



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABALLO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

### **Repercusión do exercicio terapéutico na musculatura multífida en pacientes con dor lumbar: unha revisión bibliográfica**

Repercussion of therapeutic exercise in the muscles multifidus in patients with low back pain: a bibliographic review

Repercusión del ejercicio terapéutico en la musculatura multífida en pacientes con dolor lumbar: una revisión bibliográfica



Facultad de Fisioterapia

**Alumna:** Dna. Carmen Rial Gómez

**DNI:** 45.956.222Z

**Tutor:** D. Francisco José Senín Camargo

**Convocatoria:** Setembro 2018

## ÍNDICE

1. Resumo.....	5
1. Abstract.....	6
1. Resúmen.....	7
2. Introducción .....	8
2.1 Tipo de traballo .....	8
2.2 Motivación persoal.....	8
3. Contextualización.....	9
3.1 Antecedentes.....	9
3.2 Xustificación do traballo.....	18
4. Obxectivos .....	20
4.1 Pregunta de investigación.....	20
4.2 Obxectivos.....	20
5. Metodoloxía .....	21
5.1 Data e bases de datos.....	21
5.2 Criterios de selección .....	21
5.3 Estratexias de búsqueda .....	22
5.4 Xestión da bibliografía localizada.....	26
5.5 Selección de artigos .....	27
5.6 Variables de estudo .....	28
6. Resultados .....	30
7. Discusión .....	45
8. Conclusións .....	51
9. Bibliografía .....	52
10. Anexos.....	56

## ÍNDICE DE TÁBOAS

Táboa I. Estratexia de búsqueda en Cochrane.....	22
Táboa II. Estratexia de búsqueda en Pubmed.....	23
Táboa III. Estratexia de búsqueda en Scopus .....	24
Táboa IV. Estratexia de búsqueda en SPORTDiscuss.....	25
Táboa V. Estratexia de búsqueda en PEDro .....	26
Táboa VI. Síntese das variables de estudo desta revisión e os seus métodos de valoración.....	28
Táboa VII. Síntese das variables de estudo secundarias.....	29
Táboa VIII. Características da mostra.....	30
Táboa IX. Variables que aborda cada artigo.....	31
Táboa X. Métodos de valoración das variables.....	33
Táboa XI. Intervención e recollida de datos.....	34
Táboa XII. Características dos artigos.....	38
Táboa XIII. Artigos eliminados.....	56
Táboa XIV. Exercicios dos artigos seleccionados.....	70

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓNS

Ilustración I. Anatomía da musculatura paravertebral.....	11
Ilustración II. Área de inserción dos fascículos L1-L5.....	12
Ilustración III. Colocación do transductor do ecógrafo.....	14
Ilustración IