	12
1.3.2 <i>Equilibrio</i>	13
1.4 TRATAMIENTOS PARA EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO.....	14
1.4.1 <i>Tratamientos basados en ejercicio</i>	14
1.4.2 <i>Terapia cognitiva conductual</i>	16
1.5 EDAD Y DOLOR LUMBAR CRÓNICO.....	17
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	18
2. OBJETIVOS	21
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	21
2.1 OBJETIVO SECUNDARIO	21
3. MATERIAL Y METODOS	23
1-. <i>LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA</i>	23
2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS PARA ESTA REVISIÓN:	25
1-. <i>Tipos de estudios e intervenciones</i>	25
2-. <i>Tipos de participantes</i>	26
3-. <i>Tipos de medidas de desenlace</i>	28
4. RESULTADOS/ DESARROLLO.....	31
1. TERAPIA COGNITIVA CONDUCTUAL.....	31
2. TERAPIAS BASADAS EN EJERCICIO.....	32
5. DISCUSIÓN	41
5.1 ESTABILIDAD.....	41
5.2 PROPIOCEPCIÓN.....	43
5.3 FLEXIBILIDAD Y RESISTENCIA.....	43
5.4 DOLOR Y DISCAPACIDAD	43
6. CONCLUSIONES.....	51
7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	53
7.1 INTRODUCCIÓN	53

7.2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DE ESTUDIO.....	57
7.2.1 Hipótesis.....	57
7.2.2 Objetivo principal.....	57
7.2.3 Objetivos secundarios.....	57
7.3 MATERIAL Y MÉTODOS.....	58
7.3.1 Diseño de la intervención.....	58
7.3.2 Participantes.....	59
7.3.3 Muestra.....	60
7.3.4. Fases de la intervención.....	64
7.3.5 Descripción del seguimiento de los pacientes.....	70
7.3. 6 Variables del estudio: definición, medición, registro de variables.....	70
7.3.7 Análisis estadístico.....	74
7.3. 8 Consideraciones éticas.....	75
8. AGRADECIMIENTOS.....	77
9. BIBLIOGRAFÍA.....	79
10. ANEXOS.....	91
ANEXO 1: PROTOCOLO DE ESTABILIZACIÓN LUMBOPÉLVICA.....	91
ANEXO 2: PROTOCOLO DE LA TERAPIA COGNITIVA CONDUCTUAL.....	99
ANEXO 3: ESCALA PEDRO.....	103
ANEXO 4: ÍNDICE DE IMPACTO.....	105
ANEXO 5: RESULTADOS.....	109

ABREVIATURAS

A/P: Anteroposterior

C: Criterio

CD: Control motor

CDP: Centro de presión

DL: Dolor lumbar

DLC: Dolor lumbar crónico

DLCI: Dolor lumbar crónico inespecífico

EF: Ejercicio Físico

GC: Grupo control

GE: Grupo experimental

GES: Grupo estabilización

ESL: Estabilización lumbopélvica

GPE: Global Perceived Effect Scale

GS: Grupo supervisado

M/L: Mediolateral

ODI: Oswestry Disability Index

PSFS: Patient Specific Funcional Scale

RFM: Rehabilitación Función Multidisciplinar

RMQ: Roland Morris Questionnaire

SEBT: Star Excursion Balance Test

SFHS: Short Form Healthy Survey

Mirari Gandarias Bárcena

SF-MPQ: McGill Pain Questionnaire

SN: sistema nervioso

SNC: Sistema nervioso central

TCB: Terapia Cognitiva Breve

TCC: Terapia Cognitiva Conductual

TMT: Terapia Manual Tradicional

TrA: Transverso del abdomen

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Marco conceptual

El sistema lumbopélvico tiene un papel muy importante en lo que refiere a la estabilidad y el mantenimiento de la postura. Así mismo desequilibrios a esta nivel pueden dar origen a dolores lumbares inespecíficos o a lesiones musculoesqueléticas tanto en jóvenes como adultos. Entre el 70% y el 90% de la población sufre alguna vez en su vida dolor lumbar y si no se trata de manera adecuada puede convertirse en una dolencia crónica, por ello es importante saber sus causas y consecuencias para poder tratarlo desde la prevención. Por eso, en primer lugar es importante saber la anatomía y biomecánica de la región lumbopélvica para poder entender el mecanismo de lesión.

1.1.1 Qué es el dolor lumbar y su prevalencia

El dolor lumbar es uno de los problemas musculoesqueléticos más frecuentes, afectando al 70%-90% de la población adulta en algún momento de sus vidas generando bajas laborales y gran coste económico para la sociedad (6), (1), (11), (3), (4). El 50% tienen episodios recurrentes y del 5%-10% desarrollan dolor crónico lumbar (5), (6), (7), (8). El 43% de los pacientes con dolor lumbar agudo que son tratados en atención primaria desarrollan dolor lumbar crónico y un tercio no se recupera después de pasar un año desde el episodio agudo (5). Se define como el dolor entre la 12ª costilla y los pliegues glúteos. El dolor se clasifica según su duración en el tiempo según la disfunción de movimiento. Si se tiene en cuenta el tiempo de latencia se define el dolor agudo como aquel que dura 3 semanas, el subagudo tiene una latencia de 3 meses y el dolor crónico es aquel que dura más de 6 meses (9), (3), (10). Si se tiene en cuenta, la clasificación basada en las disfunciones de movimiento realizada por Sahemmann et al. (2007) y Van Dilen et al (1998) se pueden diferenciar 5 grupos: flexión lumbar, extensión lumbar, rotación lumbar, rotación-flexión lumbar y rotación-extensión lumbar siendo este el más común (6), ya que cuando la columna lumbar se mueve o se posiciona en rotación con extensión aumenta la tensión en los tejidos de la región lumbopélvica sobre todo en las articulaciones facetarias posteriores (6).

1.1.2 Etiología

La etiología del dolor lumbar crónico es compleja y todavía no está clara, el 95% de los casos tiene un origen no específico (11) por lo que es importante considerar los aspectos físicos, psicológicos, funcionales, sociales y profesionales que rodean a las personas (4). Por un lado, están los factores intrínsecos; aquí se encuentran las

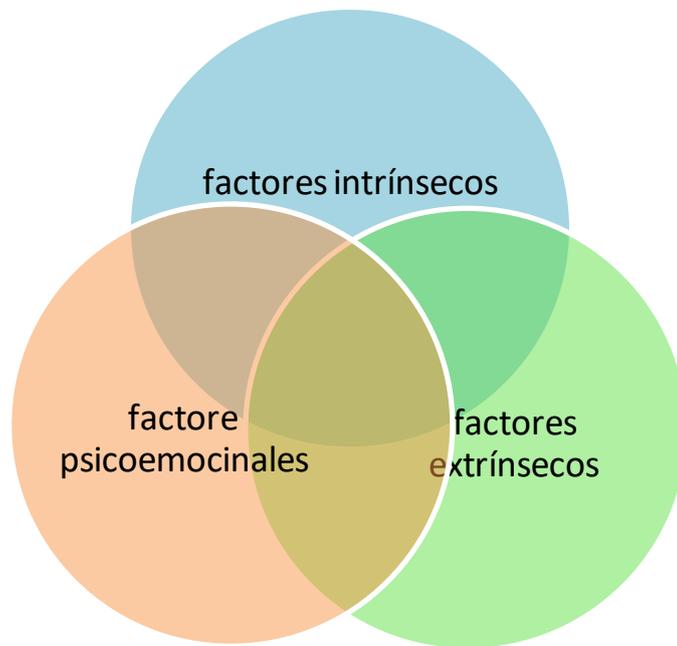


Figura 1: Factores que influyen en el DL

disfunciones en la estructura musculoesquelética o neural, déficit en el control funcional de la columna (motor o postural) o fallo en la función respiratoria y de continencia. Por el otro lado, están los factores extrínsecos relacionados con los hábitos de vida (nutrición, hábitos tóxicos, sedentarismo) o los factores psicoemocionales (como el miedo o el estrés) (Figura 1).

Hoy en día cada vez más autores coinciden en que el mayor factor que desencadena el dolor lumbar está producido por el poco control y el patrón de activación alterado de la musculatura profunda del tronco (11). Según Hodges y Richardson (1999) la falta de coordinación y función de la musculatura lumbopélvica es muy característico en este tipo de pacientes. Esta disminución en la fuerza muscular y coordinación contribuye a que haya menos estabilidad postural y control neuromuscular en pacientes con dolor lumbar crónico (9). Por ello, se cree que los tratamientos que trabajen el control y la coordinación pueden ser efectivos para el

tratamiento del dolor lumbar crónico de origen inespecífico(11). La musculatura de la región lumbopélvica (transverso del abdomen y multifidos mayormente) es la que asegura la movilidad y la estabilidad en esta región. Otro descubrimiento es que hay una activación tardía de esta musculatura tanto en las perturbaciones de tronco predecibles como de las impredecibles (10). Esta activación tardía se ha definido como una disminución en el control neural de la estabilización vertebral. Los músculos del tronco, que son los que dan estabilidad, actúan a través de los mecanismos de control aferentes y eferentes que son los que modulan la rigidez de la columna vertebral para controlar las fuerzas internas tanto externas que se dan durante el movimiento (5), (12).

Se ha visto que la información eferente y su procesamiento están afectados, por lo que se cree que estos sujetos, tienen que depender de otras fuentes de otras referencias, mayormente la vista para tener equilibrio y estabilidad (11). La capacidad para mantener el control motor durante los movimientos dinámicos es compleja y requiere la interacción de diferentes sistemas como el visual, somatosensorial y vestibular. Cuando uno de estos está descompensado, el cuerpo tiende a depender de otros sistemas y la pérdida de complementación de estos sistemas lleva a una pérdida de equilibrio y una disminución del control postural (7).

Hay una falta de coordinación en la activación de la musculatura, se ha visto que las personas con dolor lumbar tienden a aumentar la rigidez de la columna con un aumento de la musculatura superficial para compensar la falta de estabilidad de la musculatura profunda. La falta de estabilidad hace que haya movimientos incontrolados y estos pueden provocar dolor lumbar. La estabilidad de tronco hace referencia a la capacidad de la musculatura del tronco para dar firmeza a la columna vertebral. Para ello, hay que aumentar la rigidez de la región lumbopélvica, para prevenir la inestabilidad de la columna y de esta manera lograr restablecer el equilibrio después de haber sufrido un desequilibrio (13) ya que los movimientos repetidos e incontrolados producidos en la zona lumbopélvica junto con los movimientos de las extremidades en las actividades funcionales pueden inducir a un estrés físico en esta zona del cuerpo, provocando la activación de las fibras

nociceptivas (14), resultando este estrés en ligeros microtraumas y de esta manera desencadenando el dolor lumbar (2).

Cada vez, hay más evidencia respecto a que las personas con dolor lumbar tienen alteradas los patrones de postura y movimiento. El control motor implica el modo en el que el sistema nervioso central (SNC) organiza la activación de los músculos para generar movimientos coordinados; para ello, es necesario que la información sensorial sea correcta para seleccionar el movimiento adecuado y para realizar un movimiento deseado es necesario que tengamos una propiocepción adecuada (11), (14). La propiocepción es la capacidad de sentir la posición y el movimiento de uno mismo tanto del cuerpo como de las extremidades sin hacer uso de la visión (15). Esto es importante a la hora de realizar un movimiento del cuerpo, ya que para iniciar los cambios posturales dinámicos el cuerpo necesita tanto un feedback sensorial como una activación quinestésica de todas las articulaciones implicadas en el movimiento (10). Esto se obtiene gracias a los mecanorreceptores que hay en los ligamentos, articulaciones, discos intervertebrales y músculos. En los pacientes con dolor lumbar se han visto desequilibrios en el control motor, reflejo de latencia muscular más largas, menor control postural y reclutamiento muscular alterado. Todo esto puede ser atribuido a déficits de propiocepción (16), (12). Según Ershad y Kahrizi (2008) la falta de equilibrio en pacientes con dolor lumbar crónico es debido a cambios en la información que transmiten los mecanorreceptores, disfunción en el huso muscular paraespinal, reducción de la fuerza y coordinación muscular, retraso en el reclutamiento muscular y aumento de la tensión muscular activa junto con una falta de control muscular y cambios propioceptivos (9), (15).

El control postural es la habilidad para mantener o recuperar el equilibrio en el cuerpo, la gente con dolor lumbar tiene más oscilaciones del tronco y mayor dificultad para adaptarse a los cambios. Además, después de desequilibrarse les cuesta más recuperarse. Hay que tener en cuenta que aunque no exista dolor después de un episodio de lumbalgia, el déficit en el equilibrio se mantiene posiblemente por un cambio en la percepción de su propio cuerpo a consecuencia del dolor que se ha sufrido. La modulación de la información de los husos neuromusculares puede ser disfuncional con una latencia prolongada causando una

reducción en el feedback de información. Estos cambios funcionales pueden provocar una reducción en el control motor y un aumento en las oscilaciones posturales (7), (10).

La presencia de dolor puede ser un factor de riesgo a la hora de tener un déficit postural (9). En algunos estudios se ha visto que en pacientes con dolor lumbar hay un aumento y desplazamiento tardío de la amplitud de oscilación del centro de presiones en superficies inestables, así como un aumento de oscilaciones del CDP en el plano sagital y coronal cuando los sujetos están con los ojos cerrados o sobre una pierna (10).

1.2 Estabilización lumbopélvica



Figura 2: Estabilización lumbopélvica

1.2.1 Cierre de forma: Huesos, articulaciones y ligamentos

En lo que respecta a la estructura ósea, por un lado, la columna lumbar está formada por 5 vértebras lumbares (Figura 3 y 4) que en reposo tiene una curva lordótica y puede aumentar o disminuir dependiendo del movimiento o de las variaciones anatómicas. A nivel proximal la primera de ellas se articula con la 12ª vértebra torácica formando la articulación toracolumbar y siendo esta un lugar de inserción de diferentes estructuras musculares y ligamentosas. A nivel distal la última vértebra lumbar se articula con el sacro formando la articulación lumbosacra y siendo esta una articulación de muchos problemas de inestabilidad articular y disfunción discal ya que suele ser una articulación con hipermovilidad. Por el otro lado, la pelvis está formada por 2 huesos coxales y por el sacro. El sacro tiene que estar en 42º de nutación y el ilíaco se encuentra en una rotación posterior relativa. Por la parte anterior los huesos iliacos se articulan formando la sínfisis del pubis y por la parte posterior con el sacro siendo esta la articulación sacroilíaca (17).

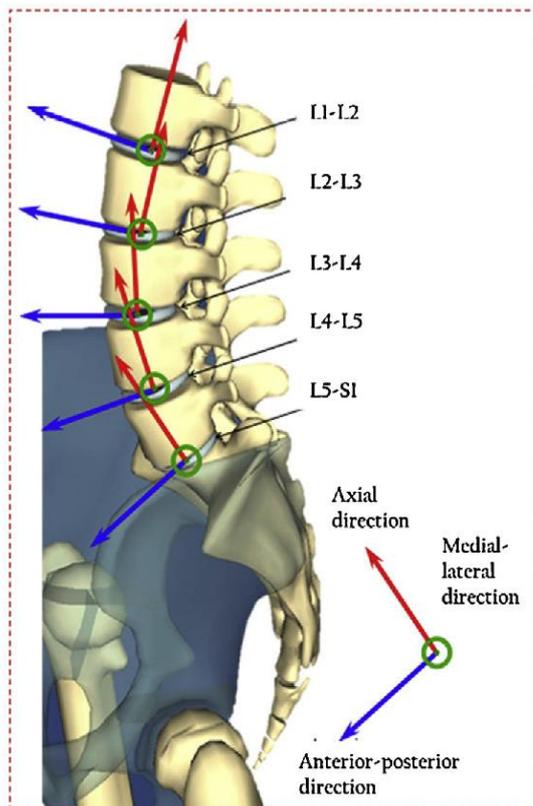


Figura 3: Columna lumbosacra (18)

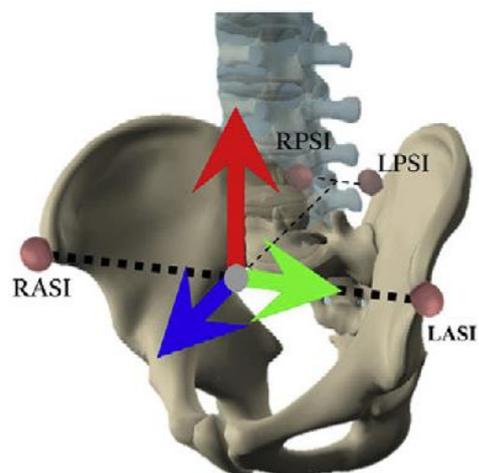


Figura 4: Anillo Pélvico (18)

La curvatura sacra, formada por el ángulo entre la primera y la última vértebra sacra es lo que diferencia la pelvis humana del resto de animales (19).

El ángulo sacro, está formado por una línea recta que recorre el borde superior del sacro y una línea horizontal. La mecánica de la transferencia de peso en la columna y en los discos intervertebrales son factores importantes para entender la mecánica y patrón del dolor discal (19) ya que se cree que ángulos lumbosacros atípicos contribuyen al desgaste de la columna vertebral. La orientación normal de las estructuras lumbosacras juegan un papel importante ya que dictan la dirección y las fuerzas de compresión que recaen en la parte anterior de los cuerpos vertebral y el disco y la parte posterior donde encontramos las articulaciones facetarias de la columna lumbar (19).

Teniendo en cuenta las articulaciones explicadas anteriormente los movimientos óseos y articulares que puede haber en la región lumbopélvica son los siguientes: A nivel lumbar, en el eje frontal se dan los movimientos de nutación y contranutación del sacro. Cuando la base del sacro se mueve hacia anterior y caudal, se denomina movimiento de nutación y cuando la base va hacia posterior y craneal movimiento de contranutación. En el eje longitudinal se darán las rotaciones hacia ambos lados y por último en el eje sagital tendremos los movimientos de flexión lateral tanto derecha como izquierda. La mayor parte de los movimientos en la columna lumbar se dan en el plano sagital con movimientos de flexión y extensión de tronco. A nivel de L5-S1 hay mayor amplitud de extensión que de flexión. Las rotaciones y las inclinaciones laterales puras están limitadas en la columna lumbar por la orientación de las carillas articulares y la tensión capsular a nivel de las articulaciones cigapofisarias.

En la pelvis los movimientos que se pueden dar, son movimientos de los ilíacos en rotación anterior y posterior. Si ambos ilíacos se mueven en rotación anterior vamos a decir que hay una anterversión pélvica y si ambos ilíacos se mueven hacia la rotación posterior diremos que hay una retroversión pélvica. En la anterversión pélvica, hay un aumento de la lordosis lumbar, pudiendo producir una hiperlordosis,

en este caso las vértebras lumbares están en extensión y hay un cierre (imbricación) de las carillas articulares.

1.2.2 Cierre de fuerza: Sistema muscular y fascial

A nivel muscular (Figura 5), la pared anterior del abdomen está formada por 5 músculos: Por un lado están los oblicuos internos, oblicuos externos y transverso del abdomen (TrA). Forman una estructura contráctil, empujando la espina ilíaca

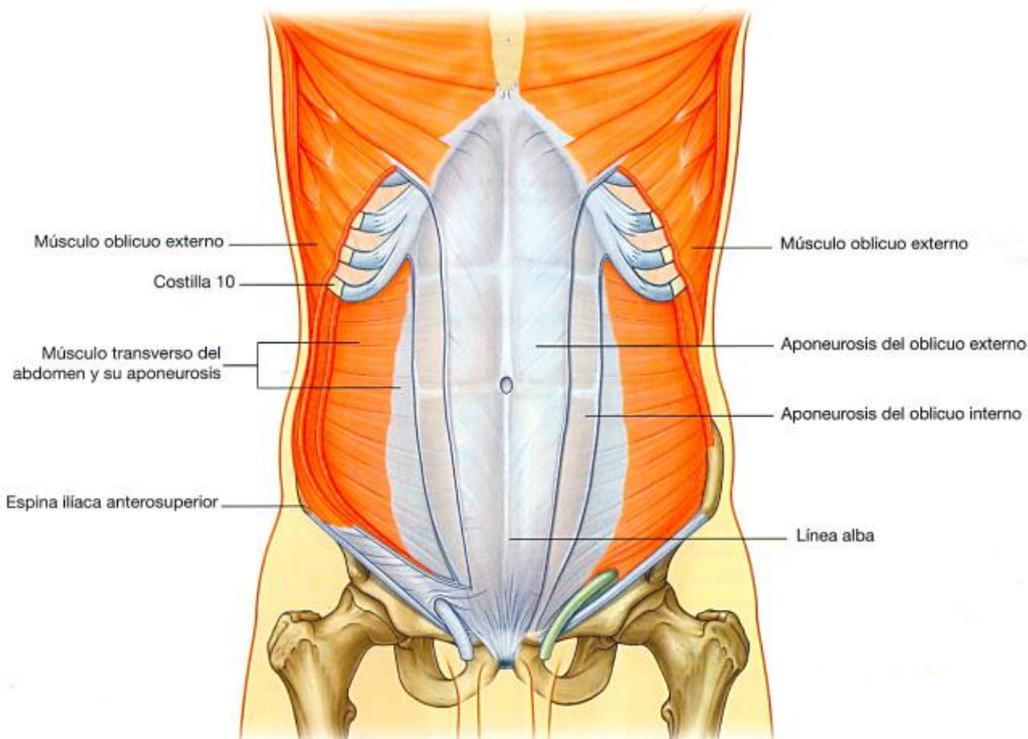


Figura 5: Pared anterior del abdomen

anterosuperior hacia ellos, aumentando así la presión en las dos articulaciones sacroilíacas y de esta manera manteniendo una postura erecta (20). Los oblicuos externos y transverso del abdomen (Figura 6) tienen origen en la fascia toracolumbar y son músculos planos que se forman en la pared posterolateral y van hacia delante convirtiéndose en una aponeurosis en la línea media. El transverso del abdomen, teniendo en cuenta su anatomía (tiene una disposición horizontal) y función, tiene la máxima capacidad para influir en la estabilidad de la columna lumbar al realizar los movimientos de flexión y extensión (el único que se activa de esta manera), proporcionando un mayor control postural así como un papel

importante en la respiración (20). Así mismo, su contracción reduce el perímetro abdominal y aumenta la presión intrabdominal.

Por el otro lado tenemos 2 músculos verticales, el recto del abdomen y el piramidal (este último no está presente en todas las personas) (21). La parte posterior está formada por el cuadrado lumbar que va desde la 12^o costilla hasta la cresta ilíaca del hueso ilíaco, los paravertebrales y los multífidos. Por último no hay que olvidar el diafragma y la musculatura del suelo pélvico ya que tiene una relación directa con la región lumbopélvica.

Por último nos queda el sistema fascial. La fascia es un órgano de tejido conjuntivo fibroso, elástico, compacto, resistente que envuelve músculos, órganos y todas las estructuras anatómicas, tiene poca vascularización y rica inervación (20). Una característica importante es que es continua por lo que cualquier restricción va a afectar a nivel distal. A nivel biomecánico, la fascia es el tejido conectivo intramuscular y las fibras musculares la unidad funcional, por lo que cada contracción muscular moviliza el sistema fascial y una restricción a este nivel, afectará al funcionamiento del sistema muscular.

En la región lumbopélvica está la fascia toracolumbar. Envuelve los músculos de la zona lumbar desde la región sacra y hasta la zona torácica (20),(22), separando los músculos paravertebrales de los músculos de la pared abdominal posterior (cuadrado lumbar y psoas iliaco). Está dividida en tres capas, en la que la capa posterior y media, ambas fibrosas, tienen una función biomecánica importante. La capa más anterior es más fina y es el revestimiento de la superficie profunda del transversario del abdomen y del cuadrado lumbar. La capa profunda se extiende desde el hueso occipital por la parte craneal hasta unirse a la base superior del sacro por la parte caudal (22). Por lo que, las capas superficiales y profundas de la fascia lumbar posterior actúan como intermediarias en la transferencia de cargas en 3 direcciones: entre las extremidades superiores y las inferiores; entre el lado derecho e izquierdo del cuerpo y entre la pared abdominal y la columna lumbopélvica (22) haciendo que la unión lumbosacra sea el nexo entre las 3 regiones: columna vertebral, miembros superiores y miembros inferiores (20).

Así mismo, es zona de inserción de músculos del tronco y de las extremidades teniendo un papel importante en lo que refiere a regular la tensión y la extensibilidad de esta estructura. El bíceps femoral y el glúteo mayor se insertan en la fascia así como el transverso del abdomen y el oblicuo interno y en menor medida el oblicuo externo (20).

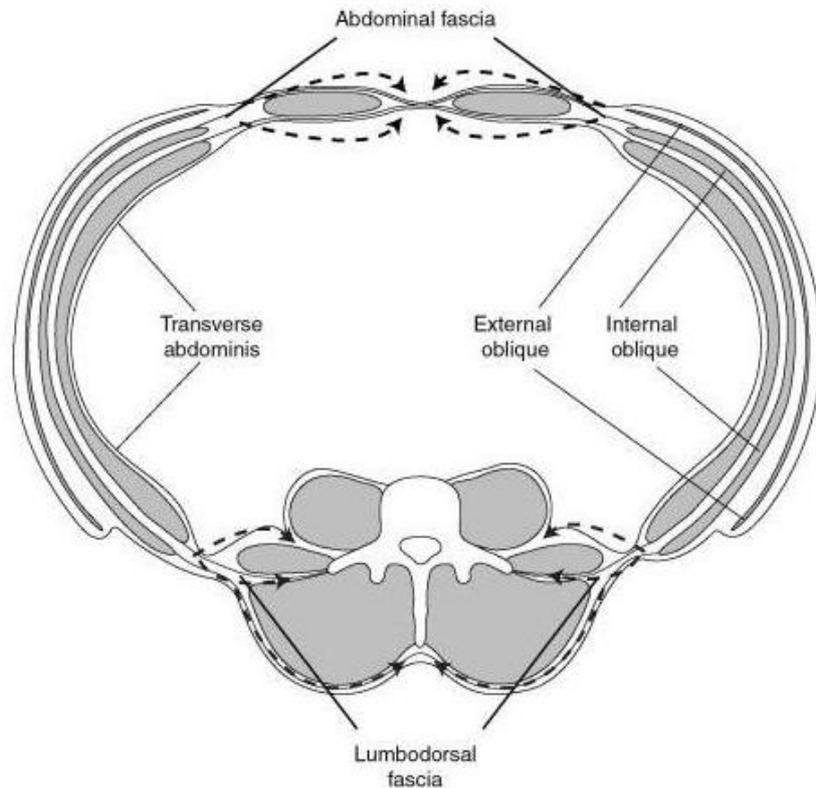


Figura 6: Corte transversal de la región lumbar (23)

En cuanto a las propiedades de la fascia, su deformación permite un mecanismo interesante a nivel funcional mejorando la eficacia de los músculos extensores de la espalda y participando en la estabilización de la columna. Está organizada de tal manera que al realizar movimientos de extensión se generan pocas fuerzas de compresión sobre la columna vertebral (20). Biomecánicamente, tiene un papel primordial en la postura, transferencia de cargas y respiración (22).

La estabilidad y la movilidad son 2 funciones antagonistas dentro de una articulación. En la columna torácica, están localizadas las costillas que proporcionan estabilidad ya que se unen, por la parte posterior a las apófisis transversas de las vertebra torácicas y por la parte anterior al esternón. Sin embargo, en la columna

lumbar no hay costillas que den estabilidad, por lo que el transverso del abdomen y el oblicuo interno junto a sus fascias son los que van a actuar como estabilizadores y generaran movimiento en esta región, sobre todo nivel de L1-L4.

La columna lumbosacra juega un papel principal en el mantenimiento del control postural del cuerpo. La columna lumbar no es capaz de mantener la carga normal que soporta diariamente. Para estabilizar la columna lumbar en la base sacra se requiere un componente miofascial y faja aponeurótica que rodea el torso (20). Diferentes fuerzas generadas por estas estructuras se combinan para dar equilibrio y libertad a la columna lumbar y a la articulación sacroilíaca (22). La coactivación de los erectores espinales y multifidos y los flexores de tronco y cadera producen una rotación anterior de la pelvis, que pueden controlar la postura neutral de la columna (20).

La estabilización y el movimiento de la columna lumbosacra son dependientes de la relación entre los músculos, ligamentos y fascia que rodean la región lumbopélvica. La capa posterior de la fascia lumbar tiene un papel importante en la transferencia de fuerzas entre la columna, pelvis y piernas, especialmente en la rotación de tronco y en la estabilización lumbopélvica (20).

1.2.3 Control motor: Sistema nervioso central (SNC)

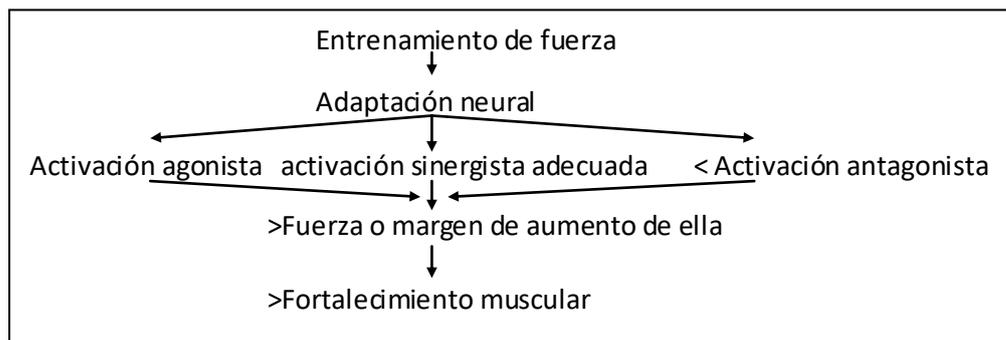


Imagen 1: Adaptación del sistema nervioso central al ejercicio (24)

La estabilidad se mantiene gracias a las estrategias controladas por el SNC. Está sometido a constantes desafíos para mover y controlar la columna vertebral, tiene que interpretar el estado de equilibrio, sobreponerse a cambios y generar una respuesta adecuada o los desafíos inesperados. Tiene que interpretar la información aferente que recogen los mecanorreceptores y otros sistemas

sensoriales y tiene que generar una respuesta coordinada de la musculatura lumbopélvica en el momento adecuado y con la intensidad necesaria (24).

1.2.4 Factores Psicosociales: sensibilización

Los factores psicoemocionales hacen referencia a aspectos psicológicos y sociales que pueden influir en el dolor. Es la interacción del individuo y el ambiente social laboral y familiar que le rodea influyendo en su comportamiento, niveles de estrés y actitud ante el dolor pudiendo afectar en su evolución negativamente. Los más comunes son los síntomas de ansiedad y depresión, problemas relacionados con el trabajo (carga física de trabajo o satisfacción laboral entre otros) y aspectos económicos. Estos pacientes tienden a tener un pensamiento catastrofista a la hora de enfrentarse al dolor ya que evitan actividades dolorosas y esto les lleva a la discapacidad (25)

1.3 Control Postural y Dolor lumbar crónico

Para poder entender el funcionamiento de la estabilización lumbopélvica es importante tener claros unos conceptos que se tienen en cuenta en este tratamiento.

1.3.1 Postura

Por un lado está la postura; es la posición del cuerpo o de un segmento corporal en relación a la gravedad, resultante entre las fuerzas antigravitatorias y la gravedad. Se diferencian la postura estática y la dinámica. La primera de ellas se define como la relación entre los distintos componentes del cuerpo. Es el intento de mantener una base de sustentación a la vez que se intenta tener el menor movimiento de los diferentes segmentos corporales y del centro de gravedad (CDG) (9). El centro de gravedad se desplaza por lo que hay que tener en cuenta que no es un punto fijo, esto es importante ya que el cuerpo está en constante movimiento para tener equilibrio. La segunda hace referencia a la constante búsqueda del equilibrio entre la gravedad y la respuesta muscular, ocurre un balanceo corporal de forma inconsciente alrededor del CDG.

Teniendo esto en cuenta, se determina que la postura correcta es aquella que tiene la máxima eficacia con el mínimo gasto de energía, cuando la fuerza de gravedad atraviesa las estructuras adaptadas para soportar peso. Es el funcionamiento armónico de todos los segmentos corporales con respecto al eje mecánico del cuerpo, mantenidos con una mínima tensión muscular y control del SN. Depende de 3 sistemas sensoriales: visual, somatosensitivo y vestibular (26), (1), (27). La información de todas las vías sensoriales no es siempre posible o precisa por lo que el sistema postural se debe adaptar para mantener una postura estable en diversas condiciones ambientales. Es por ello, que cuando se mantiene la posición bípeda, hay ligeras oscilaciones del cuerpo, a consecuencia de los ajustes constantes que realizan los diferentes segmentos corporales para mantener la postura. (27) El control postural dinámico se basa en realizar una tarea funcional donde no se comprometa la base de sustentación. Requiere la integración de la propiocepción, rango de movimiento y fuerza (9).

Sin embargo, muchas veces se mantiene una postura incorrecta produciendo sobrecarga el sistema musculoesquelético cuando la fuerza gravitatoria se reorienta. Muchos factores pueden contribuir a una reducción en la estabilidad postural como la edad, problemas neurológicos o lesiones a nivel musculoesquelético como el dolor lumbar (9).

1.3.2 Equilibrio

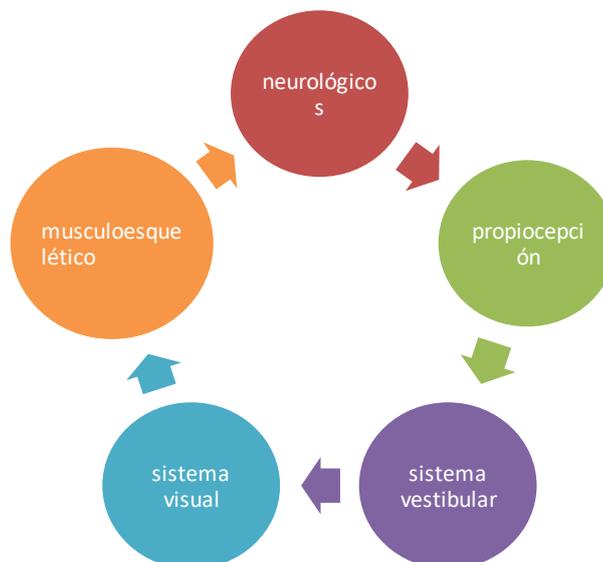


Figura 7: Sistemas que interactúan en el equilibrio

Para mantener una postura correcta es necesario el equilibrio que se define como la capacidad del cuerpo para mantener el centro de gravedad (CDG) dentro de la base de sustentación. Su mantenimiento y control tanto estático como dinámico es necesario en la vida diaria, para mantener una postura específica muchas veces descrita por cambios en el centro de presión (26). Para controlar el equilibrio, tiene que haber una interacción de los sistemas neurológicos, musculoesqueléticos, propioceptivo, visual y vestibular (Figura 7) (9). El control neuromuscular es la interacción entre el sistema musculoesquelético y neurológico para producir una respuesta deseada a un estímulo determinado (9). Para ello, es necesario que haya una estabilidad funcional del cuerpo, que es dependiente de la contracción-relajación entre los músculos agonistas y antagonistas; ya que una falta de coordinación entre los grupos musculares crean compensaciones funcionales.

1.4 Tratamientos para el dolor lumbar crónico

De acuerdo a la literatura, se han realizado tratamientos basados en ejercicios y en la terapia cognitiva conductual para el tratamiento del DL.

1.4.1 Tratamientos basados en ejercicio

Cada vez se emplea más el ejercicio como tratamiento para mejorar la estabilidad lumbopélvica y de esta manera prevenir y tratar el dolor lumbar (28), (4). Estos ejercicios se centran en el control motor de la musculatura profunda del tronco como el transversal del abdomen, los multifidos lumbares y la musculatura del suelo pélvico. Se realiza por un lado el fortalecimiento abdominal, *abdominal bracing*, donde se hace una co-activación de la pared abdominal y por otro lado el *drawing in*, con el que se busca activar el transversal del abdomen. Se cree que la primera de ellas, aumenta la rigidez y la estabilidad de la columna y reduce los movimientos anormales que potencian las lesiones. Han demostrado ser efectivos para personas con dolor lumbar agudo y crónico. Así mismo se ha demostrado que reduce el dolor y que mejora la funcionalidad en pacientes con dolor lumbar crónico (29), (15), (30). Se están trabajando más los protocolos de estabilización espinal dinámica, que se centran en mejorar las estrategias de control neuromuscular como la coactivación de sinergistas y antagonistas, la resistencia de la musculatura lumbopélvica y la

coordinación entre los músculos encargados de controlar la estabilidad vertebral y los movimientos de la columna lumbar y movimiento pélvico mientras se es consciente de la posición de las estructuras de la región lumbopélvica (15), (31), (32).

Son ejercicios supervisados y se diferencian los ejercicios de control motor y los progresivos, *graded activity* (5), (33). Hay que tener en cuenta, que las personas con dolor lumbar son aprensivas a la hora de realizar actividades dinámicas ya que tienen miedo de hacerse daño o de tener dolor después de hacer algún movimiento, (26), (7) por lo es importante explicarles de que se tratan y como hay que realizarlos.

Los ejercicios de control motor se desarrollaron porque se ha demostrado que las personas con dolor lumbar tienen disminuido el control de los músculos superficiales y profundos (transverso del abdomen y multífidos) encargados de mantener la estabilidad de la columna. Los ejercicios de control motor, también conocidos como los ejercicios de estabilización específica, se basan en que haya un aprendizaje motor para volver a capacitar a la musculatura lumbar para mantener la postura y que tengan control en los patrones de movimiento para reducir el dolor y la discapacidad (5), (33), (14).

Los ejercicios progresivos, se desarrollaron después de que diferentes estudios sugirieran que los aspectos cognitivos como el estado de ánimo o la cognición era factores importantes que se asociaban a una recuperación más lenta del dolor lumbar y con aumento de la discapacidad para los pacientes crónicos. Por lo que este tipo de ejercicio se fija en el aspecto cognitivo del paciente mientras que corrige deficiencias físicas como una falta de resistencia, fuerza y equilibrio (33).

Hasta la fecha, se han realizado varios estudios donde se valora los beneficios que se consiguen después de un tratamiento de estabilización lumbopélvico.

En un estudio se vio que los ejercicios de control motor y los ejercicios progresivos tenían un resultado similar en la disminución del dolor, incapacidad, mejorando la

función y calidad de vida de los pacientes con dolor lumbar crónico, pero no se valoró nada a nivel de equilibrio y estabilidad (5).

En el primer estudio en el que se comparó la eficacia de los ejercicios de control motor con un tratamiento placebo en sujetos con dolor lumbar crónico se vio que era beneficioso pero los cambios eran pequeños a nivel del estado general de recuperación, actividad y limitación en su vida diaria.

Como se ha mencionado antes, estos pacientes al procesar la información aferente y su procesamiento están afectados, por lo que tienen que depender de otros sentidos, principalmente la vista, para conseguir estabilidad y control postural. En un estudio (11) que se hizo para ver el efecto de la estabilización activa en el control postural (y la dependencia visual), intensidad del dolor e incapacidad funcional se mejoró en todos los aspectos y se vio que había menos dependencia de los estímulos visuales después de realizar el protocolo. En este ensayo clínico se realizaron 12 sesiones de estabilización siguiendo una progresión hasta incluir la estabilización lumbopélvica en ejercicios dinámicos.

Así mismo, en otro ensayo clínico aleatorizado se analizaron por primera vez los beneficios a largo plazo, después de un programa de ejercicio de 12 semanas adicional al tratamiento que anteriormente habían realizado. El tratamiento consistía en 2 sesiones de 90 minutos para pacientes con dolor lumbar crónico. En la sesión se realizaron ejercicios de estiramiento, resistencia aeróbica, ergonomía e información general de la patología. Se vio que todos los pacientes mejoraron en todos los parámetros físicos que se evaluaron y aquellos que estuvieron en el programa mantuvieron las mejoras a nivel de resistencia de tronco y calidad de vida (4).

1.4.2 Terapia cognitiva conductual

Otra de las terapias que cada vez está cogiendo más peso es terapia cognitiva conductual (34), (35), (36), (37), (38), (39), (40). Es una forma de la terapia biopsicosocial, efectiva en el tratamiento de patologías asociadas con el dolor crónico y su objetivo más que quitar el dolor es mejorar su calidad de vida (35). El modelo biopsicosocial se usa para entender el dolor lumbar crónico, donde los

factores físicos, psicológicos y sociales interactúan produciendo dolor (8),(41). La neurociencia del dolor moderno cree que la disfunción en la modulación del dolor central o que la sensibilización central puede explicar el dolor de los pacientes y los síntomas. La sensibilización central es un proceso anormal y de intenso dolor producido por un aumento en la respuesta neuronal, que estimula el sistema nervioso central. Esta hiperexcitabilidad está asociada con el procesamiento sensorial alterado a nivel cerebral, el mal funcionamiento del sistema inhibitorio endógeno del dolor y el aumento de la actividad de las vías facilitadoras del dolor (8), (34). Los pacientes con dolor crónico tienden a tener un pensamiento catastrofista, que es un conocimiento erróneo del dolor y un comportamiento de escape, lo cual son manejos inapropiados a la hora de tratar con el dolor (35), (36), (37), (38), (42), (43).

1.5 Edad y Dolor lumbar crónico

Si se analiza la bibliografía escrita en los últimos 10 años en relación al dolor lumbar en personas jóvenes, se observa que es más común en mujeres y que la incidencia aumenta con la edad. Los factores de riesgo más comunes son una mala condición física, ejercicio demasiado intenso, fuerza inadecuada en los músculos de estabilización lumbopélvica, déficit de flexibilidad en la musculatura isquiotibial y antecedentes familiares de dolor lumbar (44).

Varios estudios han demostrado que el ejercicio aumenta significativamente la fuerza y la resistencia durante un entrenamiento regular y que a su vez mejora su autoestima, duermen mejor, tienen menos dolores de cabeza y problemas de comportamiento y tienen menor posibilidad de experimentar ansiedad o depresión en comparación con jóvenes sedentarios (44).

Así mismo, cuando el dolor lumbar se da entre los 12 y 14 años, se cree que está relacionado con el estirón que pegan los adolescentes ya que en esos periodos de crecimiento rápido, el cuerpo sufre mucho estrés siendo la columna sensible a cargas excesivas. Por esto, se cree que durante el estirón que pegan los adolescentes, un trabajo específico de estabilización y estiramientos pueden regular de manera adecuada las cargas en el cuerpo y de esta manera mejorar el desarrollo

de la musculatura profunda abdominal encargada de mantener la estabilidad y ayudar en el correcto alineamiento de la columna. En estos periodos de crecimiento, se crean desequilibrios musculoesqueléticos pudiendo ser un factor de riesgo para sufrir dolores lumbares. Así mismo, como hemos dicho antes, durante el estirón la columna sufre mucha carga, por lo que no es capaz de aguantar tanto estrés, por lo que en este periodo el sistema musculoesquelético es más susceptible de sufrir lesiones (28).

En el primer estudio que se realizó en adolescentes, se evaluó la eficacia de un programa de ejercicio de 8 semanas para reducir el dolor lumbar. Se vio que con el ejercicio se reducía la intensidad del dolor y los factores de riesgo en la infancia (45). En otro ensayo clínico que se realizó después se vio que tres meses después del tratamiento las mejoras en la intensidad de dolor se mantenían (28). También hubo mejoras en la movilidad neural y la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y psoas iliaco.

1.6 Justificación

El dolor lumbar de origen inespecífico afecta al 80-90% de la población en algún momento de sus vidas ya sea cuando son jóvenes o adultos. Después de sufrir un primer episodio la probabilidad de volver a padecer esta dolencia aumenta y sin un tratamiento adecuado se puede volver un problema severo, crónico y difícil de tratar convirtiendo esta dolencia en un problema social por su gran coste económico. El origen de esta dolencia no está claro, pero uno de los factores que lo desencadena es la falta de control y el patrón de activación alterado de la musculatura profunda así como una falta de tono de la musculatura abdominal y un aumento de la inestabilidad (28). Por otro lado, las personas con dolencia crónica, tienden a estar con un estado de ánimo catastrofista y lleno de miedos convirtiendo la dolencia en un círculo vicioso de donde no son capaces de salir.

Hasta la fecha, los tratamientos más comunes en la sociedad a nivel de atención primaria se han centrado en paliar el dolor por medio de AINES y analgésicos, pero no se centran en la causa que provoca el dolor lumbar.

En diferentes estudios, se ha visto en diferentes estudios que a través del ejercicio se disminuye el dolor y se mejora la calidad de vida. Así mismo, también se ha visto que es importante centrar el tratamiento a nivel cognitivo ya que es importante motivar al paciente para que vuelva a realizar sus actividades habituales.

Todavía no está claro cuál es el tratamiento más adecuado para el dolor lumbar crónico, por ello, es necesario realizar una revisión bibliográfica para ver los tratamientos que se han realizado hasta la fecha y ver las mejoras que se producen en la flexibilidad, fuerza, estabilidad, discapacidad, dolor y en los síntomas de la sensibilización central.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es determinar la eficacia de la terapia cognitiva conductual así como de las diferentes terapias basadas en ejercicio en mejorar la calidad de vida, reducir el dolor, mejorar la estabilidad, la fuerza y la flexibilidad en pacientes con dolor lumbar crónico de entre 18-80 años y adolescentes.

2.1 Objetivo secundario

El objetivo secundario es conocer la patología del dolor lumbar crónico sus causas y consecuencias así como las diferentes formas de valoración después de realizar la intervención.

3. MATERIAL Y METODOS

1-. La estrategia de búsqueda

Palabras clave: terapia física, transverso del abdomen, lumbopélvico, terapia cognitiva conductual, control postural, ejercicio dinámico, ejercicio de resistencia, dolor lumbar, dolor lumbar de origen inespecífico, adolescentes.

Key words: *Physical therapy, transversus, lumbopelvic, cognitive behavioral therapy, postural control, dynamic exercise, resistance exercise, low back pain, non-specific low back pain, adolescents*

Se utilizaron las palabras clave explicadas anteriormente y se realizó la búsqueda en las bases de datos PEDRo, Medline (a través de Pubmed) y ISI Web of knowledge (a través de Web of Science y Scopus). La búsqueda se limitó a artículos publicados en los últimos 10 años y únicamente artículos escritos en inglés.

De los 2222 artículos que aparecieron en la primera búsqueda, se descartaron 2131 artículos por no tener relación con el tema después de leer el título y *abstract*. De esos 91 artículos restantes, había 24 artículos que se repetían varias veces en las diferentes bases de datos por lo que se seleccionaron con 53 artículos. Por último, se eliminaron aquellos artículos que no fueran ensayos clínicos, que el cuartil de la revista fuese inferior a Q2 y que PEDRo fuese menos de 5.

Teniendo esto en cuenta, el resultado final era de 23 artículos. Sin embargo, se incluyeron 4 artículos más después de analizar la bibliografía de los artículos. Por lo que finalmente para la revisión bibliográfica se seleccionaron y analizaron 27 artículos. (Diagrama de Flujo)

El 1 de marzo de 2018 se realizaron las primeras 5 búsquedas centradas en buscar artículos relacionados con la zona lumbopélvica y los diferentes tratamientos basados en el ejercicio para sujetos con DLC. En una primera búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: *Physical therapy non specific low back pain* en Pubmed se encontraron 485 artículos después de meter los filtros que anteriormente se han mencionado; de todos esos artículos se seleccionaron 6 artículos para la revisión bibliográfica, los demás, fueron eliminados por título y *abstract* y por no pasar los

criterios de inclusión. En PEDRo hubo 55 artículos pero fueron todos descartados por no tener relación directa con el tema. Por último, en *Web of Science* aparecieron 179 artículos pero solo uno de ellos tenía resultado y ya había aparecido en Pubmed.

En *Physical therapy AND lumbopelvic OR transversus* en Pubmed hubo 154 resultados de los cuales 11 fueron seleccionados y finalmente después de analizarlos 6 fueron incluidos en la revisión bibliográfica. En PEDRo no hubo resultados y en *Web of Science* de los 43 artículos que aparecieron solo 2 fueron seleccionados, los cuales ya habían aparecido en Pubmed.

Physical therapy AND postural control AND low back, en Pubmed aparecieron 108 artículos de los cuales 14 eran interesantes, 8 se repetían y los otros se eliminaron por no cumplir los criterios de inclusión. En PEDRo, hubo 9 resultados pero todos se descartaron por no tener relación con el tema. En *Web of Science* se encontraron 67 artículos de los cuales solo 1 era interesante y ya había aparecido en Pubmed. Por último en Scopus, hubo 240 resultados y de todos ellos solo 3 eran relevantes, aunque finalmente 2 se descartaron por no cumplir los criterios y el otro ya había aparecido en Pubmed.

Therapy AND postural control in dynamic exercise AND low back en Pubmed se encontraron 8 artículos de los cuales 4 estaban relacionados con el tema pero se repetían. En *web of Science* y Scopus salieron 6 y 4 artículos respectivamente de los cuales solo 1 era relevante para la revisión bibliográfica pero se repetía. En PEDRo no hubo ningún resultado.

Physical therapy AND lumbar spine AND resistance exercise en Pubmed hubo 107 artículos de los cuales 3 estaban relacionados con el tema. Uno de ellos se repetía y de los otros 2, solo uno cumplía los criterios de inclusión. En PEDRo hubo 6 resultados, todos ellos eliminados por no tener relación con el tema y por no cumplir los criterios de inclusión.

El 7 de marzo de 2018 se realizaron las últimas 2 búsquedas que estuvieron dirigidas a buscar tratamientos que se habían realizado en adolescentes y niños con DLC y

artículos sobre la terapia cognitiva conductual para pacientes con DLC. Con las palabras *Physical therapy AND low back pain AND adolescents* en Pubmed hubo 149 resultados de los cuales 3 fueron seleccionados por título y *abstract* pero finalmente solo 2 cumplían los criterios de inclusión. En PEDRo hubo 4 artículos pero solo uno era válido y ya había sido seleccionado en Pubmed. Por último, en Web of Science, de los 46 artículos solo 1 fue seleccionado y añadido a la revisión bibliográfica.

Finalmente, *Physical therapy cognitive behavioral therapy low back pain* en Pubmed se encontraron 182 artículos de los cuales 20 fueron seleccionados por título y *abstract* pero únicamente 8 eran los únicos que se repetían de los anteriormente seleccionados y de los 12 restantes solo 1 cumplía los criterios de inclusión. En PEDRo hubo 15 resultados de todos ellos solo uno cumplía los criterios de inclusión pero ya estaba repetido. En Web of Science hubo 154 artículos que ya habían aparecido en Pubmed. Por último, en Scopus aparecieron 156 artículos de los cuales 10 fueron seleccionados por título y *abstract*, 9 fueron eliminados por estar repetidos y no cumplir los criterios de inclusión y solamente 1 fue añadido a la revisión bibliográfica.

2. Criterios de selección de estudios para esta revisión:

1-. Tipos de estudios e intervenciones

Para la revisión únicamente se incluyeron estudios controlados aleatorizados y estudios de casos y controles escritos en los últimos 10 años. Se excluyeron ensayos clínicos cuasialeatorios. Se incluyeron aquellos estudios en los que el tratamiento durase más de 4 semanas.

Por un lado, se incluyeron aquellos estudios de casos y control donde comparasen la estabilidad de los pacientes con y sin dolor lumbar y ensayos clínicos aleatorizados en pacientes con DLCl y DL donde se comparase y analizase cualquier terapia basada en ejercicio: ejercicios de control motor, ejercicios de estabilización lumbopélvica o segmental, programas de actividad gradual, programas de *stretching*, programas de ejercicio aeróbico, programas de fuerza o tratamiento

sensoriomotor. Se excluyeron aquellos estudios que valorasen la eficacia del Pilates o del *Reeducación postural global (RPG)*

Por otro lado, se añadieron estudios donde se realizase una terapia cognitiva conductual en pacientes con DL y DLC.

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión de los estudios

<u>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</u>	<u>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</u>
Ensayos clínicos que fuesen aleatorizados	Ensayos clínicos que no sean aleatorizados o cuasialeatorios
Ensayos clínicos publicados en los últimos 10 años	Ensayos clínicos publicados antes del 2008
Estudios de casos y controles	Estudios de cohortes
Pacientes con dolor lumbar crónico y dolor lumbar crónico de origen inespecífico	Pacientes con dolor lumbar agudo o subagudo
Escala PEDRo ≥ 5	Escala PEDRo < 5
Categoría de la revista $\geq Q2$	Categoría de la revista $< Q2$
Muestra de los estudios ≥ 20 sujetos entre 18-80 años y entre 12-18 años.	Muestra de los estudios < 20 sujetos menores de 12 años o mayores de 80 Y que únicamente fueran mujeres

2-. Tipos de participantes

Uno de los criterios principales de inclusión era que en los estudios se incluyeran pacientes con DL, DLC y CLCI con o sin dolor referido a la pierna y que no tuvieran dolor radicular. Así mismo, se excluyeron aquellos estudios donde se incluyeran pacientes con alguna patología o deformidad vertebral diagnosticada (ej. Escoliosis, espina bífida, estenosis vertebral, hernia discal) o con alguna cirugía de la columna vertebral o pélvica previa. Además, se excluyeron estudios donde los pacientes tuvieran afecciones psíquicas, embarazo, con medicamentos que pudieran afectar el equilibrio o IMC mayor de 30 kg/m^2 . Por último, se excluyeron estudios donde los pacientes tuvieran DL agudo o subagudo o donde no estuvieran definidos los criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión de los participantes

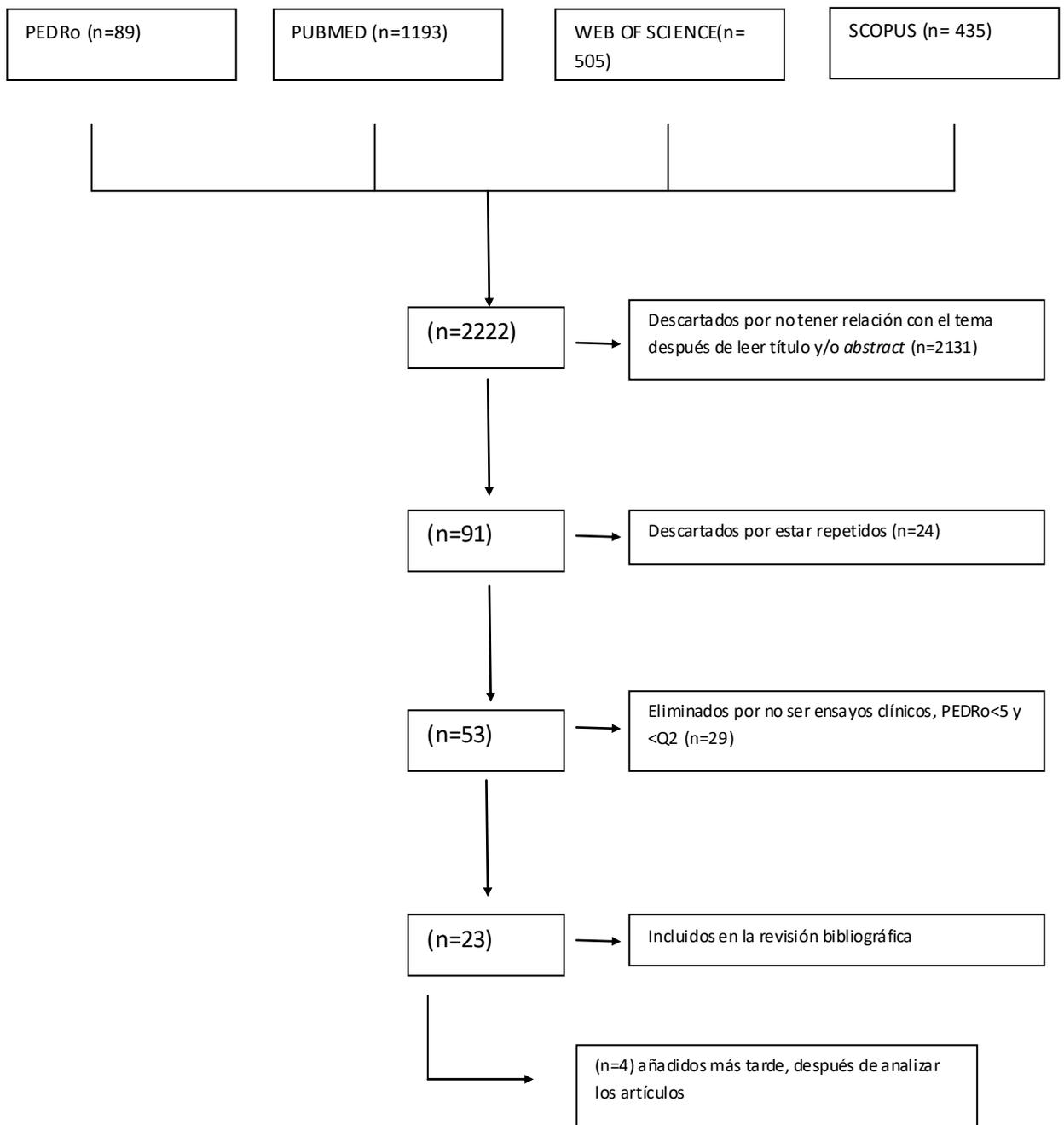
<u>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</u>	<u>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</u>
Pacientes con dolor lumbar crónico o lumbar crónico de origen inespecífico	Dolor lumbar agudo o subagudo.
Sin cirugía de la columna vertebral o pélvica previa	Cirugía vertebral o pélvica previa
Sin diagnóstico de enfermedad o deformidad vertebral previa.	Patología o deformidad vertebral diagnosticada: escoliosis, espina bífida, espondilitis anquilosante etc.
Pacientes físicamente cualificados para realizar ejercicio.	Contraindicación para realizar ejercicio
Sin fracturas ni hernias discales.	Utilizar medicamentos que puedan alterar en el equilibrio y/o la realización de la intervención, patología neuromuscular degenerativa, osteoporosis, tumores o estar en tratamiento por cáncer, patología reumática inflamatoria, cardiovascular y respiratoria, osteoporosis, embarazo
Sin afecciones psicológicas o/y psiquiátricas.	Patología psicológica/psiquiátrica grave
IMC < 30 kg/m ²	IMC > 30 kg/m ²

3-.Tipos de medidas de desenlace

1. Diagrama de flujo

Palabras clave: terapia física, transverso del abdomen, lumbopélvico, terapia cognitiva conductual, control postural, ejercicio dinámico, ejercicio de resistencia, dolor lumbar, dolor lumbar de origen inespecífico, adolescentes.

Key words: *Physical therapy, transversus, lumbopelvic, cognitive behavioral therapy, postural control, dynamic exercise, resistance exercise, low back pain, non-specific low back pain, adolescents*



2. Escala PEDRo (Anexo 5)

La escala PEDRo sirve para identificar aquellos ensayos clínicos que son válidos e interpretables y aquellos que no lo son. Esto nos ayuda a juzgar la calidad y la utilidad de los ensayos clínicos para la toma de decisiones clínicas informadas.

Para valorar la credibilidad se tienen en cuenta unos criterios: la asignación aleatoria: la ocultación de la asignación, la posibilidad de comparación de los grupos al comienzo del estudio, el enmascaramiento de los pacientes, fisioterapeutas y evaluadores y el análisis por intención de tratamiento y adecuación del seguimiento.

Para evaluar la interpretación se busca entre los grupos comparaciones estadísticas e informes tanto de las estimaciones puntuales como de las medidas de variabilidad.

3. Índice de impacto (Anexo 6)

Para valorar la calidad de la revista valoramos el factor de impacto y el cuartil de la revista. El factor de impacto es el número de veces que se cita por término medio un artículo que se publica en una revista específica. Esto nos sirve para saber que relevancia tiene la revista dentro de la categoría científica.

El cuartil nos permite determinar la importancia relativa de una revista dentro del número total de revistas dentro de una misma categoría. Sirve para saber la posición de esa revista respecto a las de la misma categoría.

Para ello, utilizaremos 2 herramientas: JCR y SCImago Journal and Country Rank.

4. RESULTADOS/ DESARROLLO

En los estudios donde se comparaban los casos y controles y las diferentes terapias basadas en ejercicio los resultados primarios fueron la estabilidad estática y dinámica, el dolor, la discapacidad, la fuerza y la flexibilidad.

En los estudios donde se valoró la efectividad de la terapia cognitiva conductual los resultados primarios fueron la funcionalidad y el dolor, y los secundarios el cambio en la percepción de la enfermedad (Anexo 3) (tabla 3).

1. Terapia Cognitiva Conductual

1.1 Dolor

K. Vibe Fersum et al. (2013) (46) compararon la terapia cognitiva conductual con el ejercicio físico y analizó los cambios que se produjeron en la intensidad del dolor y discapacidad. El grupo que realizó la terapia cognitiva conductual mejoraron significativamente en comparación con el grupo que realizó la terapia manual. Mejoraron en el test de ODI 13,7 puntos (95% (CI):11,4-16,1; $p < 0,001$) y EVA 3,2 (95% (CI):2,8-3,6; $p < 0,001$)

1.2 Discapacidad

En el A. Harris et al. (2017) (8) compararon 2 terapias diferentes, en un grupo realizaron terapia cognitiva conductual junto con una terapia cognitiva breve y en el otro realizaron la terapia cognitiva breve junto con ejercicio físico, donde hubo diferencias significativas respecto a su estado basal.

1.2 Percepción de la enfermedad

Petra C. Siemonsma et al. (2013) (47) compararon un grupo control que no realizó tratamiento con un grupo que realizó una terapia cognitiva conductual. Hubo cambios significativos y mejoras clínicas relevantes en la percepción de actividad física y en la percepción de la enfermedad al menos para las siguientes 18 semanas después de la intervención.

2. Terapias basadas en ejercicio

2.1 Dolor

18 artículos valoraron los cambios en la intensidad del dolor con la escala EVA. En tres de esos artículos Yves Henchoz et al. (2010) (4), Gina L Fanucchi et al. (2009) (28) y Anna Ahlqwist et al. (2008) (44) realizaron compararon un grupo que realizó ejercicios de fortalecimiento lumbar y estiramientos con un grupo control. En el estudio de Gina L Fanucchi et al. (2009) (28) la intensidad del dolor en el último mes disminuyó 2.2 cm (95% CI 1.0 a 3.5) más en el grupo experimental que el control. Al 3º mes 2.0cm (95% CI 0.5 to 3.5) menos que el grupo control al 6º mes. En los estudios de Yves Henchoz et al. (2010) (4), Gina L Fanucchi et al. (2009) mejoraron también la intensidad del dolor, disminuyendo significativamente respecto a su estado basal.

Los estudios Roberto Gatti et al. (2011) (12) y Michael A. McCaskey et al. (2018) (48) realizaron estudios donde comparaban una intervención de ejercicios de equilibrio (comparándolo con un grupo que realizaba estiramientos) y sensoriomotor (comparándolo con un tratamiento placebo) respectivamente. En el estudio de Michael A. McCaskey et al. (2018) (48) después de 4 semanas de tratamiento, en el test ODI hubo una mejora de 12 puntos en el grupo experimental (95% (CI) = 5.3pp a 17.7pp, $p < 0.001$) pero no en el grupo control (4 pp de mejora CI = 11.8pp a 19.2pp). En el artículo de Roberto Gatti et al. (2011) (12) hubo mejoras respecto a su estado basal pero no hubo diferencias significativas entre grupos.

Otros estudios analizaron los cambios que se producen después de realizar una terapia basada en la actividad gradual. Luciana Gazzi Macedo et al. (2012) (33) lo compararon con una terapia de control motor, Björn Aasa et al. (2015) (14) compararon el ejercicio de baja intensidad con el de alta intensidad y Magalhães et al. (2015) (49) lo analizaron con un tratamiento fisioterápico. En los estudios de Luciana Gazzi Macedo et al. (2012) (33) y Björn Aasa et al. (2015) (14) se vio que no hay diferencias significativas entre los grupos pero si hay mejoras respecto a su estado basal. Por último, en el estudio de Magalhães et al. (2015) (49) respecto a la intensidad del dolor (diferencia media = 0.1 puntos, 95% [CI] = -1.1 a 1.3) hubo también cambios en comparación con el estado basal.

En otros tres artículos, Luciana Gazzi Macedo et al. (2012) (33), explicado anteriormente, Kyue-nam Park et al. (2016) (6) que lo compararon con el stretching y Leonardo O.P. Costa et al. (2009) (5) que lo compararon con un tratamiento placebo también midieron los cambios producidos en esta variable. En el estudio de Leonardo O.P. Costa et al. (2009) (5) hubo diferencias significativas en la intensidad del dolor a los 12 meses de tratamiento a favor del grupo experimental (-1,0 puntos, 95% CI=-1,9 a -0,1, P=0,030).

Hubo ocho estudios que realizaron una intervención de estabilización lumbopélvica: Mahyar Salavati et al. (2016) (11), Ali Shahvarpour et al. (2017) (32), Jean-Alexandre Boucher et al. (2016) (15), Karen D. Kendall et al. (2015) (50), Karen V. Lomond et al. (2014) (51), Hyun Sill Rhee et al. (2012) (52), Fábio Renovato França et al. (2012) (53) y Christopher Norris et al. (2008) (54). Tres de estos artículos, Mahyar Salavati et al. (2016) (11), Hyun Sill Rhee et al. (2012) (52) y Christopher Norris et al. (2008) (54) realizaron la intervención con el grupo experimental y un grupo control que no realizó ninguna terapia de rehabilitación ; otros dos artículos realizaron una comparación con un grupo control formado por gente sana Ali Shahvarpour et al. (2017) (32), Jean-Alexandre Boucher et al. (2016) (15) y en otros tres estudios se realizó la comparación con un grupo de intervención que realizó ejercicios de fortalecimiento de cadera Karen D. Kendall et al. (2015) (50); otro realizó un tratamiento de stretching Fábio Renovato França et al. (2012) (53) y otro con ejercicios de fortalecimiento de CORE Karen V. Lomond et al. (2014) (51) produciéndose mayor beneficio en el grupo de estabilización lumbopélvica.

2.2 Discapacidad

Los estudios de Carol W.Chan et al. (2011) (55), Karen D. Kendall et al. (2015) (50), Björn Aasa et al. (2015) (14), Leonardo O.P. Costa et al. (2009) (5), Michael A. McCaskey et al. (2018) (48), Magalhães et al. (2015) (49), Fábio Renovato França et al. (2012) (53), Karen V. Lomond et al. 2014 (51), Hyun Sill Rhee et al. (2012) (52) y Christopher Norris et al. 2008 (54) valoraron la discapacidad con los test (RMDQ) y (ODI) y hubo cambios significativos respecto a su estado basal en aquellos grupos que realizaron terapias basadas en ejercicio o fisioterapia.

2.3 Estabilidad postural (Plataforma de fuerza)

Para medir la estabilidad se emplearon 2 métodos: la plataforma de fuerza para medir la estabilidad estática y *Star Excursión Balance Test* para medir la estabilidad dinámica. Mahyar Salavati et al. (2016) (11), Rene Rogieri Caffaro et al. (2014) (10), Michael A. McCaskey et al. (2018) (48), Rubens A. da Silva et al. (2017) (56), Karen V. Lomond et al. (2014) (51) y Hyun Sill Rhee et al. (2012) (52) valoraron la estabilidad estática viendo el desplazamiento que se producía en el CDG en el eje anteroposterior, mediolateral y las oscilaciones del CDG. Se vio que había diferencias entre los pacientes con DLC y los sujetos sanos así como diferencias significativas respecto a su estado basal después de llevar a cabo la intervención. V H Chuter et al. (2017) (13) valoraron la estabilidad dinámica en pacientes con poco control de la estabilidad y se vio que el grupo que realizó el tratamiento de CORE supervisado mejoró en las direcciones posterolaterales y mediales en comparación con el grupo control que realizó los ejercicios en casa.

2.4 Capacidad física

Los estudios de Carol W.Chan et al. (2011) (55), Björn Aasa et al. (2015) (14), Karen V. Lomond et al. (2014) (51), Anna Ahlqwist et al. (2008) (44), Yves Henchoz et al. (2010) (4) y V H Chuter et al. (2017) (13) valoraron los cambios producidos a nivel de fuerza (resistencia) de la musculatura lumbar extensora con el test de Sorensen. El primero de ellos realizó un tratamiento de ejercicio aeróbico, el segundo un tratamiento de ejercicio gradual, el tercero un tratamiento de estabilización lumbopélvica, el cuarto realizó un tratamiento de fisioterapia individualizado y escuela de espalda en adolescentes, el quinto ejercicios de CORE y estiramiento en pacientes que ya habían completado un tratamiento multidisciplinar y en el último realizaron un programa de fortalecimiento de CORE. Hubo diferencias significativas tanto a nivel basal como entre grupos.

Los estudios Yves Henchoz et al. (2010) (4), Gina L Fanucchi et al. (2009) (28), Anna Ahlqwist et al. (2008) (44) y Carol W.Chan et al. (2011) (55) midieron los cambios que se produjeron a nivel de la flexibilidad viendo cambios significativos respecto a su estado basal con el test de *sit to reach* y *fingertips-to-floor test*.

Tabla 3: Resultados

ARTÍCULO	TAMAÑO MUESTRAL	GRUPOS DE INTERVENCIÓN	INTERVENCIÓN	VARIABLES	RESULTADOS
Mahyar Salavati et al. (2016) (11)	(n=40)	Pacientes con DLC: GC (n=20) y GE (n=20)	GC: 12 sesiones de fisioterapia (3 sesiones/semana), 5-8 min de ultrasonido (1MHz), 15 min de inflarrollo, 15 minutos de terapia interferencial (2 canales, 90-110Hz), y si fuera necesario estiramientos de la musculatura cortada y ejercicios de flexión pasiva o McKenzie. GE: 12 sesiones de fisioterapia iguales que las del GC + protocolo de estabilización (aprender a contraer la musculatura lumbopélvica y después ir activándolo de manera progresiva hasta realizar movimientos funcionales).	Estabilidad postural: Plataforma de fuerza (desplazamiento A/P, M/L y global tanto con ojos abiertos como cerrados). Dolor:EVA Condición general: ODI	Grupo experimental: mejoras en el desplazamiento global y A/P del centro de presiones así como mejor equilibrio al cerrar los ojos. Así mismo, hubo cambios significativos en el OLBDQ y EVA
Rene Rogeri Caffaro et al. (2014) (10)	(n=44)	GC: Pacientes sanos (n=23) GC: Pacientes con DLC (n=21)	Se realizó una valoración del control postural estático con una plataforma de fuerza en 4 condiciones: 1º ojos abiertos y superficie estable 2º ojos cerrados y superficie estable 3º ojos abiertos y superficie inestable 4º ojos cerrados y superficie inestable	<ul style="list-style-type: none"> ● oscilación total del centro de presiones (CDP) ● oscilación A/P ● área de oscilación media de velocidad de oscilación CDP 	Oscilación total del CDP: Los sujetos con DL tenían una oscilación significativamente mayor comparado con los sujetos sanos cuando se les midió con los ojos cerrados y en una superficie inestable. Oscilación A/P del CDP: Los sujetos con DL tuvieron un aumento de la oscilación con los ojos cerrados y en una superficie inestable. Área de oscilación: Los sujetos con dolor lumbar tuvieron un aumento de la oscilación con los ojos cerrados y en superficie inestable respecto Media de velocidad del CDP: Los sujetos con DL tuvieron un aumento significativo en la velocidad del CDP respecto a los sujetos sanos
Angela S. Lee et al. (2010) (16)	(n=48)	Pacientes sanos: GC (n=24) y pacientes con DLC grupo de casos (n=24)	Se les valoró a los pacientes con un dispositivo de rotación axial en 3 diferentes posiciones: sentado (plano transversal), supino (plano frontal) y decúbito lateral (plano sagital). El tren superior se inmovilizó con un arnés y de esta manera solo se rotó el tren inferior. Se les pidió a los pacientes que pusieran los brazos en cruz por encima de la cadera y que estuvieran con los ojos cerrados.	Propiocepción del tronco en los 3 planos anatómicos.	Cuando se analizó el umbral de percepción al movimiento, el grupo control (0.8+0.6º) percibió menor desplazamiento comparado con el grupo de DL (1.3+0.9º)
VH Chuter et al. (2017) (13)	(n=78)	Pacientes con poca estabilidad del core: GS (n=26), ejercicios en casa (n=26) y GC (n=26)	Se realizaron 2 intervenciones: 1º intervención: Un programa de CORE y estiramientos supervisado que se realizó durante 8 semanas y 2 veces/semana. 2º intervención: programa de ejercicios de CORE y estiramientos pero para realizarlos en casa. Realizaron una sesión donde les enseñaron los ejercicios, además les dieron instrucciones escritas de cómo hacer los ejercicios durante 8 semanas 2 veces/semana.	Sahrmann test, Resistencia del puente lateral, de los flexores y extensores (sorensen test) SEBT: (anterior, posterolateral y posteromedial)	El GS: tuvo mejoras significativas en todas las medidas que midieron la estabilidad del CORE en comparación con el grupo que hizo los ejercicios en casa y el grupo control. El grupo de ejercicios en casa: Tuvo mejoras significativas en los test de resistencia de CORE comparado con el grupo control pero no en Sahrmann y SEBT en las direcciones posterolateral y posteromedial

Yves Henchoz et al. (2010) (4)	(n=105)	Sujetos con DLC: GC (n=49) y GE (n=56) programa de ejercicio de 3 meses)	RFM: 5 sesiones/semana 5-7 horas diarias, tratamiento farmacológico+ ejercicios (estiramientos, resistencia aeróbica), ergonomía, intervención psicosocial, terapia de relajación y terapia cognitiva. GE: 24 sesiones de fisioterapia en 12 semanas, sesiones de 90 minutos. 15 minutos de calentamiento, ejercicios de stretching y ejercicios dinámicos y isométricos, ejercicios aeróbico y tareas funcionales.	Capacidad: ODI Dolor: EVA (100mm) Resistencia isométrica de los extensores: Biering-Sörensen test Flexibilidad: Shober test and fingertips to floor test	Ambos grupos mejoraron significativamente todos los parámetros excepto shober y fingertips-to-floor test. Al de 3 meses y 1 año de la intervención se mantuvieron las mejoras excepto la resistencia cardiovascular. El grupo que realizó la intervención mejoró significativamente la resistencia de los músculos lumbares (shirado y sorenson test)
Roberto Gatti et al. (2011) (12)	(n=79)	Sujetos con DLC: GC (n=45) y GE (n=34)	La intervención consistió en 2 sesiones semanales de 60 minutos, un total de 10 sesiones en un periodo de 5 semanas. Todos los grupos realizaron 15 minutos de marcha en una cinta y 30 minutos de ejercicios de flexibilidad para la extremidad inferior y tronco. GC: 15 min de estiramientos de tronco y extremidades. GE: 15 min de ejercicios de equilibrio de tronco	Dolor: EVA Discapacidad: RMQ Calidad de vida: 12-Item SFHS	Hubo diferencias significativas en el RMQ (el GE disminuyó respecto a su estado basal una media de 3.4+ 3.2 puntos (P<0.001) y el GC 1.3+3.2 (P<0.005). La mejora fue mayor en el GE (P=0.011; diferencia media 2.1; 95% CI=0.7, 3.6)) y 12-Item SFHS (una media de 5.5+ 6.6 puntos (P<0.001) y el control 2.7+7.1 (P<0.032). La mejora fue mayor en el GE (P=0.048; diferencia media 3.2; 95% CI=0.1, 5,8) No hubo diferencias significativas entre los grupos
Lucia Gazzi Macedo et al. (2012) (33)	(n=172)	Pacientes con DLC Grupo 1: terapia de ejercicio gradual (n=86) Grupo 2: terapia de control motor (n=86)	La intervención consistió en 14 sesiones individualizadas y supervisadas de 1h de duración. En las primeras 8 semanas se realizaron 12 sesiones en las primeras 4 semanas 2 por semana y después 1 por semana. Grupo de ejercicio gradual: Se realizaron ejercicios de manera gradual teniendo en cuenta aspectos cognitivos. Grupo de ejercicio motor: Basado en los programas descritos por Hodges et al. 2007	Resultados primarios: media de dolor en la primera semana EVA, funcionalidad del paciente (Patient-Specific Functional Scale); Resultados secundarios: discapacidad (24-item RMQ), impresión global de cambio (Global Perceived Effect Scale), y calidad de vida [SF-36]).	No hubo diferencias significativas entre los grupos, ambos tienen efectos similares en las variables medidas.
Kyue-nam Park et al. (2016) (6)	(n=36)	Pacientes con DL: grupo de ejercicio motor (n=18) y grupo de stretching (n=18)	Ambos grupos realizaron 5 sesiones consecutivas de fisioterapia durante 6 semanas. Grupo de Control Motor: Realizaron la actividad a evaluar con un sistema de biofeedback y después realizaron ejercicio físico. Grupo de stretching: realizó ejercicios de estiramientos y se les pidió que durante la intervención no realizaran ejercicios de alta intensidad.	Dispositivo 3D para medir el rango y el comienzo de la rotación pélvica durante la flexión activa de rodilla en prono. Dolor: EVA	El grupo que realiza los ejercicios de CD tuvieron más retraso en la rotación anterior pélvica, rotación pélvica y actividad de los músculos erectores en la flexión activa de rodilla en prono así como menos intensidad, así como una reducción en la intensidad del DL comparado con el grupo de stretching (P. b. 05)
Gina L Fanucchi et al. (2009) (28)	(n=72)	Pacientes con DL GC (n=33): no recibieron ningún tipo de intervención. GE (n=39): programa de ejercicio físico	GC: no realizó ningún tipo de tratamiento GE: durante 8 semanas un programa de ejercicio que se realizó en el horario escolar. Fueron 8 clases de 40-45 minutos. Al comienzo de la clase se realizó una sesión educativa de 10-15 minutos. Así mismo, cada semana realizaron un programa de ejercicio en casa con ejercicios enseñados en la terapia.	Dolor: EVA Estabilidad lumbar: Test de elevación de la pierna recta activa. Movilidad neural: Elevación de la pierna recta pasiva. Flexibilidad de isquiotibiales, psoas ilíaco y recto femoral	La intensidad del dolor en el último mes disminuyó 2.2 cm (95% CI 1.0 a 3.5) más en el GE que el control. Al 3º mes 2.0cm (95% CI 0.5 to 3.5) menos que el GC al 6º mes. El riesgo de tener DL a los 3 meses de la intervención el GE era del 24% (95% CI de 4 a 41) comparado con el GC y del 40% al sexto mes (95% CI 18 a 57). Hubo diferencias significativas respecto a la movilidad neural entre el GE y el GC.

Anna Ahlqwist et al. (2008) (44)	(n=45)	Niños y adolescentes con DL: Grupo 1 (n=23): fisioterapia individualizada y ejercicio, programa de entrenamiento estandarizado y escuela de espalda Grupo 2 (n=22): Programa de autoentrenamiento estandarizado y escuela de espalda pero sin fisioterapia individualizada	La intervención duró 12 semanas Grupo 1: fisioterapia individualizada y ejercicio, programa de entrenamiento estandarizado y escuela de espalda, 2 sesiones/semana Realizaron ejercicios de coordinación, fuerza, movilidad y acondicionamiento Grupo 2: Programa de auto entrenamiento estandarizado y escuela de espalda pero sin fisioterapia individualizada 3 sesiones/semana. Realizaron ejercicio aeróbico al menos 20 minutos	Child Health Questionnaire Child Form 87, RMQ, Painometer (intensidad del dolor, calidad del dolor, localización y duración), Back Saver Sit and Reach (flexibilidad de los isquiotibiales), Resistencia: (Sörensen's test, resistencia isométrica de los flexores de tronco)	Ambos grupos mejoraron de manera significativa respecto a su estado basal la mayoría de los parámetros. El grupo 1 mejoró significativamente respecto al grupo 2 en RMQ y en la durabilidad del dolor.
Ali Shahvarpour et al. (2017) (32)	(n=63)	GC (n=30): sujetos sanos y GE (n=33): DLC	Programa de estabilización lumbopélvica de 8 semanas, cada paciente tuvo 2 sesiones de 30 minutos supervisadas con un fisioterapeuta y se les animó a que realizaran los ejercicios en casa. El programa se centro en ejercicios de control de la musculatura profunda de tronco y se fueron dificultando los ejercicios para mejorar la resistencia y la fuerza de los músculos espinales y abdominales	Discapacidad: ODI Dolor: EVA	Los pacientes mostraron una disminución del ODI y EVA (P<0.001)
Jean-Alexandre Boucher et al. (2016) (15)	(n=59)	GC(n=30): sujetos sanos y GE (n=29): LBP	Programa de estabilización lumbopélvica de 8 semanas, cada paciente tuvo 2 sesiones de 30 minutos supervisadas con un fisioterapeuta y se les animó a que realizaran los ejercicios en casa. El programa se centro en ejercicios de control de la musculatura profunda de tronco y se fueron dificultando los ejercicios para mejorar la resistencia y la fuerza de los músculos espinales y abdominales	Discapacidad: ODI Dolor: EVA (dolor actual, mejor y peor dolor durante la semana, sensación de movimiento lumbar y percepción de movimiento)	Ambos grupos mejoraron respecto a su medición en el estado basal--> se vio que hubo una influencia del aprendizaje por lo que no fue la mejor manera de medir la propiocepción
Carol W.Chan et al. (2011) (55)	(n=46)	DLC GC (n=22) GE (n=24)	GE+GC: electroterapia (interferenciales, ultrasonido, calor), movilización segmental pasiva, ejercicios de movilización de la espalda, ejercicios de estabilización abdominal y consejo de higiene, GE: programa de ejercicio aeróbico durante 8 semanas. Realizaron 20 minutos de ejercicio 3 veces por semana. Así mismo, se les pidió que realizaran una sesión por su cuenta. Se trabajo al 40%-60% de la frecuencia cardíaca máxima (frecuencia cardíaca máxima-frecuencia cardíaca en reposo)*(intensidad)+frecuencia cardíaca en reposo)	Dolor: EVA Flexibilidad: Sit and Reach test Resistencia extensora: Soresen test	No hubo diferencias significativas entre los grupos, ambos tienen efectos similares en las variables medidas. Únicamente hubo diferencias significativas respecto a su estado basal (P<0.001) El GE mejoró en todos los parámetros físicos mientras que el grupo control únicamente mejoró en la flexibilidad y porcentaje de grasa
Karen D. Kendall et al. (2015) (50)	(n=80)	DLC: GC (n=40): estabilización GE (n=40): estabilización+ programa de cadera	Ambos grupos: 1 sesión de educación, 6 sesiones de ultrasonidos y un manual para realizar un programa de ejercicios en casa. GE: realizó un programa de estabilización lumbopélvica+ Programa de estabilización de cadera. Se les pidió que se abstuvieran de realizar otros tipos de tratamientos como Pilates o yoga.	Dolor: EVA Discapacidad: (ODI) Fuerza: abductores, extensores, rotadores externos e internos de la cadera--> dinamómetro.	No hubo diferencias significativas entre los grupos para ninguna de las variables, por lo que añadir un programa de estabilización de la cadera a la estabilización lumbopélvica no tiene mejoras a nivel del dolor y discapacidad.

Björn Aasa et al. (2015) (14)	(n=70)	DL Grupo 1 (n=35): ejercicios de control motor de baja intensidad Grupo 2 (n=35): ejercicios de control motor de alta intensidad	Realizaron 12 sesiones a lo largo de 8 semanas (1-4 semana 2 sesiones y 5-8 1 sesión). EL grupo de baja intensidad realizó sesiones de 20-30 minutos mientras que el grupo de alta intensidad realizó sesiones de 60 minutos.	Dolor: EVA Funcionalidad: (PSFS) Fuerza de CORE: levantamiento de fuerza, plancha prono, plancha lateral, Biering-Sorensen Test. Control de movimiento	Ambos grupos tuvieron mejoras significativas respecto a su estado basal en intensidad de dolor, fuerza y resistencia. El grupo de baja intensidad (4.2 puntos) mejoro significativamente más que el grupo de alta intensidad (2.5 puntos) en (PSFS). No hubo diferencias significativas en el dolor (P=0.505), fuerza y test de resistencia. Respecto al control de movimiento el grupo de baja intensidad aumento el control (de 2,9 a 5,9) en comparación con su estado basal mientras que el grupo de alta intensidad no tuvo cambios (3,9 a 3,1) (P<0,001)
Leonardo O.P. Costa et al. (2009) (5)	(n=154)	DLCI: GC (n=77): placebo GE (n=77): ejercicios de control motor	Terapia placebo: 20 minutos de onda corta y 5 minutos de ultrasonido. 12 sesiones en 8 semanas. Terapia de control motor: 30 minutos de ejercicio durante 8 semanas. Fase 1: coordinación de los músculos del tronco, con activación aislada de la musculatura profunda (transverso y multifidos) y reducir la activación de la musculatura superficial. Fase 2: Trabajar la precisión de la coordinación deseada y entrenar estas habilidades en acciones estáticas e incorporarlas a actividades dinámicas y funcionales.	Limitación a la actividad: RMQ Actividad: PSFS Intensidad del dolor: EVA Cambios generales: (GPE)	El GE mejoro la actividad y la impresión global de mejoría. A los 2 meses, mejoró la actividad 1,1 puntos (95% CI= 1,8 a 0,3) en la PSFS y GPE 1,5 puntos (95% CI= 2,5 a 0,4). También hubo diferencias significativas en la intensidad del dolor a los 12 meses de tratamiento a favor del GE (-1,0 puntos, 95% CI=-1,9 a -0,1, P=0,030)
Michael A. McCaskey et al. (2018) (48)	(n=25)	DLC GC: tratamiento placebo (n=11) y GE: tratamiento sensoriomotor (n=11)	Se realizaron 9 sesiones de 45 minutos. En ellas se realizó 30 minutos de fisioterapia estandar. GE: 15 min de tratamiento sensoriomotor utilizando el dispositivo neuro-ortopédico. Se Realizaron 2 sesiones semanales. GC: 15 minutos de ejercicio cardiovascular (cinta, elíptica, bicideta estática) a baja intensidad (Borg 6-9)	Estatus funcional: ODI Dolor: EVA Control postural: Dispositivo Posturomed Desplazamiento lineal del CDP Desplazamiento no-lineal del CDP Control segmental multipostural	Después de la intervención los resultados primarios (ODI y EVA) mejoraron levemente pero no hubo cabios significativos. Después de 4 semanas de tratamiento, en el test ODI hubo una mejora de 12 puntos en el GE (95% (CI) = 5.3pp a 17.7pp, p < 0.001) pero no en el GC (4 pp de mejora CI = 11.8pp a 19.2pp).
A. Harris et al. (2017) (8)	(n=214)	DLC Grupo 1 (n=55): TCC + TCB Grupo 2 (n=60): TCB+ EF *El resto de pacientes participó en otro grupo de terapia breve para otro ensayo clínico aleatorizado	TCB: 2 sesiones en 5 días con la opción de realizar 2 sesiones extra. Duración de 2-4h. Primera examinación física con su posterior diagnóstico con el propio paciente. En una segunda sesión se les enseñó una parte educativa y conductiva. Con esto se buscó darles herramientas para manejar su DL y motivarles TEF: 3 meses con 3 sesiones semanales con una duración de 90 minutos. Cada sesión tenía una parte de fuerza, otra de resistencia y otra de relajación. Se expuso a los pacientes a actividades físicas que consideran dañinas para su DL. El objetivo era detectar el miedo y la fobia al movimiento y ayudar a establecer el movimiento normal. TCC: 7 sesiones de 90 min a lo largo de 3 meses. Se realizaron terapias en grupo ajustadas a las necesidades de cada uno. Se centraba en enseñar a como vivir con el dolor. Después de cada sesión tenían tareas que luego se discutieron en grupo.	Participación en el trabajo, discapacidad, quejas subjetivas sobre su salud, ansiedad depresión, miedo al dolor y cómo lidiar con el dolor	No hubo diferencias significativas en ninguna de las variables por lo que no hay un efecto extra en añadir ejercicio físico o TCC respecto a las bajas por enfermedad.

<p>K. Vibe Fersum et al. (2013) (46)</p>	<p>(n=121)</p>	<p>DLCI Grupo 1(n=62): TCC Grupo 2 (n=59): TMT + ejercicio</p>	<p>TCC: 4 componentes principales. (1) Componente cognitivo, individualizado, dibujaron el círculo vicioso del dolor; (2) ejercicios donde se realizaban movimientos específicos para normalizar los movimientos anormales; (3) localizar actividades funcionales donde realizaban movimientos que les generase dolor o que los asociaran como lesivos y (4) un programa de actividad física. Las sesiones duraron entre 30-45 minutos. Sesiones cada 2-3 semanas durante 12 semanas. TMT+ ejercicio: Técnicas manipulativas o de movilización de las vértebras o pelvis. Asimismo, se les dio un programa de ejercicio para que lo realizaran en casa donde se realizaban contracciones aisladas de la musculatura abdominal profunda.</p>	<p>Funcionalidad: ODI Dolor: EVA</p>	<p>El grupo que realizó la TCC mejoraron significativamente en comparación con el grupo que realizó la TM. Mejora en ODI 13,7 puntos (95% (CI):11,4-16,1; p<0,001) y EVA 3,2 (95% (CI):2,8-3,3; p<0,001). En el resto de las variables mejoraron más (no hubo diferencias significativas) que el grupo de TMT excepto en el rango de movilidad lumbar.</p>
<p>Magalhães et al. (2015) (49)</p>	<p>(n=66)</p>	<p>DLCI Grupo 1(n= 33): Actividad progresiva Grupo 2 (n=33): ejercicios de fisioterapia</p>	<p>2 sesiones/semana 12 sesiones en total Grupo 1: actividad progresiva. Ejercicios progresivos y submáximos. Entrenamiento aeróbico en cinta y ejercicios de fuerza de la extremidad inferior y tronco. Grupo 2: Ejercicios de fisioterapia. Estiramientos de (erectores espinales, isquiotibiales y tríceps sural), fortalecimiento (recto abdominal, oblicuos internos y externos) y ejercicios de control motor (transverso del abdomen y multifidos). No realizaron terapia manual.</p>	<p>Dolor: EVA Discapacidad: RMQ Calidad del dolor: McGill Pain Questionnaire Calidad de vida: (SF-36)</p>	<p>Hubo cambios significativos respecto a su estado basal pero no hubo diferencias significativas entre los grupos. Respecto a la intensidad del dolor (diferencia media = 0.1 puntos, 95% [CI] = -1.1 a 1.3) and discapacidad (diferencia media = 0.8 puntos, 95% [CI] = -2.6 a 4.2).</p>
<p>Petra C. Siemonsma et al. (2013) (47)</p>	<p>(n=156)</p>	<p>DLC GC (n=104) GE (n=52)</p>	<p>Se les pidió a los pacientes que no participaran en ningún tratamiento para el DLCI durante la duración de la intervención. GC: No recibieron ningún tratamiento. GE: consistió de 10-14 sesiones individualizadas de 1h. Fase 1: Que los pacientes realizaran un mapeo de su percepción a cerca de la enfermedad. Fase 2: Que los pacientes enfrentaran esa percepción errónea de la enfermedad. Fase 3: El paciente propone otras percepciones alternativas para la enfermedad. Fase 4: Se testan las nuevas percepciones y se les anima a que las utilicen en su día a día.</p>	<p>Actividades de los pacientes: Patient-Specific Complaints questionnaire) Cambios en la percepción de la enfermedad: Illness Perceptions Questionnaire) Nivel de actividad física general: Quebec Back Pain Disability Scale</p>	<p>Hubo cambios significativos y mejoras clínicas relevantes en la percepción de actividad física y en la percepción de la enfermedad al menos para los siguientes 18 semanas después de la intervención.</p>
<p>Rubens A. da Silva et al. (2017) (56)</p>	<p>(n=20)</p>	<p>GC: sujetos sanos(n=10) y GE: CLBP(n=10)</p>	<p>Intervención: todos los participantes realizaron 5 test de equilibrio sobre una plataforma de fuerza. 1. De pie con ambos pies y los ojos abiertos. 2. De pie con ambos pies y ojos cerrados. 3. Semi-tandem con los ojos abiertos. 4. Semi-tandem con los ojos cerrados. 5. De pie (apoyo monopodal) ojos abiertos.</p>	<p>Área elíptica del centro de presiones (CDP), velocidad media, frecuencia media del desplazamiento A/P y M/L.</p>	<p>Los pacientes con DLC presentaron un área de CDP más ancha y mayor velocidad que el GC (p<0,001). El GE tuvieron 7,62 cm2 comparado con el GC 4,22 cm2. El semi-tandem y el apoyo monopodal eran más sensibles a detectar debilidades del equilibrio en el grupo de DLC.</p>
<p>Fábio Renovato França et al. (2012) (53)</p>	<p>(n=30)</p>	<p>DLC Grupo de estabilización (n=15) y estiramientos (n=15)</p>	<p>La intervención duró 6 semanas y se realizaron 2 sesiones semanales de 30 minutos de duración. Se les pidió a los pacientes que no participaran en otro tratamiento físico o que realizaran ejercicio físico durante la realización de la intervención.</p>	<p>Dolor: EVA Discapacidad funcional: ODI Activación del transverso del abdomen: Dispositivo de biofeedback de presión</p>	<p>GES: Todos las variables mejoraron de manera significativa (P<0,001). El dolor mejoró un 99% mientras que la activación del transverso del abdomen un 48.3%. El G Stretching no mejoró la activación del transverso del abdomen (P=0,094). Dolor una mejora del (56%) y la discapacidad funcional un 52%</p>

Christopher Norris et al. (2008) (51)	(n=59)	DLC: GC (n=32) GE (n=27) Programa de estabilidad lumbar	Las sesiones fueron de 60 minutos y se dividieron 3 fases: Fase 1: Ejercicios para optimizar la postura Fase 2: Acondicionamiento de la zona lumbar, ejercicios progresivos de fuerza, flexibilidad y resistencia de la musculatura lumbopélvica. Fase 3: Enfatizar técnicas específicas en acciones cotidianas de su trabajo	Dolor: (SF-MPQ) Discapacidad: RMDQ	En el GE hubo diferencias significativas en el RMDQ, SF-MPQ y TSK respecto a su estado basal. En el GC no hubo diferencias.
Hyun Sill Rhee et al. (2012) (52)	(n=42)	DLC GC (n=21) GE (n=21): Programa de estabilización lumbar	GE: 3 sesiones supervisadas y 2 sesiones en casa de ejercicios específicos encargados de recuperar la función protectora estabilizadora de la musculatura lumbar adyacente a las articulaciones lumbopélvicas	Dolor: EVA Discapacidad: ODI Oscilación: CDP desplazamiento A/P y M/L	Dolor: el dolor disminuyó significativamente en el GE (42+13,80 pre y 33,26+15,27 post) y GC (32,81+10,85 pre y 23,42+13,43 post). Siendo mayor en el GE (p<0,01). Discapacidad: GE (17,29+9,15 pre y 27,76+12,11 post) y GC (12,52+8,50 pre y 25,29+12,59 post) siendo mayor en el GE (p<0,01) Oscilaciones del CDP: El desplazamiento A/P disminuyó en ambos grupos pero fue mayor en el GE (p=0,04) y no hubo diferencias en el desplazamiento M/L (p=0,86)
Karen V. Lomond et al. (2014) (51)	(n=58)	DLC GC (n=29): Ejercicios de fuerza y acondicionamiento GE (n=29): Ejercicios de estabilización	Ambos grupos realizaron 10 semanas de tratamiento GC: 1º Fase: Fortalecimiento de los flexores y extensores de tronco en un solo plano 2º Fase: Estiramientos del tronco y de las extremidades inferiores así como una progresión de fortalecimiento de la musculatura vertebral en movimientos que involucren más de un plano 3º Fase: Ejercicios de fortalecimiento de tronco en condiciones dinámicas GE: 1º Fase: activación aislada de la musculatura profunda del tronco (TrA7oblicuo interno, multifidos), 2º Fase: Mejora de cualquier movimiento doloroso que se produzca al activar la musculatura profunda 3º Fase: Activación de la musculatura profunda del abdomen durante las actividades de la vida diaria	Equilibrio: Desplazamiento del CDP en el desplazamiento M/L, latencia del desplazamiento inicial, latencia y magnitud del pico máximo de desplazamiento del CDG Dolor: EVA Discapacidad: ODI Fuerza: Sorensen test	Hubo mejoras significativas en el ODI (F=21,20, p<0,001) EVA (F=7,18, p<0,002) tanto en el GC como el GE También hubo mejoras significativas en la fuerza, Sorensen test, tanto en el GC como GE (F=11,91-34,9; p<0,001) GE: El inicio del desplazamiento del CDP ocurría significativamente más tarde en la semana 11 y duraba hasta 6 meses después del tratamiento (F=3,43, p<0,04). GC: el inicio del desplazamiento del CSP ocurría antes en el post tratamiento pero volvía a los valores pre-tratamiento después de 6 meses (F=8,51, p<0,0001) La amplitud de desplazamiento del CDP era similar en ambos grupos antes del tratamiento (F=0,01, p=0,9) y después del tratamiento se redujo el desplazamiento en ambos grupos (F=24,08, p<0,001)
Unsgaard-Tondel Met al. (2010) (57)	(n=109)	DLCI Grupo 1: ejercicios de control motor grupo 2: suspensoterapia grupo 3: ejercicios generales	8 sesiones de fisioterapia, 1 sesión/semana Control motor: sesiones de 40 minutos, ejercicios individualizados de baja intensidad trabajar la musculatura lumbopélvica profunda TrA y oblicuos internos, multifidos y suelo pélvico Suspensoterapia: sesiones de 40 minutos y con la pelvis en posición neutra trabajar brazos y piernas. Ejercicios generales: ejercicios de estiramiento, fortalecimiento. Sesiones de 1 hora y 3x10 repeticiones	Dolor: EVA Discapacidad: ODI Flexibilidad: Fingertips-to-floor test	No hubo diferencias significativas entre grupos después de 1 año de recibir el tratamiento en ninguna de las variables

5. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión bibliográfica era ver la eficacia de los diferentes tratamientos basados en el ejercicio y de la terapia cognitiva conductual en pacientes con DLC. Además, se quiso conocer las diferentes variables que se utilizan para ver la eficacia de un tratamiento para el DL. Después de analizar los diferentes artículos se ha visto que las diferentes terapias basadas en ejercicios y la terapia cognitiva conductual son efectivas en el tratamiento del dolor lumbar crónico de origen inespecífico, en lo que concierna a la mejora de los síntomas de dolor, discapacidad, fuerza, flexibilidad y estabilidad estática.

5.1 Estabilidad

Varios estudios valoraron la estabilidad en pacientes con DLC y poco control postural (10), (11), (13), (51), (52), (56). Rene Rogieri Caffaro et al. (2014) (10), compararon el control postural en sujetos sanos y en pacientes con DL. Vieron que hubo un aumento de la amplitud y de la velocidad de oscilación del CDP cuando estaban en una situación inestable o sin dependencia visual, coincidiendo con lo que observaron Mahyar Salavati et al. (2016) (11). Estos autores (11) al igual que Rubens A. da Silva et al. (2017) desarrollaron un estudio para valorar la eficacia de un tratamiento de estabilización lumbopélvica en el control postural dinámico y en la dependencia visual en pacientes con DLCI. Hubo beneficios a nivel de la estabilidad estática, esto puede ser debido a que con este tipo de tratamiento se mejora la estabilidad intersegmental (58) y de esta forma se mejora el control neuromuscular de la columna lumbar, reduciendo así los movimientos aberrantes que se producen y así los pacientes tuvieron menor dependencia de los estímulos visuales (11). Se observó que a ejercicio incremental también aumentaba la inestabilidad. Las personas con DLC tienen debilidad de la musculatura abdominopélvica así como un peor reclutamiento de esta y además tienen mayor dependencia de los estímulos sensoriales como la vista (11) por lo que cuando se les pide a los pacientes que se coloquen en *semi-tanden* o con los ojos cerrados tienen peor capacidad de reclutamiento motor y por ello, menor estabilidad. En otro

estudio se vio que, después de una estabilización lumbopélvica se mejora la coactivación del transverso del abdomen y de los multífidos (10).

Karen V. Lomond et al. (2014) (51) y Hyun Sill Rhee et al. (2012) (52) compararon el efecto de una estabilización lumbopélvica con un protocolo de fuerza y acondicionamiento general en la respuesta postural automática en pacientes con DLC y la eficacia de un programa de estabilización para el manejo del dolor y mejorar las estrategias de estabilidad en desequilibrios inesperados en pacientes con DL respectivamente. Aquellos sujetos que participaron en el grupo de estabilización redujeron el desplazamiento máximo del CDP (51) y el desplazamiento antero-posterior del CDP respecto a su estado basal. Se ha visto en varios estudios (10), (11), (56) que aquellos pacientes con DL tienen mayores desplazamientos del CDP en la dirección antero-posterior. Estos pacientes fueron capaces de mantener la rigidez de la región abdominal, proporcionándoles una estabilización multisegmental en los siguientes 6 meses post tratamiento, sugiriendo una mejora de la propiocepción de esta musculatura así como mayor capacidad de activación. Se ha visto que un déficit en la propiocepción a nivel lumbopélvico es un factor asociado al DLC valorado con las plataformas de fuerza y la EMG (59), (60), (61), (62).

Se ha observado que la plataforma de fuerza útil para valorar la estabilidad estática y que los parámetros en relación al CDP son sensibles a los cambios en el equilibrio (63), (64), (65).

La estabilidad dinámica también está afectada en los pacientes con DL pero no hay ningún autor que la valore después del tratamiento. V H Chuter et al. (2017) (13) fueron los únicos que valoraron la estabilidad dinámica después de un tratamiento de estabilidad del CORE en pacientes que presentaban poca estabilidad con el *Star Excursion balance test (SEBT)*. No obstante, para su estudio fueron excluidos pacientes con DL. Hubiese sido interesante valorar la estabilidad dinámica en los mismos ya que son los que presentan peor estabilidad (11), (10), (56).

5.2 Propiocepción

En cuanto a la valoración de la propiocepción, pocos estudios son los que la han valorado y las formas de valoración no han sido las más adecuadas.

Jean-Alexandre Boucher et al. (2016) (15) y Angela S. Lee et al (2010) (16) valoraron la propiocepción, el primero de ellos después de realizar un programa de estabilización comparándolo con un grupo de personas sanas y el segundo valoró la diferencia de propiocepción entre sujetos con DL y sujetos sanos sin realizar ningún tipo de tratamiento. En el primero de los estudios el grupo experimental mejoró después del tratamiento, pero el grupo control que no recibió ningún tratamiento también mejoró, con lo cual no hubo diferencias entre los dos grupos. Con esto, se observó que hubo una familiarización con la técnica de evaluación. En el estudio de Angela S. Lee et al (2010) (16) ocurrió lo mismo, hubo una familiarización previa con el sistema de evaluación por lo que se puede enmascarar los déficits de propiocepción y los resultados no fueron capaces de determinar una relación entre el dolor y la falta de propiocepción. Por ello, no fue un test adecuado para valorar la propiocepción.

5.3 Flexibilidad y resistencia

Yves Henchoz et al. (2010) (4) realizaron un estudio para valorar los beneficios a largo plazo que se producían después de un programa de 12 semanas de ejercicio físico en pacientes con DLC que ya habían completado un tratamiento multidisciplinar. Los sujetos del grupo de intervención mejoraron la flexibilidad y la resistencia de los músculos extensores de la columna. Esto es debido a que en la intervención se puso más énfasis en esos aspectos.

5.4 Dolor y discapacidad

Las variables más utilizadas para ver los cambios producidos después del tratamiento son el dolor (EVA) y discapacidad (ODI), ya que son sensaciones subjetivas del paciente y para ellos es las variables más significativas ya que es lo que les limita para su día a día y donde notan más los avances después de la intervención.

Hubo dos autoras, Gina L Fanucchi et al. (2009) (28) y Anna Ahlqwist et al. (2008) (44) que valoraron el efecto de una terapia basada en ejercicio en pacientes adolescentes y niños y vieron que el tratamiento era eficaz para disminuir el dolor y la discapacidad en las dos poblaciones. Viendo los resultados de los estudios, sería interesante realizar programas de ejercicio específicos regulares en la juventud para un correcto crecimiento y así poder evitar durante el periodo de crecimiento los picos de estrés y favorecer el correcto alineamiento de las estructuras

Una serie de autores que valoraron los cambios que se producían después de añadir un programa adicional a un tratamiento fisioterápico habitual y a un programa de estabilización lumbopélvico. Por un lado, Carol W.Chan et al. (2011) (55) realizaron un estudio para ver qué efectos adicionales tenía realizar un programa de ejercicio aeróbico en pacientes con DLC. No hubo cambios en lo que refiere al dolor y la discapacidad. Esto nos puede indicar la necesidad de realizar ejercicios específicos de estabilización lumbar y abordar con el modelo biopsicosocial a los pacientes con DL ya que los ejercicios aeróbicos sirven para mejorar la capacidad cardiorespiratoria y no ponen énfasis en la zona lumbar. Por otro lado, si que se vieron mejoras en la condición física como la fuerza y resistencia producida por la duración del programa que fue de 12 semanas, lo necesario para que se generen cambios tróficos a nivel muscular y por la continuidad y progresión del tratamiento generando una adaptación positiva. Por otro lado, Karen D. Kendall et al. (2015) (50) valoraron el efecto que se producía al realizar un programa adicional de fortalecimiento de la musculatura de la cadera en sujetos que realizaban un programa de estabilización lumbopélvica. Se valoraron los cambios que se producían a nivel del dolor y la discapacidad, pero no hubo cambios significativos entre los grupos. Pudo ser que no hubo cambios por lo poco que duró el tratamiento o que si hubo mejoras a nivel de estabilidad pero como el estudio no lo valoró no fue concluyente. Se sabe que la musculatura de la cadera tiene una relación directa con lesiones a nivel de la rodilla y el DL. (50). Una debilidad de la musculatura de la cadera así como su fatigabilidad tienen relación con el DL ya que proporciona estabilidad a nivel lumbopélvico.

Björn Aasa et al. (2015) (14) compararon el efecto de un programa de ejercicio de baja intensidad con uno de alta intensidad. Se vieron mayores beneficios en el grupo de baja intensidad en lo que refiere al control de movimiento y discapacidad. Esto puede ser debido a que los pacientes prestaban mayor atención a la columna a la hora de realizar los ejercicios.

Michael A. McCaskey et al. (2018) (48) valoraron los efectos que se producían con un tratamiento sensoriomotor. Hubo mejoras en el dolor y discapacidad respecto a su estado basal pero no hubo diferencias significativas entre grupos. Esto pudo ser debido a que no se hizo especial hincapié en el dolor sino que se centraron más a nivel físico. Se ha visto que en las terapias cognitivas conductuales son efectivas para la reducción del dolor y de la discapacidad (8), (43), (46), (47), ya que ayudan al paciente a comprender porque se da el dolor y a ayudarles a relativizarlo. Hubiese sido interesante ver los cambios que se hubiesen producido con el tratamiento sensoriomotor sin la influencia de un tratamiento fisioterápico común y así ver la eficacia de este por sí solo. En un estudio de Jin Ah Hwang et al. (2013) (66) se vio que un tratamiento sensoriomotor era eficaz en disminuir el dolor y la discapacidad. Así mismo, se observó que la activación de la musculatura profunda de la región lumbopélvica ocurría antes mejorando el control y la propiocepción. Muchos autores coinciden en que los pacientes con DLC la propiocepción y la activación de la musculatura profunda del abdomen son deficitarias (6), (15), (16), (12).

Se ha visto que los ejercicios de estabilización lumbopélvica y control motor son eficaces en el tratamiento del DLC. Leonardo O.P. Costa et al. (2009) (5) realizaron una intervención para valorar la eficacia de los ejercicios de control motor en comparación con un tratamiento placebo en pacientes con DLC. Roberto Gatti et al. (2011) (12) realizaron un estudio para valorar la eficacia de los ejercicios de estabilidad de tronco en pacientes con DLC. En el estudio de Yves Henchoz et al. (2010) (4) se vieron mejoras significativas a corto plazo pero no hubo cambios significativos al de un año de la intervención en lo que refiere al dolor pero si a la discapacidad. Esto puede sugerir que el dolor hay que tratarlo de forma global teniendo en cuenta las características físicas, psicológicas y sociales de cada paciente y enseñarles a los pacientes a convivir con ello. Estos tratamientos ponen

el foco en la región lumbopélvica y las mejoras pueden ser debidas a un aumento de la fuerza y estabilidad del tronco, disminuyendo la inestabilidad y con ello los movimientos incontrolados de la columna lumbar.

La terapia gradual, en inglés *Graded Activity*, es un tratamiento que abarca el ejercicio y parte de la terapia cognitiva. Por un lado, Magalhães et al. (2015) (49) compararon una terapia de ejercicio gradual con la fisioterapia convencional en pacientes con DLC y valoraron los cambios que se producían a corto plazo. No hubo diferencias significativas entre grupo pero ambos grupos mejoraron respecto a su estado basal. Luciana Gazzí Macedo et al. (2012) (33) también evaluaron el efecto de una terapia de actividad gradual comparado con el control motor y tampoco observó diferencias significativas entre grupos. Esto puede indicar que ambas técnicas son adecuadas en el tratamiento del DL ya que por un lado tratan la musculatura abdominal profunda que está debilitada y por otro lado, se centra en el manejo del dolor y cómo afrontarlo, dos de los grandes déficits en los pacientes con DLC. Hasta la fecha solo se había realizado un estudio (67) similar; Unsgaard-Tondel M et al. (2010) (57) quisieron comparar los ejercicios de control motor, la suspensoterapia y los ejercicios generales para el DLCl a largo plazo. Se vio que no hubo diferencias significativas entre grupos después de 1 año de tratamiento en lo que refiere al dolor y la discapacidad. Esto puede ser debido a que al no realizar ejercicio se perdió la condición física ganada después del tratamiento, ya que al no realizar ningún ejercicio, no se producen adaptaciones físicas. Se ha visto que para mantener las adaptaciones es necesario que haya una repetición y una continuidad del ejercicio para que funcione como estímulo, porque si no, se produce el efecto contrario resultando en una desadaptación. Esto puede indicar la importancia de seguir realizando ejercicios después de acabar la terapia para seguir manteniendo la condición física y la importancia de realizar un tratamiento individualizado acorde a las capacidades del paciente.

El *stretching* muscular es una terapia muy utilizada en el dolor lumbar, ya que se ha visto que los estiramientos provocan un efecto de relajación de la musculatura puesto que provocan la inhibición de la musculatura agonista y una activación de la musculatura antagonista para recobrar el equilibrio de la postura. Fábio Renovato

França et al. (2018) (68) compararon la eficacia de 2 tipos de terapia basadas en ejercicio, *stretching* muscular y estabilización segmental, en pacientes con DLC. Ambos grupos mejoraron significativamente el dolor y la discapacidad respecto a su estado basal. Sin embargo, aquellos sujetos del grupo de estabilización segmental mejoraron la activación del TrA, pasando de tener una activación deficiente (-0,67mmHg) a tener una capacidad óptima de contracción (-5,33 mmHg); Richardson et al. (2004) (24) definieron los rangos normales entre -4 y 10 mmHg. Esto puede ser debido a que en el tratamiento de la estabilización segmental se trabaja la activación del TrA y el multifidos de manera específica. Richardson et al. (2004) (24) sugirieron que ambos músculos eran los estabilizadores primarios de la columna lumbar y que se encargaban de minimizar las fuerzas de compresión que ocurrían en esa parte anatómica. Christopher Norris et al. (2008) (54) también valoraron los efectos de una estabilidad íntegra lumbar para pacientes con DLC. Hubo mejoras significativas en el dolor y la discapacidad en el grupo experimental. Sin embargo, los resultados no se pueden atribuir a la hipertrofia muscular ya que únicamente con 4 semanas de entrenamiento solo se dan cambios a nivel neural. Para que se produzcan adaptaciones a nivel muscular se necesitan entrenamientos de más de 6 semanas (69) por lo que sería interesante que el tratamiento hubiese sido de más larga duración y que se hubiesen empleado alguna medida objetiva para valorar los cambios.

En cuanto a los estudios que valoraron la terapia cognitiva conductual hubo varios que vieron cambios significativos en lo que refiere al dolor. Petra C. Siemonsma et al. (2013) (47) y K. Vibe Fersum et al. (2013) (46) evaluaron la eficacia de la terapia cognitiva conductual con un grupo placebo formado por sujetos que estaban en la lista de espera para recibir tratamiento y con pacientes con DLC respectivamente. Hubo cambios significativos en el dolor y la discapacidad por lo que se concluyó que la terapia cognitiva conductual era eficaz y concluyendo que era más efectiva esta terapia en comparación con el ejercicio y la terapia manual para el tratamiento de estas variables. Esto puede ser debido a que la terapia cognitiva conductual hace hincapié en el manejo del dolor, en cómo afrontarlo y en la importancia de tener en cuenta el marco biopsicosocial del paciente.

El DL es una de las causas que provoca mayor número de bajas laborales por lo que A. Harris et al. (2017) (8) valoraron los cambios que se producían a este nivel, añadiendo terapia cognitiva conductual o terapia basada en ejercicio, a una terapia cognitiva breve. No hubo cambios significativos al añadir una de estas terapias por lo que se puede concluir que ambas terapias son efectivas. Por otro lado, se ha visto que la sensibilización central es una de las características de estos pacientes (70), (34) por lo que sería interesante valorar los cambios que se producen a este nivel con la terapia cognitiva conductual.

El DLC abarca a una población muy heterogénea, su incidencia va desde la población más joven, niños, hasta las edades más adultas. En los estudios realizados hasta ahora, en los criterios de inclusión cogen pacientes de entre 18-60 o 18-80 años. Sin embargo, las condiciones físicas y la morfología anatómica de estos pacientes no es la misma. Es por ello, que sería interesante agrupar las poblaciones en grupos de rangos de edades más cortas donde las características de los pacientes sean más homogéneas en relación a los criterios mencionados.

Así mismo, pocos son los estudios que valoran de forma objetiva (plataforma de fuerza/electromiografía) los cambios que se producen después de los tratamientos basados en ejercicio, cuando su hipótesis es que el DLC se produce por una falta de estabilidad y debilidad de la musculatura abdominopélvica. La mayoría utiliza variables subjetivas como la percepción del dolor, discapacidad, nivel de actividad física (Tabla 3). Además, no se valoran los cambios producidos a lo largo plazo bien por el coste que genera o por la dificultad para realizar un buen seguimiento de los sujetos, ya que muchos abandonan el estudio y otros no son capaces de continuar con los ejercicios una vez finalizada la intervención. Es difícil realizar un seguimiento en las actividades de la vida diaria de los pacientes cuando están en un estudio, por lo que hay que intentar reducir al máximo los sesgos que se puedan evitar en los estudios intentando cegar al paciente, terapeuta o examinador y realizando un buen seguimiento.

Por último, el haber sufrido un episodio previo de dolor lumbar es un factor de riesgo en el DLC por lo que sería interesante realizar programas de prevención del DLC y estudiar la población en un periodo largo de tiempo, para valorar su eficacia.

6. CONCLUSIONES

-La terapia cognitiva conductual es eficaz en reducir el dolor y la discapacidad en pacientes con DLC

-Las diferentes terapias basadas en ejercicio son eficaces en el tratamiento del dolor, la discapacidad, la flexibilidad, la fuerza de los extensores de columna y la estabilidad estática en pacientes con DLC.

-Las variables más utilizadas para valorar la eficacia de un tratamiento para el DL son el dolor y la discapacidad, medidos mayormente con la EVA y ODI y *Roland & Morris Disability Questionnaire* respectivamente.

-Pocos estudios son los que valoran variables objetivas para ver los cambios producidos después de la terapia, como la plataforma de fuerza o el *Star Excursion Balance Test*, que valoran la estabilidad estática como dinámica.

-En las terapias basadas en ejercicios es difícil cegar a los pacientes y terapeutas. Así mismo, pocos estudios valoran los cambios producidos a largo plazo, por la dificultad de realizar un correcto seguimiento.

-La estabilización segmental es más efectiva en la activación del transverso del abdomen y multifidos lumbar que la terapia de *Stretching* muscular.

-La terapia de ejercicio de baja intensidad es más efectiva que la de alta intensidad en el control de movimiento y funcionalidad.

-El mayor problema de los pacientes con DL es que tienen una inestabilidad de la zona lumbopélvica causada por el poco tono de la musculatura abdominopélvica y su activación tardía. Así mismo, tienen una mayor dependencia de los estímulos visuales.

7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

7.1 Introducción

El dolor lumbar es uno de los problemas musculoesqueléticos más frecuentes, afectando al 70%-90% de la población adulta en algún momento de sus vidas generando bajas laborales y gran coste económico para la sociedad (6), (1), (11), (3), (4). El 50% tienen episodios recurrentes y del 5%-10% desarrollan dolor crónico lumbar (5), (6), (7), (8). El 43% de los pacientes con dolor lumbar agudo que son tratados en atención primaria desarrollan dolor lumbar crónico y un tercio no se recupera después de pasar un año desde el episodio agudo (5). Se define como el dolor entre la 12ª costilla y los pliegues glúteos.

La etiología del dolor lumbar crónico es compleja y todavía no está clara, el 95% de los casos tiene un origen no específico (11) por lo que es importante considerar los aspectos físicos, psicológicos, funcionales, sociales y profesionales que rodean a las personas (4). Por un lado, están los factores intrínsecos; aquí se encuentran las disfunciones en la estructura musculoesquelética o neural, déficit en el control funcional de la columna (motor o postural) o fallo en la función respiratoria y de continencia. Por el otro lado, están los factores extrínsecos relacionados con los hábitos de vida (nutrición, hábitos tóxicos, sedentarismo) o los factores psicoemocionales (como el miedo o el estrés).

Hoy en día cada vez más autores coinciden, en que el mayor factor que desencadena el dolor lumbar está producido por el poco control y el patrón de activación alterado de la musculatura profunda del tronco (11). Según Hodges y Richardson (1999) la falta de coordinación y función de la musculatura lumbopélvica es muy característico en este tipo de pacientes. Esta disminución en la fuerza muscular y coordinación contribuye a que haya menos estabilidad postural y control neuromuscular en pacientes con dolor lumbar crónico (9). Por ello, se cree que los tratamientos que trabajen el control y la coordinación pueden ser efectivos para el tratamiento del dolor lumbar crónico de origen inespecífico (11). La musculatura de la región lumbopélvica (transverso del abdomen y multifidos mayormente) es la que asegura la movilidad y la estabilidad en esta región. Otro descubrimiento es que hay

una activación tardía de esta musculatura tanto en las perturbaciones de tronco predecibles como de las impredecibles (10). Esta activación tardía se ha definido como una disminución en el control neural de la estabilización vertebral. Los músculos del tronco, que son los que dan estabilidad, actúan a través de los mecanismos de control aferentes y eferentes que son los que modulan la rigidez de la columna vertebral para controlar las fuerzas internas tanto externas que se dan durante el movimiento (5), (12).

Por otro lado, cada vez, hay más evidencia respecto a que las personas con dolor lumbar tienen alteradas los patrones de postura y movimiento. El control motor implica el modo en el que el sistema nervioso central (SNC) organiza la activación de los músculos para generar movimientos coordinados; para ello, es necesario que la información sensorial sea correcta para seleccionar el movimiento adecuado y para realizar un movimiento deseado es necesario que tengamos una propiocepción adecuada (11), (14).

Es por todo esto, que cada vez se emplea más el ejercicio como tratamiento para mejorar la estabilidad lumbopélvica y de esta manera prevenir y tratar el dolor lumbar (28), (4). Estos ejercicios se centran en el control motor de la musculatura profunda del tronco como el transverso del abdomen, los multífidos lumbares y la musculatura del suelo pélvico. Se realiza por un lado el fortalecimiento abdominal (*abdominal bracing*) donde se hace una co-activación de la pared abdominal y por otro lado el *drawing in* con el que se busca activar el transverso del abdomen. Se cree que la primera de ellas, aumenta la rigidez y la estabilidad de la columna y reduce los movimientos anormales que potencian las lesiones. Han demostrado ser efectivos para personas con dolor lumbar agudo y crónico. Así mismo se ha demostrado que reduce el dolor y que mejora la funcionalidad en pacientes con dolor lumbar crónico (29), (15), (30). Se están trabajando más los protocolos de estabilización espinal dinámica, que se centran en mejorar las estrategias de control neuromuscular como la coactivación de sinergistas y antagonistas, la resistencia de la musculatura lumbopélvica y la coordinación entre los músculos encargados de controlar la estabilidad vertebral y los movimientos de la columna lumbar y

movimiento pélvico mientras eres consciente de la posición de las estructuras de la región lumbopélvica (15), (31), (32).

Otra de las terapias que cada vez está cogiendo más peso, es la terapia cognitiva conductual (34), (35), (36), (37), (38), (39), (40). Es una forma de terapia biopsicosocial, efectiva en el tratamiento de patologías asociadas con el dolor crónico y su objetivo más que quitar el dolor es mejorar su calidad de vida (35). El modelo biopsicosocial, se usa para entender el dolor lumbar crónico, donde los factores físicos, psicológicos y sociales interactúan produciendo dolor (8),(41). La neurociencia del dolor moderno cree que la disfunción en la modulación del dolor central o que la sensibilización central puede explicar el dolor de los pacientes y los síntomas. La sensibilización central es un proceso anormal y de intenso dolor producido por un aumento en la respuesta neuronal que estimula el sistema nervioso central. Esta hiperexcitabilidad está asociada con el procesamiento sensorial alterado a nivel cerebral, el mal funcionamiento del sistema inhibitorio endógeno del dolor y el aumento de la actividad de las vías facilitadoras del dolor (8), (34). Los pacientes con dolor crónico tienden a tener un pensamiento catastrofista, que es un conocimiento erróneo del dolor y un comportamiento de escape, lo cual son manejos inapropiados a la hora de tratar con el dolor (35), (36), (37), (38), (42), (43).

Varios estudios han evaluado la eficacia de la estabilización lumbopélvica en pacientes con DLC (11), (32), (15), (53), (50), (51), (52), (54). En lo que concierne al dolor y la discapacidad, se vieron diferencias significativas entre el grupo control y experimental.

Sin embargo, no hay estudios que se hayan centrado en valorar la estabilidad dinámica y estática, la flexibilidad, fuerza y la sensibilización central después de un tratamiento de estabilización lumbopélvico junto con un tratamiento cognitivo conductual.

Teniendo en cuenta esto, se propone una propuesta de intervención para determinar el tratamiento más adecuado para el dolor lumbar crónico de origen inespecífico en una población adulta joven (18-35 años) y ver si se producen

Mirari Gandarias Bárcena

mejoras a nivel de estabilidad, flexibilidad, fuerza, discapacidad, dolor y en los síntomas de sensibilización central.

7.2. Hipótesis y objetivos de estudio

7.2.1 Hipótesis

Un tratamiento de 12 semanas con jóvenes de entre 18-35 años que tengan dolor lumbar crónico inespecífico que trabaje la estabilización lumbopélvica junto con una terapia cognitiva conductual, consigue aumentar la flexibilidad y la fuerza de la musculatura profunda de tronco, mejorar la estabilidad estática y dinámica y mejorar los síntomas de sensibilización central y discapacidad en comparación con un grupo control que no realice ningún tratamiento.

7.2.2 Objetivo principal

-Testar si el grupo que realiza la estabilización lumbopélvica y terapia cognitiva tiene mayor mejora en reducir los síntomas de sensibilización central y discapacidad y en aumentar la flexibilidad, la fuerza, y la estabilidad dinámica y estática que los grupos que únicamente realiza una de las terapias con pacientes jóvenes de DLCI.

7.2.3 Objetivos secundarios

-Aumentar la flexibilidad y la fuerza de la musculatura profunda del tronco y la estabilidad dinámica en sujetos jóvenes con DLCI después de un tratamiento de estabilización lumbopélvica de 12 semanas.

-Concluir si después de un tratamiento de terapia cognitivo conductual de 12 semanas se mejoran los síntomas de sensibilización central en jóvenes con DLCI.

-Establecer un tratamiento adecuado para los jóvenes con dolor lumbar crónico de origen inespecífico.

7.3 Material y métodos

7.3.1 Diseño de la intervención

Será un estudio piloto donde los pacientes irán asignados a los grupos de forma aleatorizada. Habrá 4 grupos; el grupo 1 (G1) será el control, el grupo 2 (G2) realizará un tratamiento de estabilización lumbopélvica, el grupo 3 (G3) realizará una terapia cognitiva conductual y por último el grupo 4 (G4) realizará tanto la estabilización lumbopélvica como la terapia cognitiva conductual. Será una intervención de 12 semanas, con 2 sesiones de 60 minutos por semana de estabilización lumbopélvica que la realizarán en grupo y una sesión individualizada de terapia cognitiva conductual cada 2 semanas. En cada grupo habrá 50 pacientes con un total de 200 pacientes participando en el estudio. Antes de comenzar el estudio los pacientes tendrán que rellenar un consentimiento informado.

La intervención constará de 3 fases principales (Figura 8). En una primera fase se llevará a cabo la elección de los pacientes que vayan a formar parte en el estudio. Se les explicará el curso del estudio, los posibles riesgos y que habrá un grupo control que no vaya a recibir tratamiento durante el ensayo clínico pero si una vez que este haya finalizado. Se les asignará de manera aleatoria a cada grupo de intervención y por último se les tomará la medición de unas variables antropométricas (edad, altura, peso, sexo, IMC) así como la medición basal de la flexibilidad (*finger-tips to floor test*), resistencia muscular del tronco (*shirado y shorensen test*), estabilidad dinámica (*the star excursion balance test*), los síntomas de sensibilización central (test de sensibilización central) y la discapacidad (*ODI test*)

En la segunda fase se llevará a cabo la intervención que durará 12 semanas. Por una parte se realizará la estabilización lumbopélvica y por otra la terapia cognitiva conductual.

En una tercera y última fase, se hará una medición post-tratamiento de las variables medidas anteriormente para ver los cambios que se han producido respecto a su estado basal.

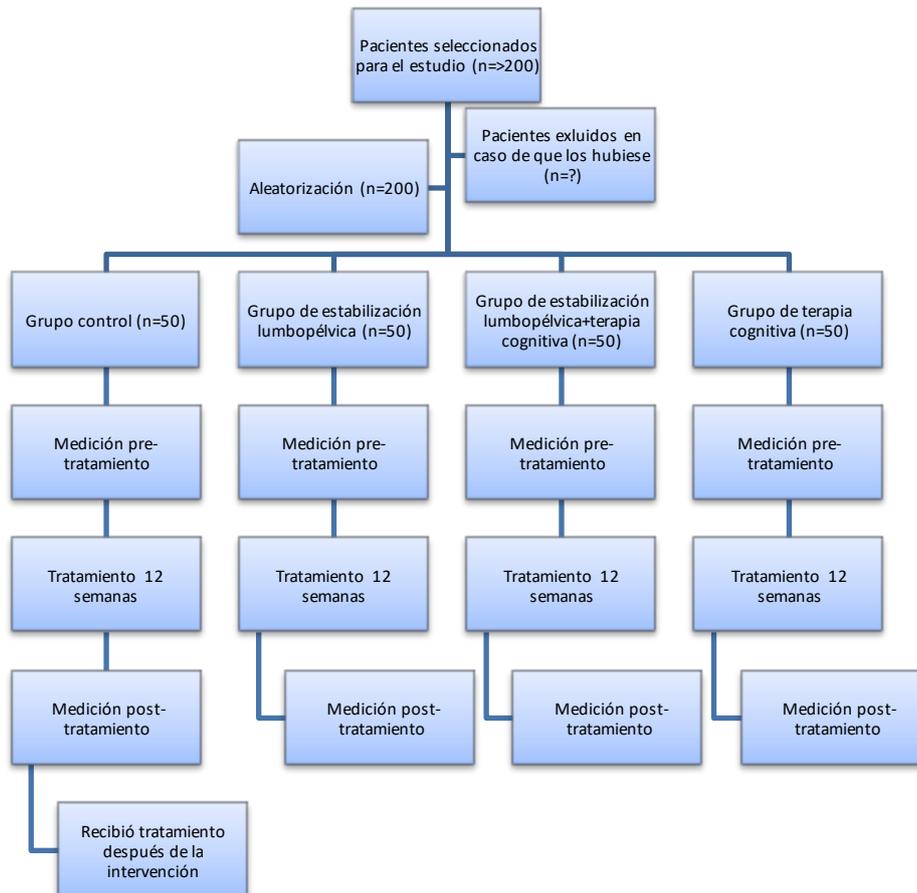


Figura 8: Reclutamiento de los participantes

7.3.2 Participantes

7.3.2.1 Procedencia

Los sujetos del estudio serán jóvenes de entre 18-35 años con dolor lumbar crónico de origen inespecífico residentes en el País Vasco. Los sujetos serán informados sobre el objetivo del estudio, la programación, los criterios de inclusión y exclusión, de los riesgos y de la posibilidad de abandonar el estudio en cualquier momento. Así mismo, los sujetos que quieran participar en el estudio firmarán un consentimiento informado.

7.3.2.2 Criterios de inclusión y exclusión

Los pacientes serán elegibles si tienen entre 18-35 años, residen en el País Vasco, de ambos sexos, con dolor lumbar de origen inespecífico sin irradiación en los últimos 3 meses y capaces de realizar ejercicio físico.

Los pacientes serán excluidos si son menores de 18 o mayores de 35, IMC $>30\text{kg/m}^2$, si presentan dolor lumbar con irradiación (radicular), dolor nervioso, pérdida de la sensibilidad, debilidad, cambios en los reflejos, hernia discal, operaciones previas de columna, embarazo, si han sido diagnosticados de alguna enfermedad psiquiátrica grave, osteoporosis, otros síndromes de dolor crónico (ej. fibromialgia), si sufrían algún problema neuromuscular, ortopédico, cardiovascular, sufrir alguna lesión musculoesquelética cuando se va a realizar la intervención que pudiese afectar el estudio o otras comorbilidades que les impidan formar parte del estudio.

7.3.3 Muestra

Para el cálculo del tamaño se utilizó el programa estadístico Epidat 4.2

Se realizó el cálculo de la muestra tomando los datos de los resultados de estudios anteriores, considerando como variables principales: La flexibilidad, la fuerza, la estabilidad estática, la discapacidad y el dolor.

Para cada una de las variables, se calculó el tamaño de la muestra haciendo un test estadístico de contraste de hipótesis para la comparación de medias de grupos independientes.

Se tomaron los datos de la desviación estándar (SD) esperada en la población "A", la SD esperada en la población "B", la diferencia de medias esperadas, y la razón de muestras (B/A).

El test se hizo con un nivel de confianza del 95% y una potencia estadística de 80

VARIABLES PRINCIPALES

7.3.3.1 Dolor: EVA

Para el cálculo en el que se considera la variable principal el dolor, de acuerdo a un estudio publicado por Mahyar Salavati et al. (2016) (11) la diferencia mínima a detectar fue de 0,26 puntos de 10 puntos, la SD esperada para la población "A" fue de 1,46 y para la población "B" fue de 1,96 y la razón de muestras fue igual a 1

obteniendo con estos parámetros un tamaño de muestra necesario de 695 sujetos por grupo.

De acuerdo con los datos de otra publicación Roberto Gatti et al. (2011) (12) se determinó una diferencia mínima a detectar de 16,9 puntos, con una SD de la población "A" de 26,1 y 18,3 para la población "B", la razón de muestras fue igual a 1, obteniendo en este caso como resultado un tamaño muestral de 29 sujetos por grupo.

Teniendo en cuenta la publicación de Leonardo O.P. Costa et al. (2009) (5) la diferencia de medias esperada fue 1,3 puntos, la SD esperada en la población "A" es de 2,9 y la población "B" 2,3 y la razón de muestra fue igual a 1; resultando en un tamaño muestral de 65 sujetos por grupo.

En una publicación de Yves Henchoz et al. (2010) (4) la diferencia de medias esperada fue de 1,28 puntos con una SD de 23,68 en la población "A" y en la población "B" 24,75. La razón de muestras fue igual a 1, dando un tamaño muestral de 5622 pacientes por grupo.

Según una publicación de Karen V. Lomond et al. 2014 (51) la diferencia de medias esperadas fue de 1,7 con una SD para la población "A" de 4 y 0,7 para la población "B"; la razón de muestras fue igual a 1, siendo el tamaño de muestras de 47 sujetos por grupo.

De acuerdo con otra publicación de Fábio Renovato França et al. (2018) (53) la diferencia mínima a tratar fue de 3,09 siendo la SD de la población "A" de 0,16 y para la población "B" de 1,20, la razón de muestras fue igual a 1, obteniendo una población de 4 sujetos por grupo.

En otra publicación de K. Vibe Fersum et al. (2013) (46) la diferencia de medias esperadas fue de 2,1 con una SD esperada de 1,9 para la población "A" y del 1,7 para la población "B", la razón de muestras fue igual a 1, resultando en un tamaño muestral de 13 sujetos por grupo.

7.3.3.2 *Discapacidad: ODI*

Para el cálculo en el que se considera la variable principal la discapacidad, de acuerdo con un estudio publicado por Mahyar Salavati et al. (2016) (11) la diferencia mínima a detectar fue de 10,8 puntos, la SD para la población "A" fue de 17,26 y la población "B" fue de 11,82 y la razón de muestras fue igual a 1; obteniendo con estos parámetros un tamaño de muestra necesario de 31 sujetos por grupo.

De acuerdo a otra publicación Carol W.Chan et al. (2011) (55) se determinó una diferencia mínima a detectar de 5,6 puntos, una SD de la población "A" igual a 15,1 y 15,2 en la población "B" y la razón de muestras fue igual a 1, obteniendo en este caso como resultado un tamaño muestral de 116 sujetos por grupo.

Teniendo en cuenta la publicación de Yves Henchoz et al. (2010) (4) la diferencia de medias esperada fue igual a 1,93, la SD esperada en la población "A" fue igual a 15,01 y la SD esperada en la población "B" 14,36 y la razón de muestras igual a 1; resultando en un tamaño muestral de 911 sujetos por grupo.

La publicación de Unsgaard-Tondel M et al. (2010) (57) se determinó una diferencia mínima a tratar de 4,97, con una SD de 7,62 esperada para la población "A" y 9,63 para la población "B", la razón de muestras igual a 1, obteniendo un tamaño de muestras de 49 sujetos por grupo.

Según la publicación de Karen V. Lomond et al. (2014) (51) se determinó que la diferencia mínima a tratar era de 1,2 puntos, siendo la SD esperada para la población "A" de 6,8 y para la población "B" de 4,4, la razón de muestras fue igual a 1, obteniendo un tamaño muestral de 359 sujetos por grupo.

De acuerdo con una publicación de Fábio Renovato França et al. (2018) (53) se determinó que la diferencia mínima a tratar era de 7,4, siendo la SD esperada para la población "A" de 1,26 y 4,09 para la población "B", la razón de muestras fue igual a 1, obteniendo un tamaño muestral de 5 sujetos por grupo.

Otra publicación de K. Vibe Fersum et al. (2013) (46) la diferencia mínima a tratar fue de 10,9, siendo la SD esperada para la población "A" de 8,1 y 6,7 para la

población “B”, la razón de muestras fue igual a 1, resultando en un tamaño de muestras de 9 sujetos por grupo.

7.3.3.3 Flexibilidad: Fingertips-to-floor test

Para el cálculo en el que se considera como variable principal la flexibilidad, de acuerdo a un estudio publicado por Yves Henchoz et al. (2010) (4) la diferencia mínima a tratar fue de 1,29 la SD esperada para la población “A” fue de 35,04, una SD de 37,10 para la población “B” y la razón de muestras fue igual a 1; obteniendo de estos parámetros un tamaño de muestra necesario de 12284 sujetos por grupo.

De acuerdo a los datos de otra publicación Unsgaard-Tondel M et al. (2010) (57) se determinó una diferencia mínima a tratar de 3,69, una SD de 10,86 para las 2 poblaciones “A” y “B” y la razón de muestras fue igual a 1; obteniendo con estos parámetros un tamaño muestral de 137 sujetos por grupo.

Teniendo en cuenta la publicación de Carol W.Chan et al. (2011) (55) se determinó la diferencia mínima a tratar en 2,2, la SD de la población “A” 8,4 y la de la población “B” 9,7, la razón de muestras fue igual a 1; resultando en un tamaño muestral de 268 sujetos por grupo.

7.3.3.4 Fuerza: Sorensen test

Para el cálculo en el que se considera como variable principal la fuerza, de acuerdo con un estudio publicado por Yves Henchoz et al. (2010) (4) la diferencia mínima a tratar fue de 17,670, la SD esperada para la población “A” fue de 56,59, para la población “B” la SD esperada fue de 44,06 y la razón de muestras fue igual a 1; obteniendo de estos parámetros un tamaño de muestra necesario de 131 sujetos por grupo.

De acuerdo con los datos de otra publicación Karen V. Lomond et al. (2014) (51) la diferencia mínima a tratar fue de 12, una SD en la población “A” de 24,3 y para la población “B” de 48,3; la razón de muestras fue igual a 1, resultando en un tamaño muestral de 161 sujetos por grupo.

Teniendo en cuenta la publicación de Björn Aasa et al. (2015) (14) la diferencia de medias esperada fue de 14, una SD en la población "A" de 28 y 1 en la población "B"; la razón de muestras fue igual a 1, resultando en un tamaño muestral de 34 sujetos por grupo.

Según un estudio de Carol W.Chan et al. (2011) (55) la diferencia de medias esperada fue de 9,2, una SD de 37,1 en la población "A" y 27,5 en la población "B", la razón de muestras fue igual a 1, resultando en un tamaño muestral de 199 sujetos por grupo.

De acuerdo con un estudio de V H Chuter et al. (2017) (13) la diferencia de medias esperada fue de 1,460, una SD en la población "A" de 0,61 y en la población "B" de 3,53; la razón de muestras fue igual a 1, resultando en un tamaño muestral de 50 sujetos por grupo.

7.3.3.5 Estabilidad estática: desplazamiento CDP

Para el cálculo en el que se considera la variable principal el desplazamiento CDP, de acuerdo con un estudio publicado por Mahyar Salavati et al. (2016) (11) la diferencia mínima a detectar fue de 0.24 puntos, la SD para la población "A" fue de 0,65 y la población "B" fue de 1,05 y la razón de muestras fue igual a 1; obteniendo con estos parámetros un tamaño de muestra necesario de 209 sujetos por grupo.

7.3.3.6 Resultado del cálculo

Teniendo esto en cuenta se seleccionarán 50 sujetos por grupo de intervención por lo tanto se necesitaran 200 sujetos para llevar a cabo la intervención.

7.3.4. Fases de la intervención

7.3.4.1 Asignación de los grupos

La aleatorización de los sujetos se realizará con un programa informático y una persona ajena al estudio será la encargada de darles sobres opacos a los pacientes donde se les comunicará el grupo al que serán asignados.

7.3.4.2 Descripción de la intervención

Se realizará un ensayo clínico aleatorizado. Habrá 4 grupos de intervención, con un grupo control y 3 grupos experimentales. El grupo 1 (G1) será control, el grupo 2 (G2) realizará un tratamiento de estabilización lumbopélvica, el grupo 3 (G3) realizará una terapia cognitiva conductual y por último el grupo 4 (G4) realizará tanto la estabilización lumbopélvica como la terapia cognitiva conductual. Será una intervención de 12 semanas, con 2 sesiones de 60 minutos por semana de estabilización lumbopélvica que la realizarán en grupo y una sesión individualizada de terapia cognitiva conductual cada 2 semanas. En cada grupo habrá 50 pacientes con un total de 200 pacientes participando en el estudio. El grupo control recibirá tratamiento una vez finalizado el ensayo clínico.

7.3.4.2.1 Estabilización lumbopélvica

Este protocolo está basado en las teorías del aprendizaje del control motor. Según esto, hay que identificar los déficits en los movimientos y una vez identificados, buscar estrategias que nos ayuden a reeducar el control de estos componentes, es decir, dar a los pacientes una guía para el movimiento correcto. El éxito reside en identificar el origen de los déficits en el movimiento y utilizar las estrategias óptimas para inducir al cambio. Para ello, según Fitts y Posner en el aprendizaje hay tres fases: La cognitiva, asociativa y la autónoma. En la fase cognitiva, los patrones de movimiento están organizados conscientemente. Es una fase caracterizada por la gran cantidad de errores y la variabilidad. En la fase asociativa, los fundamentos del movimiento se han adquirido y la demanda cognitiva se reduce. Se pasará de segmentar cada elemento dentro del movimiento a ver un movimiento más global, con menos errores y más precisión. Por último, esta la fase autónoma que se consigue con la práctica y la experiencia. El movimiento se convierte en algo habitual o automático y la necesidad de intervenir conscientemente está muy reducida.

Por lo que se seguirá el modelo de estabilización segmentaria. Este modelo sirve para entrenar los componentes funcionales de la postura y movimiento que están deficitarios y después integrarlos de manera funcional. Se trabaja a tres niveles y en

cada fase se expondrá al paciente a mayores retos para trabajar los mecanismos de protección articular.

A) Fases

-Fase 1: control local segmentario

Hace referencia a restablecer directamente la contracción simultánea de la musculatura profunda sinergista (transverso del abdomen, multífidos profundos, suelo pélvico y diafragma) independientemente de la musculatura global. Se trabaja con la maniobra del *draw in* de la zona baja de la pared abdominal. A través de esta fase inicial, el peso del cuerpo está disminuido para permitir al paciente que se concentre en las habilidades específicas involucradas en la protección articular. Trabajar el control local segmentario se basa en activar y facilitar la musculatura abdominal profunda usando técnicas de *feedback* que reducen la activación de la musculatura superficial. La habilidad para mantener estos patrones a la vez que se desarrolla el control muscular específico nos va a servir para restablecer la propiocepción lumbopélvica, deficitaria en pacientes como dolor lumbar (24).

Este elemento básico segmentario de postura y movimiento forma los cimientos en los construir un sistema íntegro capaz de proteger las articulaciones de la región lumbopélvica de las altas fuerzas y cargas (24).

-Fase 2: Control segmentario en cadena cinética cerrada

El siguiente paso, es combinar lo aprendido en esa primera fase, con mantener peso del tronco, cinturas y extremidades. Aquí se trabaja el sistema de soporte de la musculatura antigraavitatoria. El objetivo es mantener la contracción sinergista de la musculatura profunda, a la vez que se aumentan las cargas en ejercicios de cadena cinética cerrada. Se realiza de forma gradual, una vez que todos los músculos de la cadena están activados de forma adecuada y eficiente en su función antigraavitatoria, proporcionando una transferencia segura de cargas a través de los distintos segmentos corporales. Se centra en asegurar la activación de la musculatura profunda de la zona lumbar y pélvica, y la capacidad para mantener una postura estática lumbopélvica de carga (24).

Fase 3: Control segmentario en cadena cinética abierta

Esta tercera fase, es previa a la parte funcional o movimientos específicos que se realizan en las actividades diarias de cada uno. La idea es continuar manteniendo el control segmentario, a la vez que las cargas se transfieren en movimientos de cadena cinética abierta. Esta última fase, es la progresión directa para que todos los músculos estén integrados, en los movimientos funcionales de las actividades de la vida diaria (24).

B) Patrón respiratorio

Una de las partes importantes dentro de la estabilización lumbopélvica, es la importancia del patrón respiratorio. Una respiración calmada, provoca una activación cíclica del diafragma, los intercostales y los escalenos en la inspiración y la expiración es pasiva con el retroceso de los pulmones y la pared costal. Sin embargo, cuando aumenta la respiración y el ritmo y la profundidad de la expiración aumenta, la musculatura abdominal se activa. Durante una hiperapnea, el transverso del abdomen se activa, a una ventilación menor que los demás músculos abdominales (24).

Es por ello, que el transverso del abdomen y el diafragma, tienen una función respiratoria importante que tienen que estar coordinadas para la estabilidad lumbopélvica. Respecto a la biomecánica, durante la inspiración el diafragma se contrae de forma concéntrica acortándose y la activación del transverso disminuye y se elonga (de forma excéntrica). Durante la expiración ocurre lo contrario. Se ha visto que esto también ocurre durante los movimientos naturales como la marcha (24).

Así mismo, se ha visto que la activación de la musculatura del suelo pélvico también se modula durante la respiración. Esto ocurre durante la inspiración y está asociada con el aumento de la presión intra-abdominal causada por la contracción del diafragma y se da tanto en la inspiración, como en la expiración, cuando la respiración aumenta. Esta actividad está coordinada con la actividad asociada a la estabilidad lumbopélvica (24).

Sin embargo, cuando se produce un aumento en el patrón respiratorio ya sea por enfermedad u otras causas, la coordinación entre las funciones respiratorias y estabilizadoras del transverso y el diafragma disminuye. Esto conlleva a una reducción en la activación tónica del diafragma y el transverso del abdomen y una reducción en la activación fásica de estos músculos. Esta disminución en la actividad está asociada con una respuesta mecánica menor y un aumento disminuido en la presión intra-abdominal. Esta debilidad provoca que haya un aumento en la activación de los músculos oblicuos externos del abdomen y los rectos abdominales (24).

C) Tratamiento

Teniendo esto en cuenta, realizaremos una intervención durante 12 semanas, dos veces por semana y cada sesión durará 60 minutos (71), (72), (73) (Anexo 1).

En el primer mes se trabajará la primera fase. El objetivo será que haya una activación de la musculatura profunda del tronco sin la activación de la musculatura superficial. Para ello, en primer lugar, el paciente se colocará en decúbito supino con las piernas en triple flexión y se le enseñará a realizar la correcta activación de la musculatura profunda del abdomen con la respiración adecuada, activando el suelo pélvico y multífidos y evitando la activación de la musculatura superficial (rectos del abdomen y oblicuos externos), empleando la técnica *draw in* abdominal. Cada semana, se irá progresando y cambiando de posición para trabajar en decúbito prono, decúbito lateral y en cuadrupedia. Se les pedirá que mantengan la contracción durante diez segundos y que realicen 10 repeticiones. Se les dirá que lo hagan de forma lenta y suave tomando propiocepción de su propio cuerpo. Habrá que buscar la mayor simetría posible. Se les enseñará a realizarse una palpación del transverso del abdomen como *feedback* para que el paciente note lo que está realizando. Se buscará disociar la respiración de la contracción del transverso del abdomen siempre que se pueda. Por último, se les corregirá la posición en sedestación, para que haya una correcta lordosis lumbar y posición lumbosacra.

Una vez que sepan realizar lo anteriormente explicado, en el segundo mes se progresará a la segunda fase, donde se trabajará en cadena cinética cerrada. El

objetivo será mantener una posición neutra de la columna y pelvis y realizar una correcta transferencia de peso. Aquí lo que se busca es trabajar la sinergia de soporte de la musculatura antigravitatoria y trabajar las cinturas, tronco y extremidades en conjunto. Se comenzará en posiciones de plancha y sentadilla y se irá progresando a posiciones de estar más erguido y se añadirán pesos y superficies inestables para la progresión.

Por último, se trabajará en cadena cinética abierta. Los objetivos de esta fase, serán disminuir los movimientos de compensación de la región lumbopélvica al realizar movimientos con las extremidades y reducir la actividad de la musculatura hipertónica y superficial. Se empezará realizando anteversión y retroversión pélvica en supino y se irá introduciendo movimientos de las extremidades tanto superiores como inferiores hasta trabajar en posiciones más funcionales como sentado o de pie. Así mismo, se trabajará con superficies inestables y ejercicios más dinámicos.

7.3.4.2.2 Terapia cognitiva conductual

La intervención se realizará durante 12 semanas comenzando con una sesión por semana y progresando hasta una sesión cada 2 semanas. Este tratamiento tendrá 4 fases principales: entrenamiento cognitivo (fase 1), entrenamiento de los movimientos funcionales (fase 2), integración funcional (fase 3) y actividad física y readaptación a la vida diaria (39) (Anexo 2).

A) Fase 1: Entrenamiento cognitivo

En esta primera fase se trabajarán los mecanismos del dolor y los factores que se identifiquen en su historia clínica y examen físico que estén contribuyendo a producir este dolor. Se abordará el dolor crónico como un sistema multidimensional y como los factores cognitivos, creencias, emociones y comportamientos (movimientos y estilo de vida) pueden reforzar el círculo vicioso.

B) Entrenamiento de los movimientos funcionales

El control del dolor es la pieza clave de esta fase. Esta fase se centrará en movimientos funcionales específicos y en el tratamiento postural donde se realizarán cambios en su estilo de vida, se les enseñarán diferentes estrategias para

que tengan una conciencia de su propio cuerpo, relajación y control durante los ejercicios que son lesivos.

C) Integración funcional

Aquí se realizará una integración funcional de las diferentes estrategias aprendidas en la fase dos en las actividades de la vida diaria que los pacientes evitan o que les provoca dolor.

D) Actividad física y readaptación a la vida diaria

Por último, en la última fase se les pedirá a los pacientes que realicen lo aprendido durante la actividad física y en las actividades del día a día.

7.3.5 Descripción del seguimiento de los pacientes

Se realizará 2 mediciones. La primera de ellas será para medir el estado basal de los pacientes antes de comenzar el ensayo clínico y la segunda será post tratamiento.

7.3. 6 Variables del estudio: definición, medición, registro de variables

7.3.6.1 Definición y medición de las variables

1. Resistencia del tronco: *Sorensen test* (74)

Para valorar la resistencia isométrica de la musculatura extensora de la zona lumbar del tronco se utilizará el test de Sorensen. Para ello, colocaremos al paciente en decúbito prono en una camilla, con el tronco por fuera de ella. Las piernas estarán apoyadas en la camilla, sujetas con una cincha. Para la seguridad del paciente colocaremos una silla a la altura de la cabeza del paciente en caso de que se canse. Los brazos los colocará en cruz a lo largo del pecho. El objetivo es mantener el cuerpo lo más horizontal posible durante el mayor tiempo. Se tomará el tiempo (con dos cronómetros) en segundos y se hará la media entre los dos tiempos.

En mujeres la media está en 146 segundos y en hombres 189.

2. Flexibilidad: *fingertip-to-floor test* (75)

Para medir la flexibilidad, utilizaremos el test distancia dedos al suelo. Para ello, el paciente se colocará de pie, encima de un banco que tenga una altura de 20 cm. Estará descalzo y con los pies juntos y se le pedirá que realice la máxima flexión anterior mientras mantiene las rodillas, brazos y dedos completamente extendidos.

Se medirá la distancia en centímetros (cm) entre la punta del 3º dedo y la plataforma. La distancia se expresará de forma positiva cuando no se pueda alcanzar la plataforma y negativa cuando sobrepase la plataforma.

El valor mínimo significativo para saber que se han producido cambios es de 4,5 cm (76).

3. Estabilidad estática: Plataforma de fuerza

Para valorar la estabilidad estática se utilizará la plataforma de fuerza AMTI's AccuSway^{PLUS}. Se valorará el equilibrio en 5 condiciones sensoriales: 1º condición, posición bípeda, ojos abiertos y posición estable, 2º condición, posición bípeda, ojos cerrados y superficie estable, 3º condición, posición bípeda, ojos abiertos y superficie inestable; 4º condición, posición bípeda, ojos cerrados y superficie inestable y 5º condición, posición unipodal, ojos abiertos y superficie estable. Cada posición se testará 3 veces, de 10 segundos de duración a 100Hz. Tendrán que estar de pie, descalzos, con los brazos a lo largo del cuerpo. Aquellos sujetos con una estatura menor de 140 cm tendrán que mantener los pies con una separación de 22cm, aquellos de 141-165 cm tendrán que poner los pies con 26cm de distancia y por último aquellos entre 166-203cm con 30cm de separación. La superficie inestable se hará con un *foam* de 13 cm de grosor y una densidad de 5kg/m³.

Se valorará el desplazamiento anteroposterior, mediolateral, área rectangular del CDP la frecuencia media de oscilación del CDP en la dirección anteroposterior y mediolateral y velocidad media en el desplazamiento anteroposterior y mediolateral.

4. Equilibrio dinámico: *The Star Excursion Balance Test (SEBT)*

Para valorar la estabilidad postural, cada vez se emplea más los desplazamientos producidos en el centro de presiones medido en la plataforma de fuerza, como la velocidad y la longitud de desplazamiento (1).

The Star Excursion Balance Test (SEBT) lo creo Gray y se usa para medir el equilibrio dinámico. (77) Es un test sencillo y económico. El paciente se coloca descalzo en una intersección formada por 8 cintas que están colocadas en el suelo con un ángulo de 45°. La persona tiene que llegar lo más lejos posible en las 8 direcciones con la pierna que está en el aire, se hará de forma bilateral y tanto con ojos abiertos como cerrados. De esta manera se evalúa el equilibrio en la dirección anterolateral, anterior (ANT), anteromedial medial, posteromedial (PM), posterior, posterolateral (PL) y lateral. Este test se ha utilizado para detectar pérdidas de equilibrio en lesiones de la extremidad inferior como en inestabilidades crónicas de tobillo, condromalacia rotuliana y lesiones del ligamento cruzado anterior. Se ha visto que en pacientes con dolor lumbar crónico alcanzan menos distancia en todas las direcciones excepto cuando van a posterior. Una limitación en este test es que requiere tiempo para realizarlo por lo que puede provocar fatiga y pérdida de motivación a la hora de realizarlo. Así mismo es un test que está influenciado por la integración de la información aferente (9), (7), (13).

El test se realiza 3 veces por dirección y con ambas piernas, descansando lo suficiente entre cada intento para no provocar fatiga. Al finalizar se hace la media de los cinco intentos para cada dirección. Hay que tener en cuenta la longitud de la pierna del sujeto por lo que éste se divide por ocho veces la longitud de la pierna del sujeto y se multiplica por 100 (78).

5. Síntomas de sensibilización central: test de sensibilización central

Consiste en 25 opiniones de síntomas que el paciente tiene que puntuar en una escala del 0-5 *liket Scale* $\geq 40/100$ indica la presencia de SC (sensibilidad: 81%), especificidad 75%. Tiene validez y fiabilidad.

6. Discapacidad: *Oswestry Disability Index (ODI)*

La escala ODI es un cuestionario de espalda específico, orientado al paciente recomendado en aquellos estudios que valoran la eficacia de las intervenciones en pacientes con DLCL. Se ha visto que es válido, fiable y sensible para medir que actividades de la vida diaria están afectadas por el DL. El test de ODI consiste en 10 ítems que valoran la atención personal, la marcha, sentarse, levantarse, manejo de cargas, dormir, vida sexual, social y viajes. La puntuación total representa el estatus funcional del paciente y se presenta en un porcentaje de 50 puntos. (0%= discapacidad mínima y 100% paciente encamado). Un cambio de ≥ 8 en el porcentaje total se interpreta como clínicamente relevante. (48) Se ha determinado que un cambio de 4-10 puntos en el valor total es el cambio mínimo significativo (79).

7. Dolor: EVA

Para valorar el dolor, se utilizará la escala EVA. Se utilizará una escala de 100mm donde el paciente señalará su dolor siendo el 0 no dolor y el 10 máximo dolor. En adultos se ha visto que un cambio mayor de 15 mm es clínicamente significativo (80).

7.3.6.2 Registro de los valores

Las mediciones las realizará un evaluador que no conocerá el grupo al que han sido asignados los sujetos. Una semana antes de empezar el tratamiento y una semana después de acabarlo. Se realizarán en el mismo gimnasio en el que se lleve a cabo la intervención, siempre a la misma hora, en unas condiciones óptimas (temperatura de 22°, en un lugar ventilado e iluminado) y se realizarán de manera aleatoria para evitar posibles sesgos. Se les indicará a los pacientes que vengán con ropa cómoda.

7.3.7 Análisis estadístico

En análisis estadístico se realizará con el software SPSS versión 20.0 (IBM Corporation, Chicago, IL).

En primer lugar se realizará la estadística descriptiva de todas las variables en cada uno de los grupos de estudios, usando los estadísticos de media y desviación estándar.

El estudio de la distribución normal y la homogeneidad de la varianza de las variables serán evaluadas con el test Shapiro-Wilk y con el test de Levene.

Al inicio del estudio, para analizar si existen diferencias entre los grupos se realizará el contraste T Student para las variables continuas, con una distribución normal, y el Test U de Mann-Whitney para las variables continuas, con una distribución no normal.

En las variables con distribución normal, se realizará un análisis de la varianza ANOVA (2-way ANOVA) con medidas repetidas (grupo GT vs GC x tiempo pre vs post) para evaluar la interacción entre el tratamiento (grupo) y el tiempo (pre-tratamiento - post-tratamiento). El nivel de significación será considerado cuando $P < 0,05$. Cuando la interacción grupo x tiempo sea significativa ($P > 0,05$), se realizará la comparación entre los efectos principales del factor grupo p tiempo con el ajuste de Bonferroni.

Si las variables tuviesen una distribución no normal se realizará el test de Wilcoxon para evaluar el efecto tiempo dentro de cada grupo.

En caso de que algunas variables estabilométricas serán diferentes significativamente ($P < 0,05$) entre los grupos al inicio del estudio (pre-tratamiento), se utilizarán como covariables para realizar un ajuste en el efecto tratamiento.

El tamaño del efecto (ES) entre pre-post tratamiento en cada grupo se calculará utilizando el Hedge's ES, representado por la siguiente fórmula:

$ES = (X_{post} - X_{pre})/SD_{pre}$, donde X_{post} es la media de los valores post-tratamiento, X_{pre} es la media de los valores pre-tratamiento. Se utilizarán los valores umbral

estandarizados para evaluar la magnitud de los efectos, que son cambios de fracción o múltiple de la desviación estándar al inicio del tratamiento, siendo 0,20, 0,60, 1,2 y 2,0 para pequeño, moderado, elevado y muy elevado, respectivamente.

Todos los test estadísticos se realizarán con un nivel de significación del 5%.

7.3. 8 Consideraciones éticas

En este proyecto de investigación, se seguirán los principios éticos para la investigación en humanos adoptada en la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki y enmendada por las posteriores. El presente estudio solicitará aprobación por el comité ético de la Universidad Pública de Navarra en mayo 2018.

Todos los sujetos serán informados verbalmente y también a través de la hoja de información al participante que se les proporcionará al inicio. Se les proporcionará el documento de consentimiento informado, que firmarán y cumplimentarán previamente al comienzo del estudio.

Los participantes durante la intervención podrán abandonar la misma en cualquier momento sin que esto les repercutiera negativamente.

La investigadora se responsabilizará de que en todo momento se mantenga la confidencialidad respecto a la identificación y los datos del participante. La investigadora utilizará códigos de identificación sin conocer el nombre de la persona a la que pertenecía la muestra.

Estos procedimientos estuvieron sujetos a lo que dispone la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.

8. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecer a la directora del trabajo, María Ortega, por las correcciones y ayuda a la hora de realizar el trabajo; en segundo lugar a mi familia por haberme apoyado a lo largo de todo el trabajo y por último a Gorka y Jaso por sus aportaciones.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Maribo T, Stengaard-Pedersen K, Jensen LD, Andersen NT, Schiøttz-Christensen B. Postural balance in low back pain patients: Intra-session reliability of center of pressure on a portable force platform and of the one leg stand test. *Gait Posture*. 2011 Jun 1;34(2):213–7.
2. Koh E-K, Park K-N, Jung D-Y. Effect of feedback techniques for lower back pain on gluteus maximus and oblique abdominal muscle activity and angle of pelvic rotation during the clam exercise. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med*. 2016 Nov;22:6–10.
3. Priscila Lawand, Império Lombardi Júnior, Anamaria Jones, Carla Sardim, Luiza Helena Ribeiro,, Jamil Natour. Effect of a muscle stretching program using the global postural reeducation method for patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Jt Bone Sci*. 2015 Jan;82:272–7.
4. Henchoz Y, de Goumoëns P, Norberg M, Paillex R, So AKL. Role of physical exercise in low back pain rehabilitation: a randomized controlled trial of a three-month exercise program in patients who have completed multidisciplinary rehabilitation. *Spine*. 2010 May 20;35(12):1192–9.
5. Costa LOP, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, et al. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Phys Ther*. 2009 Dec;89(12):1275–86.
6. Park K-N, Kwon O-Y, Yi C-H, Cynn H-S, Weon J-H, Kim T-H, et al. Effects of Motor Control Exercise Vs Muscle Stretching Exercise on Reducing Compensatory Lumbopelvic Motions and Low Back Pain: A Randomized Trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2016 Oct;39(8):576–85.
7. Troy L. Hooper, C. Roger James, Jean-Michel Brism_ee, Toby J. Rogers, Kerry K. Gilbert, Kevin L. Browne, et al. Dynamic balance as measured by the Y-Balance Test is reduced in individuals with low back pain: A cross-sectional comparative study. *Phys Ther Sport*. 2016 Apr 25;22:29–34.

8. Harris A, Moe TF, Eriksen HR, Tangen T, Lie SA, Tveito TH, et al. Brief intervention, physical exercise and cognitive behavioural group therapy for patients with chronic low back pain (The CINS trial). *Eur J Pain Lond Engl*. 2017 Sep;21(8):1397–407.
9. G. Shankar Ganesh, Deepak Chhabra, K. Mrityunjay. Efficacy of the Star Excursion Balance Test in Detecting Reach Deficits in Subjects with Chronic Low Back Pain. *Physiother Res Int*. 2014 Feb 13;
10. Caffaro RR, França FJR, Burke TN, Magalhães MO, Ramos LAV, Marques AP. Postural control in individuals with and without non-specific chronic low back pain: a preliminary case–control study. *Eur Spine J*. 2014 Apr 1;23(4):807–13.
11. Salavati M, Akhbari B, Takamjani IE, Bagheri H, Ezzati K, Kahlaee AH. Effect of spinal stabilization exercise on dynamic postural control and visual dependency in subjects with chronic non-specific low back pain. 1360-8592. 2016 Apr 1;20(2):441–8.
12. Gatti R, Faccendini S, Tettamanti A, Barbero M, Balestri A, Calori G. Efficacy of trunk balance exercises for individuals with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011 Aug;41(8):542–52.
13. Chuter VH, Jonge XAKJ de, Thompson BM, Callister R. The efficacy of a supervised and a home-based core strengthening programme in adults with poor core stability: a three-arm randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2015 Mar 1;49(6):395–9.
14. Aasa B, Berglund L, Michaelson P, Aasa U. Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in patients with low back pain: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2015 Feb;45(2):77–85, B1-4.

15. Boucher J-A, Preuss R, Henry SM, Dumas J-P, Larivière C. The effects of an 8-week stabilization exercise program on lumbar movement sense in patients with low back pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 Dec 1;17(1):23.
16. Angela S. Lee, Jacek Cholewicki, Peter Reeves, Bohdanna T. Zazulak, Lawrence W. Mysliwiec. Comparison of Trunk Proprioception Between Patients With Low Back Pain and Healthy Controls. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010 Sep;91.
17. F.M. Kaltenborn. *Fisioterapia manual Columna*. 2ª Edición. McGraw Hill Interamericana;
18. Eltoukhy M, Travascio F, Asfour S, Elmasry S, Heredia-Vargas H, Signorile J. Examination of a lumbar spine biomechanical model for assessing axial compression, shear, and bending moment using selected Olympic lifts. *J Orthop*. 2015 May 18;13(3):210–9.
19. Ghasemi A, Haddadi K, Khoshakhlagh M, Ganjeh HR. The Relation Between Sacral Angle and Vertical Angle of Sacral Curvature and Lumbar Disc Degeneration: A Case-Control Study. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Feb;95(6):e2746.
20. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat*. 2012 Dec;221(6):507–36.
21. Drake RL, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell. *anatomia de gray para estudiantes*. Elsevier; 2005.
22. Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Willard FH. The functional coupling of the deep abdominal and paraspinal muscles: the effects of simulated paraspinal muscle contraction on force transfer to the middle and posterior layer of the thoracolumbar fascia. *J Anat*. 2014 Oct;225(4):447–62.
23. Stuart McGill. *Low back pain disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation*. Second edition.

24. Carolyn Richardson, Paul Hodges, Julie Hides. Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low back pain. Second edition. Churchill Livingstone; 2004.
25. Guic S E, Rebolledo M P, Galilea M E, Robles G I. Contribución de factores psicosociales a la cronicidad del dolor lumbar. Rev Médica Chile. 2002 Dec;130(12):1411–8.
26. Maribo T, Schiøttz-Christensen B, Jensen LD, Andersen NT, Stengaard-Pedersen K. Postural balance in low back pain patients: criterion-related validity of centre of pressure assessed on a portable force platform. Eur Spine J. 2012 Mar 1;21(3):425–31.
27. Rugelj D, Hrastnik A, Sevšek F, Vauhnik R. Reliability of modified sensory interaction test as measured with force platform. Med Biol Eng Comput. 2015 Jun;53(6):525–34.
28. Fanucchi GL, Stewart A, Jordaan R, Becker P. Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12–13 year old children: a randomised trial. Aust J Physiother. 2009 Jan 1;55(2):97–104.
29. Teyhen DS, Childs JD, Dugan JL, Wright AC, Sorge JA, Mello JL, et al. Effect of two different exercise regimens on trunk muscle morphometry and endurance in soldiers in training. Phys Ther. 2013 Sep;93(9):1211–24.
30. Abdominal Bracing Increases Ground Reaction Forces and Reduces Knee and Hip Flexion During Landing. J Orthop Sports Phys Ther. 2016 Mar 8;46(4):286–92.
31. Hubley-Kozey CL, Hatfield GL, Davidson KC. Temporal coactivation of abdominal muscles during dynamic stability exercises. J Strength Cond Res. 2010 May;24(5):1246–55.

32. Shahvarpour A, Henry SM, Preuss R, Mecheri H, Larivière C. The effect of an 8-week stabilization exercise program on the lumbopelvic rhythm and flexion-relaxation phenomenon. *Clin Biomech Bristol Avon*. 2017 Oct;48:1–8.
33. Gazzi Macedo L, Latimer J, Maher CG, Hodges PW, McAuley JH, Nicholas MK, et al. Effect of Motor Control Exercises Versus Graded Activity in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial...corrected] [published erratum appears in *PHYS THER* 2012; 92(4):631]. *Phys Ther*. 2012 Mar;92(3):363–77.
34. Huysmans E, Ickmans K, Van Dyck D, Nijs J, Gidron Y, Roussel N, et al. Association Between Symptoms of Central Sensitization and Cognitive Behavioral Factors in People With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Cross-sectional Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2018 Jan 9;
35. Motoya R, Otani K, Nikaido T, Ono Y, Matsumoto T, Yamagishi R, et al. Short-term effect of back school based on cognitive behavioral therapy involving multidisciplinary collaboration. *Fukushima J Med Sci*. 2017 Aug 9;63(2):81–9.
36. Sveinsdottir V, Eriksen HR, Reme SE. Assessing the role of cognitive behavioral therapy in the management of chronic nonspecific back pain. *J Pain Res*. 2012;5:371–80.
37. Hall A, Richmond H, Copsey B, Hansen Z, Williamson E, Jones G, et al. Physiotherapist-delivered cognitive-behavioural interventions are effective for low back pain, but can they be replicated in clinical practice? A systematic review. *Disabil Rehabil*. 2018 Jan;40(1):1–9.
38. Synnott A, O’Keeffe M, Bunzli S, Dankaerts W, O’Sullivan P, Robinson K, et al. Physiotherapists report improved understanding of and attitude toward the cognitive, psychological and social dimensions of chronic low back pain after Cognitive Functional Therapy training: a qualitative study. *J Physiother*. 2016 Oct;62(4):215–21.

39. O'Sullivan K, Dankaerts W, O'Sullivan L, O'Sullivan PB. Cognitive Functional Therapy for Disabling Nonspecific Chronic Low Back Pain: Multiple Case-Cohort Study. *Phys Ther.* 2015 Nov;95(11):1478–88.
40. Bunzli S, McEvoy S, Dankaerts W, O'Sullivan P, O'Sullivan K. Patient Perspectives on Participation in Cognitive Functional Therapy for Chronic Low Back Pain. *Phys Ther.* 2016 Sep;96(9):1397–407.
41. Schütze R, Slater H, O'Sullivan P, Thornton J, Finlay-Jones A, Rees CS. Mindfulness-Based Functional Therapy: a preliminary open trial of an integrated model of care for people with persistent low back pain. *Front Psychol* [Internet]. 2014 [cited 2018 Jan 25];5. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2014.00839/full>
42. Holden J, Davidson M, O'Halloran P. Motivational strategies for returning patients with low back pain to usual activities: A survey of physiotherapists working in Australia. *Man Ther.* 2015 Dec;20(6):842–9.
43. Pincus T, Anwar S, McCracken LM, McGregor A, Graham L, Collinson M, et al. Delivering an Optimised Behavioural Intervention (OBI) to people with low back pain with high psychological risk; results and lessons learnt from a feasibility randomised controlled trial of Contextual Cognitive Behavioural Therapy (CCBT) vs. Physiotherapy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015 Jun 16;16:147.
44. Ahlqwist A, Hagman M, Kjellby-Wendt G, Beckung E. Physical Therapy Treatment of Back Complaints on Children and Adolescents. *Spine.* 2008 Sep 15;33(20):E721.
45. Jones M, Stratton G, Reilly T, Unnithan V. The efficacy of exercise as an intervention to treat recurrent nonspecific low back pain in adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 2007 Aug;19(3):349–59.

46. Vibe Fersum K, O'Sullivan P, Skouen JS, Smith A, Kvåle A. Efficacy of classification-based cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Eur J Pain Lond Engl*. 2013 Jul;17(6):916–28.
47. Siemonsma PC, Stuive I, Roorda LD, Vollebregt JA, Walker MF, Lankhorst GJ, et al. Cognitive treatment of illness perceptions in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2013 Apr;93(4):435–48.
48. McCaskey MA, Wirth B, Schuster-Amft C, de Bruin ED. Postural sensorimotor training versus sham exercise in physiotherapy of patients with chronic non-specific low back pain: An exploratory randomised controlled trial. *PloS One*. 2018;13(3):e0193358.
49. Magalhães MO, Muzi LH, Comachio J, Burke TN, Renovato França FJ, Vidal Ramos LA, et al. The short-term effects of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Man Ther*. 2015 Aug;20(4):603–9.
50. Kendall KD, Emery CA, Wiley JP, Ferber R. The effect of the addition of hip strengthening exercises to a lumbopelvic exercise programme for the treatment of non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *J Sci Med Sport*. 2015 Nov;18(6):626–31.
51. Lomond KV, Henry SM, Hitt JR, DeSarno MJ, Bunn JY. Altered postural responses persist following physical therapy of general versus specific trunk exercises in people with low back pain. *Man Ther*. 2014 Oct;19(5):425–32.
52. Rhee HS, Kim YH, Sung PS. A randomized controlled trial to determine the effect of spinal stabilization exercise intervention based on pain level and standing balance differences in patients with low back pain. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. 2012 Mar;18(3):CR174-181.

53. França FR, Burke TN, Caffaro RR, Ramos LA, Marques AP. Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 May;35(4):279–85.
54. Norris C, Matthews M. The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. *Complement Ther Clin Pract.* 2008 Nov;14(4):255–63.
55. Chan CW, Mok NW, Yeung EW. Aerobic exercise training in addition to conventional physiotherapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011 Oct;92(10):1681–5.
56. da Silva RA, Vieira ER, Fernandes KBP, Andraus RA, Oliveira MR, Sturion LA, et al. People with chronic low back pain have poorer balance than controls in challenging tasks. *Disabil Rehabil.* 2018 Jun;40(11):1294–300.
57. Unsgaard-Tøndel M, Fladmark AM, Salvesen Ø, Vasseljen O. Motor control exercises, sling exercises, and general exercises for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Phys Ther.* 2010 Oct;90(10):1426–40.
58. Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD, Refshauge K. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52(2):79–88.
59. Alexander KM, LaPier TL. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998 Dec;28(6):378–83.
60. Brumagne S, Cordo P, Lysens R, Verschueren S, Swinnen S. The role of paraspinal muscle spindles in lumbosacral position sense in individuals with and without low back pain. *Spine.* 2000 Apr 15;25(8):989–94.

61. Brumagne S, Janssens L, Knapen S, Claeys K, Suuden-Johanson E. Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 2008 Sep;17(9):1177–84.
62. Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain J Neurol*. 2008 Aug;131(Pt 8):2161–71.
63. da Silva RA, Bilodeau M, Parreira RB, Teixeira DC, Amorim CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol*. 2013 Jun;23(3):634–9.
64. Mientjes MI, Frank JS. Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people under various conditions in upright standing. *Clin Biomech Bristol Avon*. 1999 Dec;14(10):710–6.
65. Luoto S, Aalto H, Taimela S, Hurri H, Pyykkö I, Alaranta H. One-footed and externally disturbed two-footed postural control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. A controlled study with follow-up. *Spine*. 1998 Oct 1;23(19):2081-2089; discussion 2089-2090.
66. Hwang JA, Bae SH, Do Kim G, Kim KY. The effects of sensorimotor training on anticipatory postural adjustment of the trunk in chronic low back pain patients. *J Phys Ther Sci*. 2013 Sep;25(9):1189–92.
67. Critchley DJ, Ratcliffe J, Noonan S, Jones RH, Hurley MV. Effectiveness and cost-effectiveness of three types of physiotherapy used to reduce chronic low back pain disability: a pragmatic randomized trial with economic evaluation. *Spine*. 2007 Jun 15;32(14):1474–81.
68. França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clin Sao Paulo Braz*. 2010;65(10):1013–7.

69. Sale DG. Neural adaptation to strength training. *Strength Power Sport*. 2004;
70. Roussel NA, Nijs J, Meeus M, Mylius V, Fayt C, Oostendorp R. Central sensitization and altered central pain processing in chronic low back pain: fact or myth? *Clin J Pain*. 2013 Jul;29(7):625–38.
71. Bernt Reinhardt. *La escuela de la espalda*. 2^o Edición. Paidotribo;
72. Craig Liebenson. *Manual de Rehabilitación de la Columna Vertebral*. Paidotribo;
73. Andry Vleeming, Vert Mooney, Rob Stoeckart. *Movimiento, estabilidad y dolor lumbopélvico: Integración de la investigación con el tratamiento*. 2^o Edición. Elsevier Masson; 2008.
74. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard J-M. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *Jt Bone Spine Rev Rhum*. 2006 Jan;73(1):43–50.
75. Perret C, Poiraudau S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Nov;82(11):1566–70.
76. Ekedahl H, Jönsson B, Frobell RB. Fingertip-to-Floor Test and Straight Leg Raising Test: Validity, Responsiveness, and Predictive Value in Patients With Acute/Subacute Low Back Pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Dec 1;93(12):2210–5.
77. Heleno LR, da Silva RA, Shigaki L, Araújo CGA, Coelho Candido CR, Okazaki VHA, et al. Five-week sensory motor training program improves functional performance and postural control in young male soccer players - A blind randomized clinical trial. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med*. 2016 Nov;22:74–80.

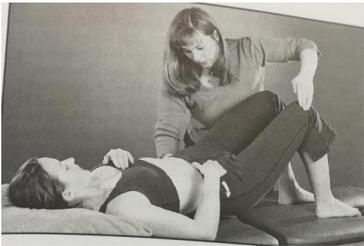
78. Revisión de los Métodos de Valoración de la Estabilidad Central (Core) [Internet]. [cited 2018 Feb 10]. Available from: <https://g-se.com/revision-de-los-metodos-de-valoracion-de-la-estabilidad-central-core-1426-sa-g57cfb2720c148>
79. Resnik L, Dobrykowski E. Outcomes measurement for patients with low back pain. *Orthop Nurs*. 2005 Feb;24(1):14–24.
80. Powell CV, Kelly AM, Williams A. Determining the minimum clinically significant difference in visual analog pain score for children. *Ann Emerg Med*. 2001 Jan;37(1):28–31.

10. ANEXOS

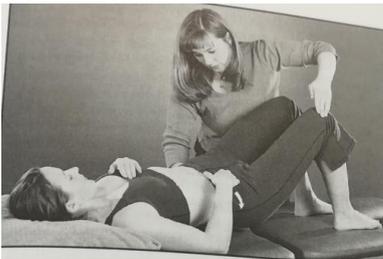
Anexo 1: Protocolo de estabilización lumbopélvica

FASE 1: CONTROL LOCAL SEGMENTARIO:

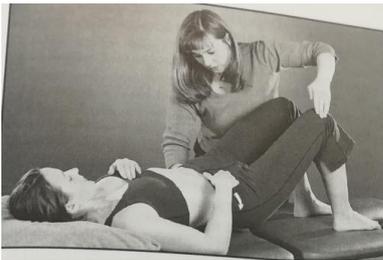
1-.Paciente en decúbito supino con triple flexión de piernas y enseñarle a realizar el *draw in* abdominal (mediante la palpación) (72).



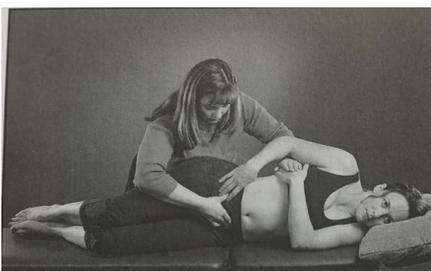
2-. Paciente en decúbito supino con triple flexión de piernas y enseñarle a hacer las respiraciones mientras mantiene el *draw in* abdominal (72).



3-. Paciente en decúbito supino con triple flexión de piernas y enseñarle a mantener todo lo anterior junto con una activación del suelo pélvico (72).

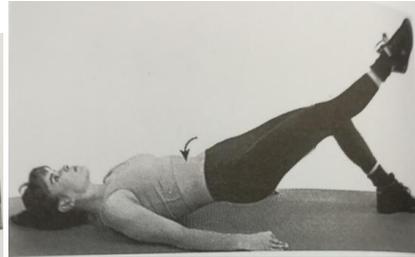
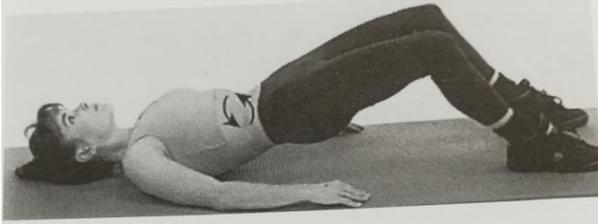


4-. Una vez que el paciente sepa cómo realizarlo se progresará a trabajar esto en DL, DP y cuadrupedia (72).



FASE 2: CONTROL SEGMENTARIO EN CADENA CINÉTICA CERRADA

1-. DS con triple flexión de rodillas de despegar el culo del suelo (puente)→luego levantar una de las piernas rectas y mantener (12),(15), (72) .

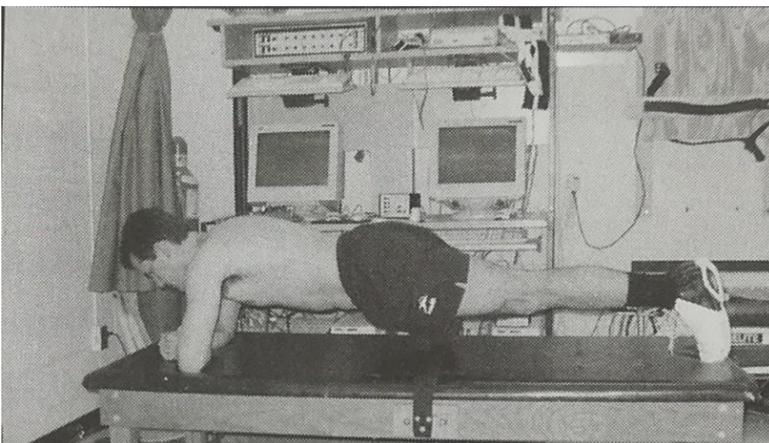


Progresar a una superficie inestable.

3 series x 5 rep

Mantener 7 segundos

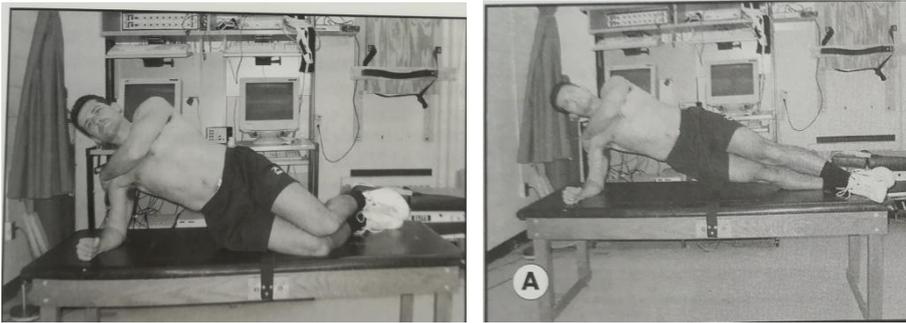
2-. Plancha prono y aplicar lo de la fase 1 (73).



3 series x 5 rep

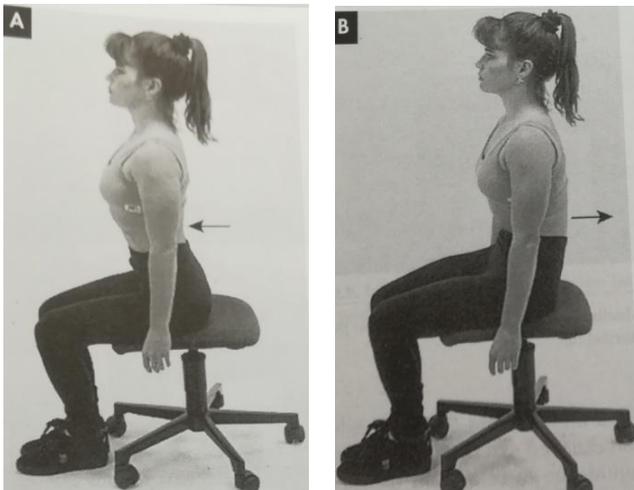
Mantener 7 segundos

3-.plancha lateral y aplicar lo de la fase 1 (73).



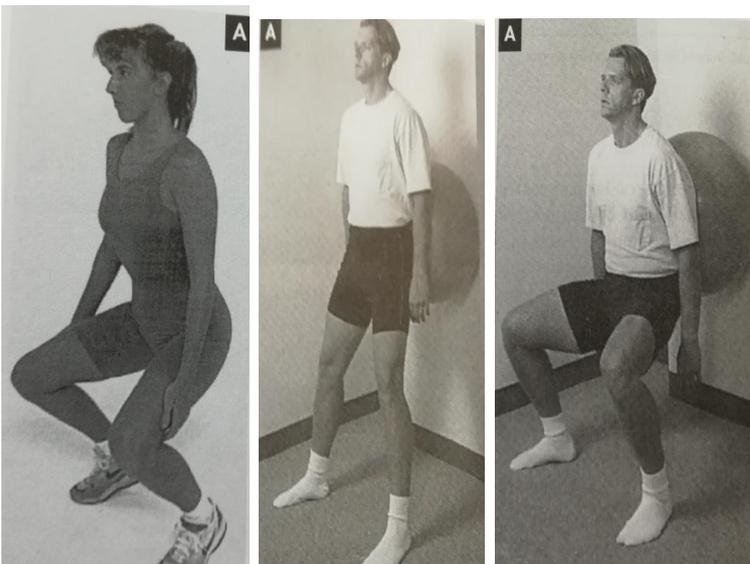
3 series x 5 rep
Mantener 7 segundos

4-.Sentado y que sea capaz de realizar lo aprendido en la fase 1 (72).



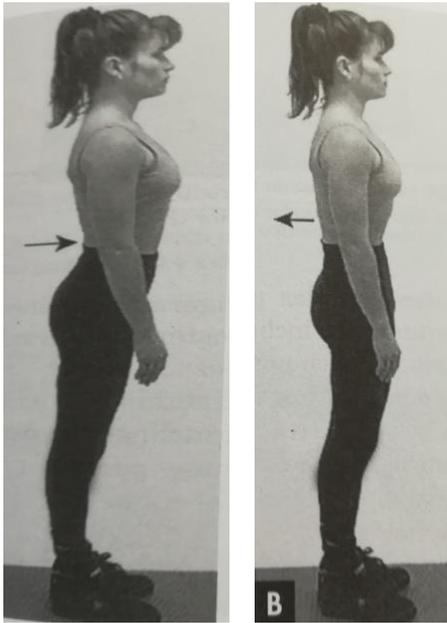
3 series x 10 repeticiones

5-.Semi-squat y aplicar la fase 1 (72).



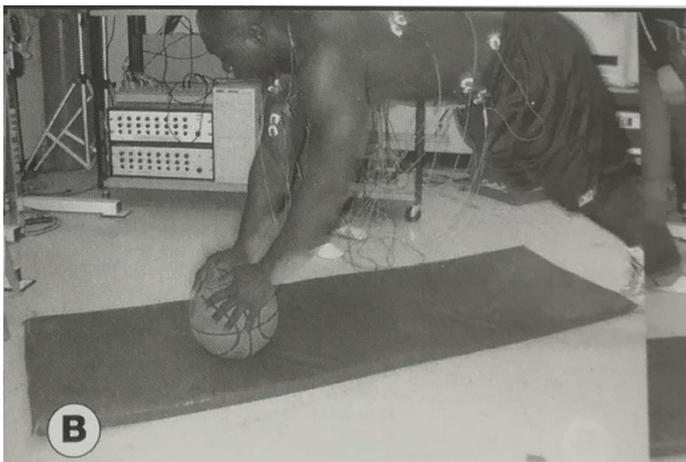
3 series x 5 rep
Mantener 7 segundos

6-.De pié y aplicar la fase 1 (72).



3 series x 10 repeticiones

7-. Plancha prono con superficies inestables (73).



3 series x 5 rep

Mantener 7 segundos

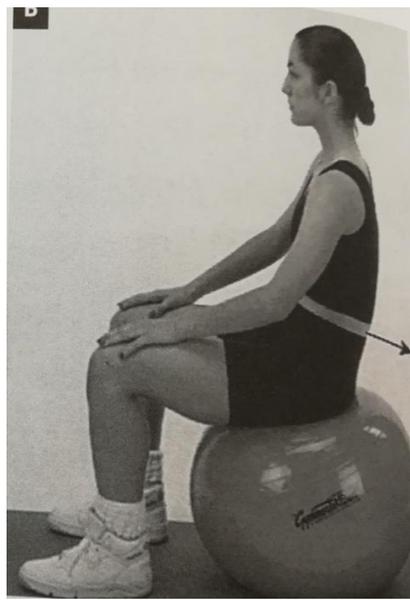
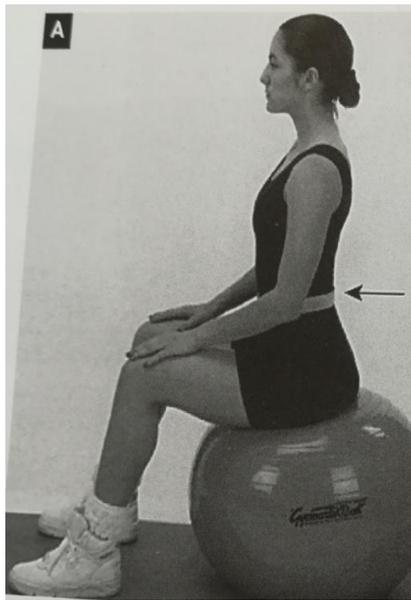
8-. Plancha lateral con pesos/superficies inestables (15).



3 series x 5 rep

Mantener 7 segundos

9-. Sentado en *fitball* (72).



3 series x 10 rep

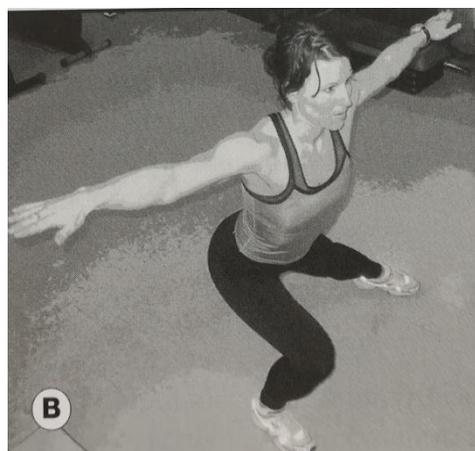
10-. Sentadilla con Theraban entre las piernas.



3 series x 5 rep

Mantener 7 segundos

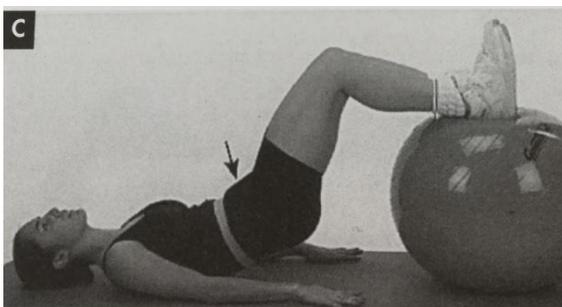
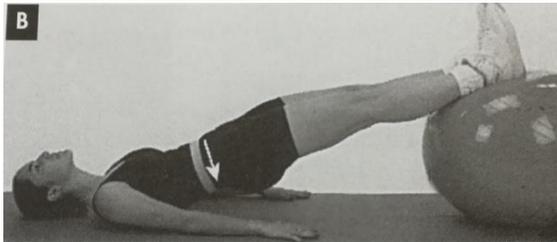
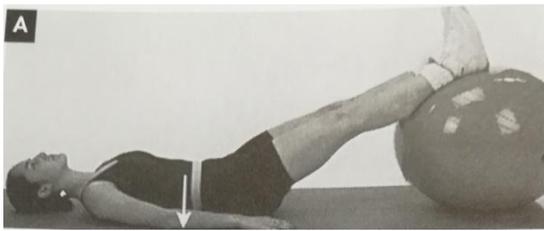
11. Sentadilla progresión con una pierna (73).



3 series x 5 rep

Mantener 7 segundos

12. Puente con *fitball* (72).

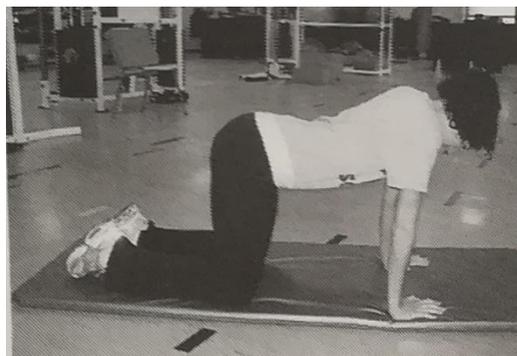
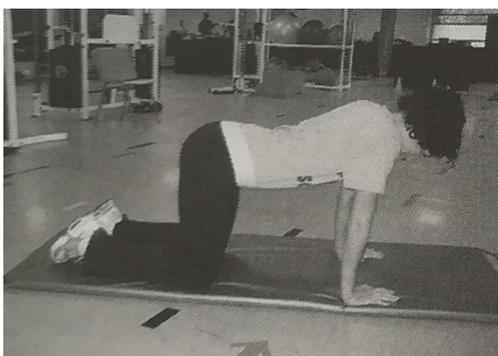
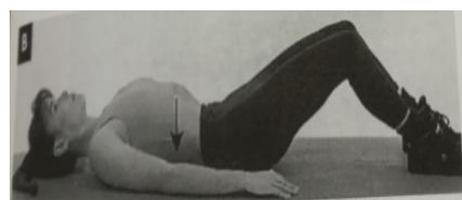


Progresión: 3 series x 5 rep

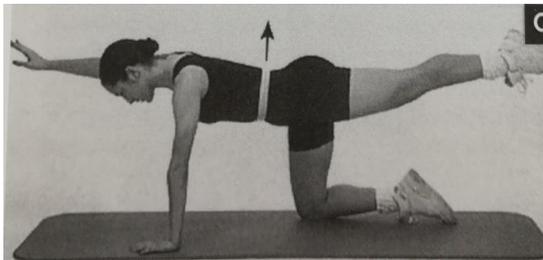
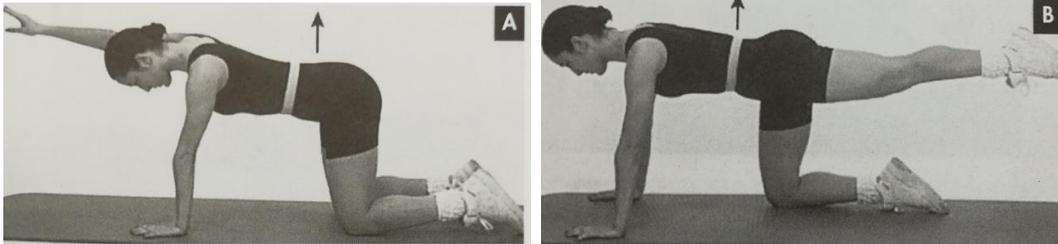
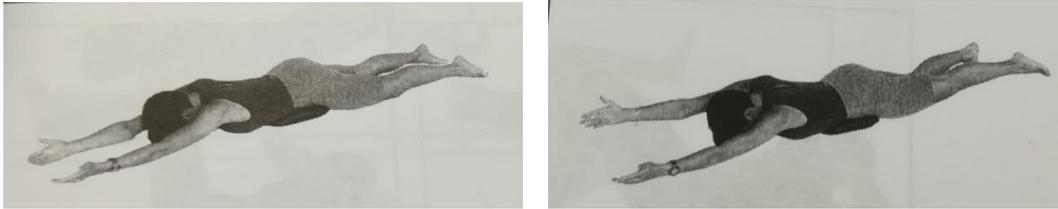
Mantener 7 segundos

FASE 3: CONTROL SEGMENTARIO EN CADENA CINÉTICA ABIERTA

1-.DS, DP, DL Y cuadrupedia → anteversión y retroversión pélvica con movimientos de los miembros superiores e inferiores (72), (73).

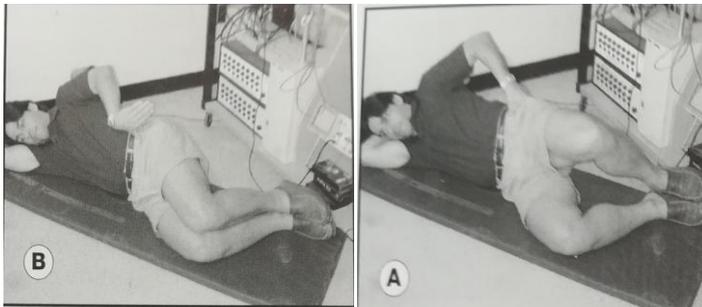


2-.Prono y cuadrupedia → extensión y elongación de los miembros superiores e inferiores (71), (72).



Primero comenzar en prono y después progresar a cuadrupedia.
 Aprender a disociar EESS, luego EEII y por último combinar
 3 series x 5 rep y mantener 7 segundos

3-. Plancha lateral abducción de la pierna/brazo (15), (73).



Primero realizar una abducción de la pierna sin resistencia, después con resistencia (Theraban por encima de la rodilla en el tercio proximal del muslo)
 3 series x 5 rep mantener 7 segundos
 Después progresar a plancha lateral y realizar abducción de brazo y de pierna

4-. Sentada en un *fitball* y lanzar una pelota contra la pared o hacer flexo-extensión de brazos/piernas (15).



3 series x 5
repeticiones
Mantener 7 segundos

5-. De pie en un Togu (15).



3 series x 5 repeticiones
Mantener 7 segundos

Anexo 2: protocolo de la terapia cognitiva conductual

Fase 1: Entrenamiento cognitivo

En primer lugar se les intentará cambiar la percepción del dolor como algo lesivo o amenazante y se les dará una visión multidimensional en lo que refiere al origen del dolor lumbar. Se les enseñará una visión contemporánea de la psicología del dolor crónico. A través de esto, se enfatizará como el dolor crónico refleja más una sensibilidad del sistema nervioso que la lesión de alguna estructura y como los diferentes factores biopsicosociales son importantes en el desarrollo y gestión del dolor crónico.

Para esto, en la primera sesión se les pondrá un video sobre el dolor crónico con el fin abordar los diferentes pensamientos a cerca del dolor. Los pensamientos negativos sobre el dolor como el miedo al movimiento, el evitar hacer algo por miedo al dolor, prestar demasiada atención al dolor, bajo estado de ánimo, realizar movimientos para “protegerse” y la defensa muscular pueden influir en el círculo vicioso del dolor. Se discutirán factores específicos de los diferentes pacientes y serán variados, se incluirán factores psicosociales como el miedo, la ansiedad, el estrés, la depresión, el miedo o eventos traumáticos vividos. Así mismo, se les sugerirá a los pacientes que reflexiones sobre cómo podrían romper ese círculo vicioso y que sean capaces de establecerse diferentes objetivos.

En segundo lugar, se les explicará el funcionamiento de la columna vertebral y así como la capacidad de esta para manejar y transferir cargas y su capacidad de movimiento.

Por último se trabajará en cómo lidiar con las fluctuaciones del dolor y las exacerbaciones. Para ello, se les pedirá que interpreten los diferentes cambios en la intensidad del dolor con relación a los diferentes sucesos biopsicosociales que ocurran durante la semana

Fase 2: Entrenamiento de los movimientos funcionales

El objetivo de esta fase es normalizar los comportamientos funcionales de manera gradual. Los pacientes serán expuestos a tareas que les provoquen dolor pero de

una manera que no se provoco. Esto se conseguirá modificando su postura corporal, los movimientos, la defensa muscular y la percepción del significado del dolor mientras se disuaden las conductas dolorosas. Todos los pacientes recibirán entrenamiento funcional postural y de movimientos basados en tareas específicas que evitan, por el dolor, porque les provoquen dolor o ambas. Se buscara facilitarles propiocepción de cómo sus posturas antiálgicas pueden mantener el dolor. Se progresará desde ejercicios inofensivos de bajas cargas hasta ejercicios de mayor peso y más complejos a medida que los sujetos vayan cogiendo confianza y control a la hora de realizar las tareas. Las conductas a consecuencia del dolor como, realizar muecas, aguantar la respiración o defensa muscular se identificarán y se eliminaran con la demostración práctica del terapeuta. Se utilizarán videos o espejos para que puedan ver su columna y así mejorar la conciencia corporal.

Fase 3: Integración funcional

El objetivo en esta fase será recuperar la capacidad de movimiento funcional normal y mejorar la propiocepción corporal a la vez que se intenta no evitar gestos, conductas dolorosas o miedos con medios del control y confrontación del dolor en actividades de la vida diaria.

Los sujetos seleccionarán las tareas que les provoquen dolor. Se realizarán los ejercicios con el terapeuta y de esta manera se conseguirá que ganen más confianza y conciencia de los movimientos a medida que realizan las tareas. En caso de que los pacientes comenten que no realizan algún ejercicio por miedo, se entrenaran y se les animara que las realicen y las incluyan en la vida diaria. De esta forma, se intentara aumentar su capacidad funcional y se les retará a que las realicen de manera normal, libre de dolor y de manera controlada.

Fase 4: Actividad física y readaptación a la vida diaria.

En esta última fase se darán consejos sobre la actividad física, la importancia de dormir y manejo del estrés.

Se les animará a realizar ejercicio físico 3-5 veces por semana. Se irá graduando a 20-40 minutos. Lo importante en esta última fase, será realizar ejercicio físico de

manera relajada, consciente donde se facilite el movimiento normal. Así mismo, se les dará consejos individualizados de higiene a la hora de dormir y estrategias para combatir el estrés como técnicas de respiraciones relajantes.

Anexo 3: Escala PEDro

Artículos	C 1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Total
Mahyar Salavati et al. (2016)	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
V H Chuter et al. (2017)	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	6/10
Yves Henchoz et al. (2010)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	6/10
Roberto Gatti et al. (2011)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
Luciana Gazzzi Macedo et al. (2012)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/10
Kyue-nam Park et al. (2016)	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
Gina L Fanucchi et al. (2009)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
Anna Ahlqwist et al. (2008)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/10
Carol W.Chan et al. (2011)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Karen D. Kendall et al. (2015)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Björn Aasa et al. (2015)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Leonardo O.P. Costa et al. (2009)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
Michael A. McCaskey et al. (2018)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	8/10
A. Harris el al. (2017)	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
K. Vibe Fersum et al. (2013)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	6/10
Magalhães et al. (2015)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Petra C. Siemonsma et al. (2013)	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
Fábio Renovato França et al. (2018)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Karen V. Lomond et al. (2014)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	5/10
Hyun Sill Rhee et al. (2012)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	5/10
Christopher Norris et al. (2008)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
Unsgaard-Tondel M et al. (2010)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10

C1: Los criterios de elección fueron especificados (No se tiene en cuenta en la puntuación total); C2: Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos); C3: La asignación fue oculta; C4: Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes; C5: Todos los sujetos fueron cegados; C6: Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados; C7: Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados; C8: Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos; C9: Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"; C10: Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave; C11: El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave

Anexo 4: Índice de impacto

Autor et al. (año)	Revista	Journal Citation Reports (JCR)				Scimago Journal & Country Rank (SJR)			
		Factor de impacto	Categoría	Posición en la categoría	Cuartil	Factor de impacto	Categoría	Cuartil	Posición en la categoría
Mahyar Salavati et al. (2016)	<i>Journal of Bodywork and Movement Therapies</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	0,527	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q2	69/169
Rene Rogieri Caffaro et al. (2014)	<i>European Spine Journal</i>	2,066	Orthopedics	23/72	Q2	N/D	N/D	N/D	23/229
Angela S. Lee et al. (2010)	<i>Archives of Physical Medicine and Rehabilitation</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	1,433	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	11/147
V H Chuter et al. (2017)	<i>British Journal of Sports Medicine</i>	6,724	Sport Science	1/82	Q1	2,339	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	2/169
Yves Hendoz et al. (2010)	<i>Spine</i>	2,51	Orthopedics	N/D	Q1	1,804	<i>Orthopedics and Sport medicine</i>	Q1	10/200
Roberto Gatti et al. (2011)	<i>Journal of orthopaedic and sport physical therapy</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	1,45	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	8/157
Luciana Gazzi Macedo et al. (2012)	<i>Physical therapy</i>	2,778	Rehabilitation	5/64	Q1	1,446	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	11/163
Kyue-nam Park et al. (2016)	<i>Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics</i>	1,592	Rehabilitation	30/65	Q2	0,774	<i>Chiropractics</i>	Q1	1/8
Gina L Fanucci et al. (2009)	<i>Australian journal of physiotherapy</i>	1,709	Rehabilitation	13/33	Q2	0,626	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	15/169

Anna Ahlqwist et al. (2008)	<i>Spine</i>	2,793	N/D	N/D	N/D	1,736	<i>Orthopedics and Sport medicine</i>	Q1	6/179
Ali Shahvarpour et al. (2017)	<i>Clinical Biomechanics</i>	1,874	Sport Science	24/85	Q2	0,899	<i>Orthopedics and Sport medicine</i>	Q1	56/240
Jean-Alexandre Bouche et al. (2016)	<i>BMC Musculoskeletal Disorders</i>	1,739	Orthopedics	35/76	Q2	0,877	<i>Orthopedics and Sport medicine</i>	Q1	57/240
Carol W.Chan et al. (2011)	<i>Archives of Physical Medicine and Rehabilitation</i>	2,284	Rehabilitation	10/62	Q1	1,1145	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	12/157
Karen D. Kendall et al. (2015)	<i>Journal of Science and Medicine in Sport</i>	3,756	Sport Science	7/82	Q1	1,619	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	7/171
Bjöm Aasa et al. (2015)	<i>Journal of Orthopedics and Sport Physical Therapy</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	1,305	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	11/171
Leonardo O.P. Costa et al. (2009)	<i>Physical therapy</i>	2,082	Orthopedics	12/56	Q1	1,332	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	6/137
Michael A. McCasky et al. (2018)	<i>Trials</i>	1,859	Medicine, research and experimental	80/124	Q3	1,18	<i>Medicine</i>	Q1	249/1806
A. Harris et al. (2017)	<i>European Journal of Pain</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	1,305	<i>Medicine</i>	Q1	220/1806
K. Vibe Fersum et al. (2013)	<i>European Journal of Pain</i>	3,218	Clinical neurology	52/194	Q2	1,276	<i>Medicine</i>	Q1	224/1858
Magalhães et al. (2015)	<i>Manual therapy</i>	1,869	Rehabilitation	15/65	Q1	0,875	<i>Physical therapy, sports and rehabilitation</i>	Q1	23/169

Estabilización lumbopélvica y TCC en DLC

Petra C. Siemon et al. (2013)	<i>Physical Therapy</i>	3,245	Rehabilitation	2/63	Q1	1,673	<i>Physical therapy, Sports and Rehabilitation</i>	Q1	9/168
Rubens A. da Silva et al. (2017)	<i>Disability and Rehabilitation</i>	1,804	Rehabilitation	22/65	Q2	0,903	<i>Rehabilitation</i>	Q1	13/115
Fábio Renato França et al. (2018)	<i>Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics</i>	1,647	Rehabilitation	20/64	Q2	1,072	<i>Chiropractic</i>	Q1	1/8
Karen V. Lomond et al. (2014)	<i>Manual therapy</i>	1,714	Rehabilitation	22/64	Q2	1.060	<i>Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation</i>	Q1	20/170
Hyun Sill Rhee et al. (2012)	<i>Medical Science Monitor</i>	1,358	Medicine, research & experimental	84/120	Q3	0.607	<i>Medicine</i>	Q2	579/1862
Christopher Norris et al. (2008)	<i>Complementary Therapies in Clinical Practice</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	0.344	<i>Complementary and Alternative Medicine</i>	Q2	21/80
Unsgaard-Tondel M et al. (2010)	<i>Physical therapy</i>	2,645	Rehabilitation	N/D	Q1	1.427	<i>Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation</i>	Q1	7/147

Anexo 5: Resultados

ARTÍCULO	TAMAÑO MUESTRAL	GRUPOS DE INTERVENCIÓN	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	OBJETIVOS	INTERVENCIÓN	VARIABLES	RESULTADOS
Mahyar Salavati et al. (2016) (11)	(n=40)	Pacientes con DLC: GC (n=20) y GE (n=20)	DL periódico y constante durante más de 12 meses	Pacientes con mayores complicaciones, espina bífida, compromiso del nervio ciático u otra raíz nerviosa, estenosis vertebral, dolor irradiado por debajo del pliegue glúteo o estar usando tranquilizantes que puedan afectar el equilibrio	El objetivo del estudio era investigar los efectos de una estabilización lumbopélvica en el control postural (y dependencia visual), intensidad del dolor y discapacidad funcional en pacientes con DLCI	GC: 12 sesiones de fisioterapia (3 sesiones/semana), 5-8 min de ultrasonido (1MHz), 15 min de inflarrojo, 15 minutos de terapia interferencial (2 canales, 90-110Hz), y si fuera necesario estiramientos de la musculatura cortada y ejercicios de flexión pasiva o McKenzie. GE: 12 sesiones de fisioterapia iguales que las del GC + protocolo de estabilización (aprender a contraer la musculatura lumbopélvica y después ir activándolo de manera progresiva hasta realizar movimientos funcionales).	Estabilidad postural: Plataforma de fuerza (desplazamiento A/P, M/L y global tanto con ojos abiertos como cerrados). Dolor:EVA Condición general: ODI	Grupo experimental: mejoras en el desplazamiento global y A/P del centro de presiones así como mejor equilibrio al cerrar los ojos. Así mismo, hubo cambios significativos en el OLBDO y EVA
Rene Rogieri Caffaro et al. (2014) (10)	(n=44)	GC: Pacientes sanos (n=23) GC: Pacientes con DLC (n=21)	Pacientes para el grupo de DLC: historial de DLCI al menos 12 semanas. El GC que no tuviese dolor lumbar significativo	Sujetos con patología sensorial o neurológica diagnosticada, cirugía vertebral previa, patología musculoesquelética de la extremidad inferior o estar tomando medicamentos que puedan afectar el equilibrio	El objetivo del estudio es evaluar el control postural en personas con y sin DLC cuando están en una posición estática bipodal	Se realizó una valoración del control postural estático con una plataforma de fuerza en 4 condiciones: 1º ojos abiertos y superficie estable 2º ojos cerrados y superficie estable 3º ojos abiertos y superficie inestable 4º ojos cerrados y superficie inestable	<ul style="list-style-type: none"> ●oscilación total del centro de presiones (CDP) ●oscilación A/P ●area de oscilación media de velocidad de oscilación CDP 	Oscilación total del centro de presiones: Los sujetos con DL tenían una oscilación significativamente mayor comparado con los sujetos sanos cuando se les midió con los ojos cerrados y en una superficie inestable. Oscilación A/P del CDP: Los sujetos con DL tuvieron un aumento de la oscilación con los ojos cerrados y en una superficie inestable. Area de oscilación: Los sujetos con dolor lumbar tuvieron un aumento de la oscilación con los ojos cerrados y en superficie inestable respecto Media de velocidad del CDP: Los sujetos con DL tuvieron un aumento significativo en la velocidad del CDP respecto a los sujetos sanos

Angela S. Lee et al. (2010) (16)	(n=48)	Pacientes sanos: GC (n=24) y pacientes con DLC grupo de casos (n=24)	El grupo de DLC sujetos con dolor lumbar persistente con más de 3 meses de evolución y sin cirugía previa de la columna vertebral.	Pacientes con síntomas neurológicos por debajo de la rodilla.	Determinar si existen déficits propioceptivos en pacientes con DL	Se les valoró a los pacientes con un dispositivo de rotación axial en 3 diferentes posiciones: sentado (plano transversal), supino (plano frontal) y decúbito lateral (plano sagital). El tren superior se inmovilizó con un arnés y de esta manera solo se rotó el tren inferior. Se les pidió a los pacientes que pusieran los brazos en cruz por encima de la cadera y que estuvieran con los ojos cerrados.	Propiocepción del tronco en los 3 planos anatómicos.	Cuando se analizó el umbral de percepción al movimiento, el grupo control (0.8+0.6º) percibió menor desplazamiento comparado con el grupo de DL (1.3+0.9º)
V H Chuter et al. (2017) (13)	(n=78)	Pacientes con poca estabilidad del core: GS (n=26), ejercicios en casa (n=26) y GC (n=26)	Pacientes mayores de 18 años, con el test de Sahrman nivel 1 o menos, lo cual indica poca estabilidad del core.	Estar embarazada, dolor lumbar agudo a la hora de realizar el estudio, lesión aguda de la extremidad inferior, patología musculoesquelética, neurológica o sistémica que pueda afectar la estabilidad, respuesta del control neuromuscular o muscular anormal al ejercicio y haber participado en programas anteriores de CORE-estiramientos.	El objetivo del estudio es ver la eficacia de un programa de fortalecimiento de CORE supervisado o para realizar en casa en pacientes con poco control y inestabilidad del CORE	Se realizaron 2 intervenciones: 1º intervención: Un programa de CORE y estiramientos supervisado que se realizó durante 8 semanas y 2 veces/semana. 2º intervención: programa de ejercicios de CORE y estiramientos pero para realizarlos en casa. Realizaron una sesión donde les enseñaron los ejercicios, además les dieron instrucciones escritas de cómo hacer los ejercicios durante 8 semanas 2 veces/semana.	Sahrman test, Resistencia del puente lateral, de los flexores y extensores (sorensen test) SEBT: (anterior, posterolateral y posteromedial)	El GS: tuvo mejoras significativas en todas las medidas que midieron la estabilidad del CORE en comparación con el grupo que hizo los ejercicios en casa y el grupo control. El grupo de ejercicios en casa: Tuvo mejoras significativas en los test de resistencia de CORE comparado con el grupo control pero no en Sahrman y SEBT en las direcciones posterolateral y posteromedial
Yves Henchoz et al. (2010) (4)	(n=105)	Sujetos con DLC: GC (n=49) y GE (n=56) programa de ejercicio de 3 meses)	DLC, fase 2 a 6 en la clasificación de Krause, sin déficit neurológico irritativo, y entre 18-60 años.	Fase 7 y 8 en la clasificación de Krause, tener una pensión por discapacidad, déficit neurológico agudo en el periodo de intervención, ciática, embarazo, inflamación reumática aguda, dolor torácico que no sea osteoarticular, fractura vertebral en los últimos 3 meses, osteoporosis, tumor, infarto o problema respiratorio, adicción a drogas y patología psiquiátrica grave	Analizar los efectos de un programa de ejercicio o un seguimiento rutinario en pacientes con DL que ya han completado un tratamiento multidisciplinar.	RFM: 5 sesiones/semana 5-7 horas diarias, tratamiento farmacológico+ ejercicios (estiramientos, resistencia aeróbica), ergonomía, intervención psicosocial, terapia de relajación y terapia cognitiva. GE: 24 sesiones de fisioterapia en 12 semanas, sesiones de 90 minutos. 15 minutos de calentamiento, ejercicios de stretching y ejercicios dinámicos y isométricos, ejercicios aeróbico y tareas funcionales.	Capacidad: ODI Dolor: EVA (100mm) Resistencia isométrica de los extensores: Biering-Sörensen test Flexibilidad: Shober test and fingertips to floor test	Ambos grupos mejoraron significativamente todos los parámetros excepto shober y fingertips-to-floor test. Al de 3 meses y 1 año de la intervención se mantuvieron las mejoras excepto la resistencia cardiovascular. El grupo que realizó la intervención mejoró significativamente la resistencia de los músculos lumbares (shirado y sörensen test)

Estabilización lumbopélvica y TCC en DLC

Roberto Gatti et al. (2011) (12)	(n=79)	Sujetos con DLC: GC (n=45) y GE (n=34)	DL con o sin dolor repetido a la extremidad inferior al menos 3 meses. Se valoró a través de pruebas específicas que no estuviese relacionado con ninguna patología	Artritis inflamatoria, intervenciones quirúrgicas, contraindicación médica para realizar ejercicio y presencia de enfermedad neurológica.	Determinar la eficacia de ejercicios de equilibrio lumbar en pacientes con DLC	La intervención consistió en 2 sesiones semanales de 60 minutos, un total de 10 sesiones en un periodo de 5 semanas. Todos los grupos realizaron 15 minutos de marcha en una cinta y 30 minutos de ejercicios de flexibilidad para la extremidad inferior y tronco. GC: 15 min de estiramientos de tronco y extremidades. GE: 15 min de ejercicios de equilibrio de tronco	Dolor: EVA Discapacidad: RMQ Calidad de vida: 12-Item SFHS	Hubo diferencias significativas en el RMQ (el GE disminuyó respecto a su estado basal una media de 3.4+ 3.2 puntos (P<0.001) y el GC 1.3+3.2 (P<0.005). La mejora fue mayor en el GE (P=0.011; diferencia media 2.1; 95% CI=0.7, 3,6))y 12-Item SFHS (una media de 5.5+ 6.6 puntos (P<0.001) y el control 2.7+7.1 (P<0.032). La mejora fue mayor en el GE (P=0.048; diferencia media 3.2; 95% CI=0.1, 5,8) No hubo diferencias significativas entre los grupos
Luciana Gazi Macedo et al. (2012) (33)	(n=172)	Pacientes con DLC Grupo 1: terapia de ejercicio gradual (n=86) Grupo 2: terapia de control motor (n=86)	DLC con más de 3 meses de evolución con o sin dolor referid a la pierna, actualmente con dolor, entre 18-80 años de edad, hablan inglés, sin contraindicación para el ejercicio, que residan en Sydney o Brisbane y que en la 7ª u 8ª pregunta del (SF 36) tengas un valor moderado o alto	Diagnosticado o sospecha de una patología seria con compromiso nervioso (al menos dos de los siguientes síntomas: debilidad, reflejos anormales, pérdida de la sensibilidad), cirugía vertebral previa o cirugía programa los días de la intervención, como rbilidad es que no le permitan realizar ejercicio físico.	Comparar la eficacia de los ejercicios de control motor y los ejercicios progresivos en pacientes con DLCI	La intervención consistió en 14 sesiones individualizadas y supervisadas de 1h de duración. En las primeras 8 semanas se realizaron 12 sesiones en las primeras 4 semanas 2 por semana y después 1 por semana. Grupo de ejercicio gradual: Se realizaron ejercicios de manera gradual teniendo en cuenta aspectos cognitivos. Grupo de ejercicio motor: Basado en los programas descritos por Hodges et al. 2007	Resultados primarios: media de dolor en la primera semana (Patient-Specific Functional Scale); Resultados secundarios: discapacidad (24-item RMQ), impresión global de cambio (Global Perceived Effect Scale), y calidad de vida (SF-36)).	No hubo diferencias significativas entre los grupos, ambos tienen efectos similares en las variables medidas.

Mirari Gandarias Bárcena

<p>Kyue-nam Park et al. (2016) (6)</p>	<p>(n=36)</p>	<p>Pacientes con DL: grupo de ejercicio motor(n=18) y grupo de stretching (n=18)</p>	<p>Pacientes que reportaron historial de DL al menos q año, participación regular en algún deporte que exigiera rotaciones repetitivas de tronco y que los síntomas de dolor aumentaran durante o después del ejercicio, pacientes que no presentaran dolor lumbar cuando se realizó la intervención.</p>	<p>Cirugía vertebral previa, escoliosis, spondilolesteisis, estenosis espinal, inestabilidad vertebral, espondilitis anquilosante, degeneración discal o complicaciones vertebrales serias (tumores o infecciones). Artritis reumatoide afecciones neurológicas graves, cáncer, osteoporosis o estar embarazada en el transcurso de la intervención, debilidad después de cirugía que provoca acortamiento de la pierna.</p>	<p>Investigar la eficacia entre un programa de 6 semanas de ejercicios de control motor y ejercicios de estiramiento en la reducción de la intensidad del dolor y el movimiento de compensación pélvico durante la flexión activa de rodilla en prono</p>	<p>Ambos grupos realizaron 5 sesiones consecutivas de fisioterapia durante 6 semanas. Grupo de Control Motor: Realizaron la actividad a evaluar con un sistema de biofeedback y después realizaron ejercicio físico. Grupo de stretching: realizó ejercicios de estiramientos y se les pidió que durante la intervención no realizaran ejercicios de alta intensidad.</p>	<p>Dispositivo 3D para medir el rango y el comienzo de la rotación pélvica durante la flexión activa de rodilla en prono. Así mismo, se valoró la actividad muscular y el comienzo de la actividad de los erectores y de los isquiotibiales en la misma actividad. Dolor: EVA</p>	<p>El grupo que realiza los ejercicios de control motor tuvieron más retraso en la rotación anterior pélvica, rotación pélvica y actividad de los músculos erectores en la flexión activa de rodilla en prono así como menos intensidad, así como una reducción en la intensidad del DL comparado con el grupo de stretching (P.b. 05)</p>
<p>Gina L Fanucchi et al. (2009) (28)</p>	<p>(n=72)</p>	<p>Pacientes con DL GC (n=33): no recibieron ningún tipo de intervención. GE (n=39): programa de ejercicio físico</p>	<p>Pacientes de 12-13 años, en 6 de primaria o primero de ESO, con dolor lumbar en los últimos 3 meses.</p>	<p>Patologías espinales serias o deformidades: escoliosis severa, tumores espinales, condiciones neurológicas que puedan alterar el tono motor, discapacidades físicas (lesión de la médula espinal) que no les permita ponerse de pie por su cuenta sin un dispositivo ortopédico o brace, otras comorbilidades serias (cáncer, patología pulmonar grave), que estuviesen en tratamiento fisioterápico u ortopédico o fractura vertebral, de pelvis, extremidad superior o inferior</p>	<p>Ver si un programa de 8 semanas de ejercicio reduce la intensidad y la prevalencia de DL en pacientes de 12-13 años. Ver si se reducen los factores de riesgo en la infancia para el dolor lumbar y ver si se mejora la sensación de bienestar.</p>	<p>GC: no realizó ningún tipo de tratamiento GE: durante 8 semanas un programa de ejercicio que se realizó en el horario escolar. Fueron 8 clases de 40-45 minutos. Al comienzo de la clase se realizó una sesión educativa de 10-15 minutos. Así mismo, cada semana realizaron un programa de ejercicio en casa con ejercicios ensañados en la terapia.</p>	<p>Dolor: EVA Estabilidad lumbar: Test de elevación de la pierna recta activa. Movilidad neural: Elevación de la pierna recta pasiva. Flexibilidad de isquiotibiales, psoas ilíaco y recto femoral Sensación de bienestar: Mental Health Inventory-5</p>	<p>La intensidad del dolor en el último mes disminuyó 2.2 cm (95% CI 1.0 a 3.5) más en el GE que el control. Al 3º mes 2.0cm (95% CI 0.5 to 3.5) menos que el GC al 6º mes. El riesgo de tener DL a los 3 meses de la intervención el grupo experimental era del 24% (95% CI de 4 a 41) comparado con el GC y del 40% al sexto mes (95% CI 18 a 57). Hubo diferencias significativas respecto a la movilidad neural entre el GE y el GC.</p>

Estabilización lumbopélvica y TCC en DLC

<p>Anna Ahlqvist et al. (2008) (44)</p>	<p>(n=45)</p>	<p>Niños y adolescentes con DL: Grupo 1 (n=23): fisioterapia individualizada y ejercicio, programa de entrenamiento estandarizado y escuela de espalda Grupo 2 (n=22): Programa de autoentrenamiento estandarizado y escuela de espalda pero sin fisioterapia individualizada</p>	<p>Entre 12-18 años, EVA >2</p>	<p>Patología física o mental grave, si el niño había recibido fisioterapia para el DL en el mes previo a la intervención o si el niño no tenía compresión oral y escrita del sueco.</p>	<p>Evaluar como 2 tratamientos de fisioterapia afectan en la percepción de la salud, dolor y condición física en niños y adolescentes con dolor lumbar.</p>	<p>La intervención duró 12 semanas Grupo 1: fisioterapia individualizada y ejercicio, programa de entrenamiento estandarizado y escuela de espalda, 2 sesiones/semana Realizaron ejercicios de coordinación, fuerza, movilidad y acondicionamiento Grupo 2: Programa de auto entrenamiento estandarizado y escuela de espalda pero sin fisioterapia individualizada 3 sesiones/semana. Realizaron ejercicio aeróbico al menos 20 minutos</p>	<p>Child Health Questionnaire Child Form 87, RMQ, Painometer (intensidad del dolor, calidad del dolor, localización y duración), Back Saver Sit and Reach (flexibilidad de los isquiotibiales), Resitencia: (Sórsen's test, resistencia isométrica de los flexores de tronco)</p>	<p>Ambos grupos mejoraron de manera significativa respecto a su estado basal la mayoría de los parámetros. El grupo 1 mejoró significativamente respecto al grupo 2 en RMQ y en la durabilidad del dolor.</p>
<p>Ali Shahvarpour et al. (2017) (32)</p>	<p>(n=63)</p>	<p>GC (n=30): sujetos sanos y GE (n=33): DLC</p>	<p>Dolor lumbar o lumbosacro con o sin dolor irradiada en las últimas 4 semanas, una puntuación mayor del 12% en el (ODI)</p>	<p>IMC > 30kg/m², cirugía previa de la pelvis o de la columna vertebral, escoliosis, enfermedad sistémica o degenerativa, respuesta positiva al cuestionario de disposición a la actividad física, enfermedades neurológicas o déficits que no estén relacionados al DL (ictus, déficits de equilibrio y neuropatías), uso de anticonvulsivos, antidepresivos y ansiolíticos, embarazo, claustrofobia, presión arterial anormal (hipertensión)</p>	<p>Determinar la eficacia de un programa de 8 semanas de estabilización lumbar en EMG/quinemática de los movimientos aberrantes</p>	<p>Programa de estabilización lumbopélvica de 8 semanas, cada paciente tuvo 2 sesiones de 30 minutos supervisadas con un fisioterapeuta y se les animó a que realizaran los ejercicios en casa. El programa se centro en ejercicios de control de la musculatura profunda de tronco y se fueron dificultando los ejercicios para mejorar la resistencia y la fuerza de los músculos espinales y abdominales</p>	<p>Discapacidad: ODI Dolor: EVA</p>	<p>Los pacientes mostraron una disminución del ODI y EVA (P < 0.001)</p>

<p>Jean-Alexandre Boucher et al. (2016) (15)</p>	<p>(n=59)</p>	<p>GC(n=30): sujetos sanos y GE (n=29): LBP</p>	<p>Dolor lumbar o lumbosacro con o sin dolor irradiada en las últimas 4 semanas, una puntuación mayor del 12% en el (ODI)</p>	<p>IMC > 30kg/m2, cirugía previa de la pelvis o de la columna vertebral, escoliosis, enfermedad sistémica o degenerativa, respuesta positiva al cuestionario de disposición a la actividad física, enfermedades neurológicas o déficits que no estén relacionados al DL (ictus, déficits de equilibrio y neuropatías) Criterios para el grupo de DL: signo neurológico positivo de 2 de las 3 siguientes categorías: 1 reflejo Aquileo y rotuliano, 2 Pérdida de fuerza en los miotomas, 3 pérdida de sensibilidad en dermatomas. Criterios de exclusión para el grupo control: que tuvieran dolor lumbar el año anterior y historial de dolor lumbar con una duración de más de 1 semana.</p>	<p>Determinar la eficacia de un programa de 8 semanas de estabilización en la propiocepción lumbar en pacientes con DL</p>	<p>Programa de estabilización lumbopélvica de 8 semanas, cada paciente tuvo 2 sesiones de 30 minutos supervisadas con un fisioterapeuta y se les animó a que realizaran los ejercicios en casa. El programa se centro en ejercicios de control de la musculatura profunda de tronco y se fueron dificultando los ejercicios para mejorar la resistencia y la fuerza de los músculos espinales y abdominales</p>	<p>Discapacidad: ODI Dolor: EVA (dolor actual, mejor y peor dolor durante la semana, sensación de movimiento lumbar y percepción de movimiento)</p>	<p>Ambos grupos mejoraron respecto a su medición en el estado basal--> se vio que hubo una influencia del aprendizaje por lo que no fue la mejor manera de medir la propiocepción</p>
<p>Carol W.Chan et al. (2011) (55)</p>	<p>(n=46)</p>	<p>DLC GC (n=22) GE (n=24)</p>	<p>Sujetos con síntomas de DL en las últimas 12 semanas y en condición física de poder realizar ejercicio físico</p>	<p>Enfermedades cardíacas, sistémicas o inflamatorias</p>	<p>Examinar la eficacia de añadir un programa de ejercicio aeróbico a la fisioterapia convencional en pacientes con DLC en la reducción del dolor y la discapacidad</p>	<p>GE+GC: electroterapia (interferenciales, ultrasonido, calor), movilización segmental pasiva, ejercicios de movilización de la espalda, ejercicios de estabilización abdominal y consejo de higiene, GE: programa de ejercicio aeróbico durante 8 semanas. Realizaron 20 minutos de ejercicio 3 veces por semana. Así mismo, se les pidió que realizaran una sesión por su cuenta. Se trabajo al 40%-60% de la frecuencia cardíaca máxima (frecuencia cardíaca máxima-frecuencia cardíaca en reposo)*(intensidad)+frecuencia cardíaca en reposo)</p>	<p>Dolor: EVA Flexibilidad: Sit and Reach test Resistencia extensora: Soresen test</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los grupos, ambos tienen efectos similares en las variables medidas. Únicamente hubo diferencias significativas respecto a su estado basal (P<0.001) El GE mejoró en todos los parámetros físicos mientras que el grupo control únicamente mejoró en la flexibilidad y porcentaje de grasa</p>

Estabilización lumbopélvica y TCC en DLC

<p>Karen D. Kendall et al. (2015) (50)</p>	<p>(n=80)</p>	<p>DLCI: GC (n=40): estabilización GE (n=40): estabilización+ programa de cadera</p>	<p>Entre 18-65 años, EVA 5/10, DL diaria al menos 6 semanas, el dolor localizado en la zona costal baja y debajo de los pliegues glúteos con o sin dolor referido a la pierna.</p>	<p>Bandera roja: historial de un trauma severo, dolor nocturno persistente, disfunción vesical, déficit neurológico en la extremidad inferior, escoliosis o patología discal, cirugía previa en la columna vertebral, abdomen, pelvis o cadera, intervenciones radiológicas o infiltraciones en los últimos 3 meses. Complicaciones en la extremidad inferior por lesiones o cirugía previas del último año, embarazo o haber dado a luz en el último año.</p>	<p>Comparar la eficacia de dos programas de ejercicio (programa de ejercicio lumbopélvico vs programa de ejercicio lumbopélvico + programa de fortalecimiento pélvico) en reducir el dolor y la discapacidad en pacientes con DLCI y destacar los factores mecánicos relacionados con el dolor y la discapacidad en pacientes con DLCI</p>	<p>Ambos grupos: 1 sesión de educación, 6 sesiones de ultrasonidos y un manual para realizar un programa de ejercicios en casa. GE: realizó un programa de estabilización lumbopélvica+ Programa de estabilización de cadera. Se les pidió que se abstuvieran de realizar otros tipos de tratamientos como Pilates o yoga.</p>	<p>Dolor: EVA Discapacidad: (ODI) Fuerza: abductores, extensores, rotadores externos e internos de la cadera-->dinamómetro.</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los grupos para ninguna de las variables, por lo que añadir un programa de estabilización de la cadera a la estabilización lumbopélvica no tiene mejoras a nivel del dolor y discapacidad.</p>
<p>Björn Aasa et al. (2015) (14)</p>	<p>(n=70)</p>	<p>DL Grupo 1 (n=35): ejercicios de control motor de baja intensidad Grupo 2 (n=35): ejercicios de control motor de alta intensidad</p>	<p>Pacientes de 25-60 años, dolor en la zona lumbar mínimo 3 meses con o sin dolor referido en la pierna, sin compensaciones, sin fracturas o hernia discal aguda, sin déficit psíquico o mental y sin contraindicación para realizar ejercicio</p>	<p>Enfermedad sistémica, reumática, fibromialgia, inflamatoria, endocrina, neurológica, del tejido conectivo, psiquiátrica o cáncer, embarazo</p>	<p>Comparar la eficacia de ejercicios de control motor de alta intensidad con aquellos de baja intensidad</p>	<p>Realizaron 12 sesiones a lo largo de 8 semanas (1-4 semana 2 sesiones y 5-8 1 sesión). EL grupo de baja intensidad realizó sesiones de 20-30 minutos mientras que el grupo de alta intensidad realizó sesiones de 60 minutos.</p>	<p>Dolor: EVA Funcionalidad: (PSFS) Fuerza de CORE: levantamiento de fuerza, plancha prono, plancha lateral, Biering-Sorensen Test. Control de movimiento</p>	<p>Ambos grupos tuvieron mejoras significativas respecto a su estado basal en intensidad de dolor, fuerza y resistencia. El grupo de baja intensidad (4.2 puntos) mejoro significativamente más que el grupo de alta intensidad (2.5 puntos) en (PSFS). No hubo diferencias significativas en el dolor (P=0.505), fuerza y test de resistencia. Respecto al control de movimiento el grupo de baja intensidad aumento el control (de 2,9 a 5,9) en comparación con su estado basal mientras que el grupo de alta intensidad no tuvo cambios (3,9 a 3,1) (P<0,001)</p>

<p>Leonardo O.P. Costa et al. (2009) (5)</p>	<p>(n=154)</p>	<p>DLCI: GC (n=77): placebo GE (n=77): ejercicios de control motor</p>	<p>DLCI en la zona costal baja y por debajo de los pliegues glúteos con o sin dolor referido a la pierna con al menos 3 meses de duración, actualmente con atención médica por el DL, entre 18-80 años, comprende ingles</p>	<p>Sospecha o confirmación de patología espinal (tumor, infección, fractura, inflamación), embarazo, compromiso de la raíz nerviosa, cirugía cervical previa, cirugía programada durante el tratamiento, contraindicación para realizar ejercicios, ultrasonido o onda corta.</p>	<p>Comparar la eficacia de los ejercicios de control motor para pacientes con DLC</p>	<p>Terapia placebo: 20 minutos de onda corta y 5 minutos de ultrasonido. 12 sesiones en 8 semanas. Terapia de control motor: 30 minutos de ejercicio durante 8 semanas. Fase 1: coordinación de los músculos del tronco, con activación aislada de la musculatura profunda (transverso y multifidos) y reducir la activación de la musculatura superficial. Fase 2: Trabajar la precisión de la coordinación deseada y entrenar estas habilidades en acciones estáticas e incorporarlas a actividades dinámicas y funcionales.</p>	<p>Limitación a la actividad: RMQ Actividad: PSFS Intensidad del dolor: EVA Cambios generales: (GPE)</p>	<p>El GE mejoró la actividad y la impresión global de mejoría. A los 2 meses, mejoró la actividad 1,1 puntos (95% CI= 1,8 a 0,3) en la PSFS y GPE 1,5 puntos (95% CI= 2,5 a 0,4). También hubo diferencias significativas en la intensidad del dolor a los 12 meses de tratamiento a favor del GE (-1,0 puntos, 95% CI=-1,9 a -0,1, P=0,030) Así mismo, mejoraron la limitación al ejercicio medida con la RMQ a los 2 meses (-2,7 puntos, 95%CI=-4,4 a 0,9) a los 6 meses (-2,2 puntos, 95%CI=-4,0 a 0,5)</p>
<p>Michael A. McCaskey et al. (2018) (48)</p>	<p>(n=25)</p>	<p>DLC GC: tratamiento placebo (n=11) y GE: tratamiento sensoriomotor (n=11)</p>	<p>>18 años, con DLC, dolor en la zona lumbar y debajo de los pliegues glúteos más de 3 meses</p>	<p>Dolor irradiado de la raíz nerviosa, patología espinal (infección, tumor, fractura). Historial de cirugía de la columna previa, latigazo cervical en el último año, patología vestibular diagnosticada, incapacidad para seguir las indicaciones.</p>	<p>Comparar los efectos que se producen con un tratamiento sensoriomotor en pacientes con DLCI</p>	<p>Se realizaron 9 sesiones de 45 minutos. En ellas se realizó 30 minutos de fisioterapia estándar. GE: 15 min de tratamiento sensoriomotor utilizando el dispositivo neuro-ortopédico. Se realizaron 2 sesiones semanales. GC: 15 minutos de ejercicio cardiovascular (cinta, elíptica, bicicleta estática) a baja intensidad (Borg 6-9)</p>	<p>Estatus funcional: ODI Dolor: EVA Control postural: Dispositivo Posturomed Desplazamiento lineal del CDP Desplazamiento no-lineal del CDP Control segmental multipostural</p>	<p>Después de la intervención los resultados primarios (ODI y EVA) mejoraron levemente pero no hubo cambios significativos. Después de 4 semanas de tratamiento, en el test ODI hubo una mejora de 12 puntos en el GE (95% (CI) = 5.3pp a 17.7pp, p < 0.001) pero no en el GC (4 pp de mejora CI = 11.8pp a 19.2pp).</p>

Estabilización lumbopélvica y TCC en DLC

<p>A. Harris et al. (2017) (8)</p>	<p>(n=214)</p>	<p>DLC</p> <p>Grupo 1 (n=55): TCC + TCB</p> <p>Grupo 2 (n=60): TCB+ EF</p> <p>*El resto de pacientes participó en otro grupo de terapia breve para otro ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>50% de las bajas por enfermedad a consecuencia del DLI, entre 20-60 años,</p>	<p>Embarazo, hemofilia, osteoporosis (fractura o medicación), en tratamiento para cáncer, trauma en la espalda, enfermedad psiquiátrica grave (psicosis, intento de suicidio o depresión grave), enfermedad cardiovascular debilitante, en tratamiento de anticoagulación (warfarina), problemas jurídicos con el seguro.</p>	<p>El objetivo de este estudio era probar si una terapia breve producía más mejoras añadiéndolo en el grupo de ejercicio físico o en el grupo de TCC.</p>	<p>TCB: 2 sesiones en 5 días con la opción de realizar 2 sesiones extra. Duración de 2h a 4h. Consistía en una primera examinación física con su posterior diagnóstico con el propio paciente. En una segunda sesión se les enseñó una parte educativa y conductiva. Con esto se buscó darles herramientas para manejar su dolor lumbar y motivarles para que se mantuviesen activos a pesar del dolor. Terapia de EF: Se realizó durante 3 meses con 3 sesiones/semana con una duración de 90 minutos. Cada sesión tenía una parte de fuerza, otra de resistencia y otra de relajación. Se expuso a los pacientes a actividades físicas que consideran dañinas para su dolor lumbar. El objetivo era detectar el miedo y la fobia al movimiento y ayudar a establecer el movimiento normal.</p> <p>TCC: 7 sesiones de 90 minutos a lo largo de 3 meses. Se realizaron terapias en grupo pero ajustadas a las necesidades de cada paciente. Se centraba en enseñar a como vivir con el dolor. Después de cada sesión tenían tareas que luego se discutieron en grupo con el fin de tener una participación activa.</p>	<p>Participación en el trabajo, discapacidad, quejas subjetivas sobre su salud, ansiedad, depresión, miedo al dolor y cómo lidiar con el dolor</p>	<p>No hubo diferencias significativas en ninguna de las variables por lo que no hay un efecto extra en añadir ejercicio físico o TCC respecto a las bajas por enfermedad.</p>
<p>K. Vibe Fersum et al. (2013) (46)</p>	<p>(n=121)</p>	<p>DLCI</p> <p>Grupo 1(n=62): TCC</p> <p>Grupo 2 (n=59): TMT + ejercicio</p>	<p>Entre 18 y 65 años, diagnosticado de DLCI al menos 3 meses, dolor localizado desde T12 a los pliegues glúteos y provocados por posturas, cambios en la morfología de las vértebras), cirugía de la extremidad inferior en los últimos 3 meses, cirugía de la columna lumbar, embarazo, diagnosticado de enfermedad psiquiátrica, dolor inespecífico generalizado sin mecanismo previo, enfermedad reumática, enfermedad neurológica progresiva, enfermedad cardíaca grave, enfermedades malignas, traumas agudos, infecciones o catástrofes vasculares</p>	<p>Bajas laborales de > 4 meses, dolor agudo cuando se realiza el "testing" para iniciar el estudio, DL por diagnóstico específico (dolor radicular, hernia discal, espondilolistesis, estenosis, cambios en la morfología de las vértebras), cirugía de la extremidad inferior en los últimos 3 meses, cirugía de la columna lumbar, embarazo, diagnosticado de enfermedad psiquiátrica, dolor inespecífico generalizado sin mecanismo previo, enfermedad reumática, enfermedad neurológica progresiva, enfermedad cardíaca grave, enfermedades malignas, traumas agudos, infecciones o catástrofes vasculares</p>	<p>Investigar la eficacia de la terapia cognitiva conductual con la terapia manual y ejercicio en el manejo del DLCI</p>	<p>TCC: 4 componentes principales. (1) Componente cognitivo, individualizado, dibujaron el círculo vicioso del dolor; (2) ejercicios donde se realizaban movimientos específicos para normalizar los movimientos anormales; (3) localizar actividades funcionales donde realizaban movimientos que les generase dolor o que los asociaran como lesivos y (4) un programa de actividad física. Las sesiones duraron entre 30-45 minutos. Sesiones cada 2-3 semanas durante 12 semanas. TMT+ ejercicio: Técnicas manipulativas o de movilización de las vértebras o pelvis. Así mismo, se les dio un programa de ejercicio para que lo realizaran en casa donde se realizaban contracciones aisladas de la musculatura abdominal profunda.</p>	<p>Funcionalidad: ODI Dolor: EVA</p>	<p>El grupo que realizó la TCC mejoraron significativamente en comparación con el grupo que realizó la TM. Mejora en ODI 13,7 puntos (95% (CI):11,4-16,1; p<0,001) y EVA 3,2 (95% (CI):2,8-3,3; p<0,001), En el resto de las variables mejoraron más (no hubo diferencias significativas) que el que el grupo de TMT excepto en el rango de movilidad lumbar.</p>

Magalhães et al. (2015) (49)	(n=66)	DLCI Grupo 1(n= 33): Actividad progresiva Grupo 2 (n=33): ejercicios de fisioterapia	DLCI, entre 18-65 años, EVA >3/10	Patología espinal seria (fracturas, tumores, inflamación, enfermedad reumática o infección), compromiso de la raíz nerviosa, cirugía programada para cuando se iba a realizar la intervención, comorbilidades que no le permitan realizar ejercicio, embarazo o enfermedad cardiorrespiratoria.	Comparar la eficacia de la actividad funcional y la fisioterapia	2 sesiones/semana 12 sesiones en total Grupo 1: actividad progresiva. Ejercicios progresivos y submáximos. Entrenamiento aeróbico en cinta y ejercicios de fuerza de la extremidad inferior y tronco. Grupo 2: Ejercicios de fisioterapia. Estiramientos de (erectores espinales, isquiotibiales y tríceps sural), fortalecimiento (recto abdominal, oblicuos internos y externos) y ejercicios de control motor (transverso del abdomen y multifidos). No realizaron terapia manual.	Dolor: EVA Discapacidad: RMQ Calidad del dolor: McGill Pain Questionnaire Calidad de vida: (SF-36)	Hubo cambios significativos respecto a su estado basal pero no hubo diferencias significativas entre los grupos. Respecto a la intensidad del dolor (diferencia media = 0.1 puntos, 95% [CI] = -1.1 a 1.3) and discapacidad (diferencia media = 0.8 puntos, 95% [CI] = -2.6 a 4.2).
Petra C. Siemonsma et al. (2013) (47)	(n=156)	DLC GC (n=104) GE (n=52)	18-70 años, con DLCI con o sin dolor irradiado a la pierna en al menos 3 meses, que el último episodio de dolor lumbar durase menos de 5 años, presencia de limitación a la actividad RMDQ score 3/22, sin tratamiento multidisciplinar previo, sin problemas psicológicos o psiquiátricos, sin abuso de sustancias, sin estar embarazada, ser capaz de rellenar el cuestionario sin ayuda, y que rellenen un consentimiento informado.		Comparar la eficacia de un tratamiento cognitivo conductual con una lista de espera para iniciar la rehabilitación en la reducción de las limitaciones en las actividades relevantes para los pacientes.	Se les pidió a los pacientes que no participaran en ningún tratamiento para el DLCI durante la duración de la intervención. GC: No recibieron ningún tratamiento. GE: consistió de 10-14 sesiones individualizadas de 1h. Fase 1: Que los pacientes realizaran un mapeo de su percepción a cerca de la enfermedad. Fase 2: Que los pacientes enfrentaran esa percepción errónea de la enfermedad. Fase 3: El paciente propone otras percepciones alternativas para la enfermedad. Fase 4: Se testan las nuevas percepciones y se les anima a que las utilicen en su día a día.	Actividades de los pacientes: Patient-Specific Complaints (questionnaire) Cambios en la percepción de la enfermedad: Illness Perceptions Questionnaire) Nivel de actividad física general: Quebec Back Pain Disability Scale	Hubo cambios significativos y mejoras clínicas relevantes en la percepción de actividad física y en la percepción de la enfermedad al menos para los siguientes 18 semanas después de la intervención.

Estabilización lumbopélvica y TCC en DLC

Rubens A. da Silva et al. (2017) (56)	(n=20)	GC: sujetos sanos(n=10) y GE: CLBP(n=10)	Dolor lumbar o lumbosacro con o sin dolor referido proximal (distalmente que o supere la rodilla) y DLC diario o casi diario al menos 3 meses.	Grupo control: DL con una semana de duración en el último año Grupo DL: Cirugía previa de la pelvis o columna, malformación congénita de la espalda o escoliosis, enfermedad neurológica o sistémica degenerativa, uso de medicamentos que alteren el equilibrio, que practiquen actividad física regular 3 o más veces por semana o que estén en tratamiento de rehabilitación.	Comparar el equilibrio en pacientes con y sin DLC	Intervención: todos los participantes realizaron 5 test de equilibrio sobre una plataforma de fuerza. 1. De pie con ambos pies y los ojos abiertos. 2. De pie con ambos pies y ojos cerrados. 3. Semi-tandem con los ojos abiertos. 4. Semi-tandem con los ojos cerrados. 5. De pie con la pierna dominante (apoyo monopodal) y los ojos abiertos.	Área elíptica del centro de presiones (CDP), velocidad media, frecuencia media del desplazamiento A/P y M/L.	Los pacientes con DLC presentaron un área de CDP más ancha y mayor velocidad que el GC (p<0,004). El GE tuvieron 7,62 cm ² comparado con el GC 4,22 cm ² . El semi-tandem y el apoyo monopodal eran más sensibles a detectar debilidades del equilibrio en el grupo de DLC.
Fábio Renovato França et al. (2012) (53)	(n=30)	DLC Grupo de estabilización (n=15) y estiramientos (n=15)	DLC con más de 3 meses de evolución y dolor localizado entre T12 y los pliegues glúteos que acepten participar en el estudio.	Cirugía de la columna previa, enfermedades reumáticas, infecciones vertebrales, y haber realizado entrenamiento de la columna 3 meses antes del comienzo del estudio.	Comparar la eficacia de 2 programas de ejercicio (stretching y estabilización segmental) en la discapacidad funcional, dolor y activación del transverso del abdomen en pacientes con DLC.	La intervención duró 6 semanas y se realizaron 2 sesiones semanales de 30 minutos de duración. Se les pidió a los pacientes que no participaran en otro tratamiento físico o que realizaran ejercicio físico durante la realización de la intervención.	Dolor: EVA Discapacidad funcional: ODI Activación del transverso del abdomen: Dispositivo de biofeedback de presión	Grupo de estabilización: Todos las variables mejoraron de manera significativa después de la intervención (P<0,001). El dolor mejoró un 99% mientras que la activación del transverso del abdomen un 48.3%. El grupo de Stretching no mejoró la activación del transverso del abdomen (P=0,094). Respecto al dolor hubo una mejora del (56%) y la discapacidad funcional un 52%
Christopher Norris et al. (2008) (51)	(n=59)	DLC: (n=32) GC (n=27) Programa de estabilidad lumbar	18-55 años, síntomas >3 meses, diagnóstico médico de DLC y dolor en la zona lumbar con o sin dolor referido a la zona glútea	Patología espinal seria, embarazo, déficit neurológico, incapacidad o desgana para completar los cuestionarios del estudio	Valorar los efectos de una estabilidad íntegra lumbar para pacientes con DLC	Las sesiones fueron de 60 minutos y se dividieron en 3 fases: Fase 1: Ejercicios para optimizar la postura Fase 2: Acondicionamiento de la zona lumbar, ejercicios progresivos de fuerza, flexibilidad y resistencia de la musculatura lumbopélvica. Fase 3: Enfatizar técnicas específicas en acciones cotidianas de su trabajo	Dolor: (SF-MPQ) Discapacidad: RMDQ	En el GE hubo diferencias significativas en el RMDQ, SF-MPQ y TSK respecto a su estado basal. En el GC no hubo diferencias.

<p>Hyun Sill Rhee et al. (2012) (52)</p>	<p>(n=42)</p>	<p>DLC GC (n=21) GE (n=21): Programa de estabilización lumbar</p>	<p>> De 21 años, con al menos 1 episodio de dolor lumbar relacionado con el trabajo con o sin dolor referido a la pierna y con ganas de participar en el programa de ejercicio</p>	<p>Diagnostico de enfermedad mental que pueda interferir en el tratamiento, signos o déficits neurológicos (déficit sensorial o parálisis motora) o embarazo</p>	<p>Investigar la eficacia de un programa de estabilización para el manejo del dolor y mejorar las estrategias de estabilidad en desequilibrios inesperados en pacientes con DL</p>	<p>GE: 3 sesiones supervisadas y 2 sesiones en casa de ejercicios específicos encargados de recuperar la función protectora estabilizadora de la musculatura lumbar adyacente a las articulaciones lumbopélvicas</p>	<p>Dolor: EVA Discapacidad: ODI Oscilación: CDP desplazamiento A/P y M/L</p>	<p>Dolor: el dolor disminuyó significativamente en el GE (42+13,80 pre y 33,26+15,27 post) y GC (32,81+10,85 pre y 23,42+13,43 post). Siendo mayor en el GE (p<0,01). Discapacidad: GE (17,29+9,15 pre y 27,76+12,11 post) y GC (12,52+8,50 pre y 25,29+12,59 post) siendo mayor en el GE (p<0,01) Oscilaciones del CDP: El desplazamiento A/P disminuyó en ambos grupos pero fue mayor en el GE (p=0,04) y no hubo diferencias en el desplazamiento M/L (p=0.86)</p>
--	---------------	---	---	--	--	--	--	---

Estabilización lumbopélvica y TCC en DLC

<p>Karen V. Lomond et al. (2014) (51)</p>	<p>(n=58)</p>	<p>DLC GC (n=29): Ejercicios de fuerza y acondicionamiento o GE (n=29): Ejercicios de estabilización</p>	<p>Dolor lumbar crónico recurrente > de 6 meses y con episodios agudos y con un trabajo o estudiante o ama/ama de casa a tiempo completo</p>	<p>Hernia discal, signos neurológicos, enfermedad de la columna vertebral o extremidad inferior, cirugía, trastornos del equilibrio o cardiovasculares, embarazo</p>	<p>Comparar el efecto de una estabilización lumbopélvica con un protocolo de fuerza y acondicionamiento general en la respuesta postural automática en pacientes con DLC</p>	<p>Ambos grupos realizaron 10 semanas de tratamiento GC: 1º Fase: Fortalecimiento de los flexores y extensores de tronco en un solo plano 2º Fase: Estiramientos del tronco y de las extremidades inferiores así como una progresión de fortalecimiento de la musculatura vertebral en movimientos que involucren más de un plano 3º Fase: Ejercicios de fortalecimiento de tronco en condiciones dinámicas GE: 1º Fase: activación aislada de la musculatura profunda del tronco (TrA7oblicuo interno, multifidos), 2º Fase: Mejora de cualquier movimiento doloroso que se produzca al activar la musculatura profunda 3º Fase: Activación de la musculatura profunda del abdomen durante las actividades de la vida diaria</p>	<p>Equilibrio: Desplazamiento del CDP en el desplazamiento M/L, latencia del desplazamiento inicial, latencia y magnitud del pico máximo de desplazamiento del CDG Dolor: EVA Discapacidad: ODI Fuerza: Sorensen test</p>	<p>Hubo mejoras significativas en el ODI (F=21,20, p<0,001) EVA (F=7,18, p<0,002) tanto en el GC como el GE También hubo mejoras significativas en la fuerza, Sorensen test, tanto en el GC como GE (F=11,91-34,9; p<0,001) GE: El inicio del desplazamiento del CDP ocurría significativamente más tarde en la semana 11 y duraba hasta 6 meses después del tratamiento (F=3,43, p<0,04). GC: el inicio del desplazamiento del CSP ocurría antes en el post tratamiento pero volvía a los valores pre-tratamiento después de 6 meses (F=8,51, p<0,0001) La amplitud de desplazamiento del CDP era similar en ambos grupos antes del tratamiento (F=0,01, p=0,9) y después del tratamiento se redujo el desplazamiento en ambos grupos (F=24,08, p<0,001)</p>
<p>Unsgaard-Tondel M et al. (2010) (57)</p>	<p>(n=109)</p>	<p>DLCI Grupo 1: ejercicios de control motor grupo 2: suspensoterapia grupo 3: ejercicios generales</p>	<p>DLCI al menos durante 3 meses, 19-60 años, EVA >2</p>	<p>cirugía previa de espalda, dolor radicular o signos de compresión de la raíz nerviosa, dolor sistemático, embarazo, enfermedad psiquiátrica diagnosticada, baja > 1 año.</p>	<p>Comparar los ejercicios de control motor, la suspensoterapia y los ejercicios generales para el DLCI</p>	<p>8 sesiones de fisioterapia, 1 sesión/s emana Control motor: sesiones de 40 minutos, ejercicios individualizados de baja intensidad trabajar la musculatura lumbopélvica profunda TrA y oblicuos internos, multifidos y suelo pélvico Suspensoterapia: sesiones de 40 minutos y con la pelvis en posición neutra trabajar brazos y piernas. Ejercicios generales: ejercicios de estiramiento, fortalecimiento. Sesiones de 1 hora y 3x10 repeticiones</p>	<p>Dolor: EVA Discapacidad: ODI Flexibilidad: Fingertips-to-floor test</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre grupos después de 1 año de recibir el tratamiento en ninguna de las variables</p>

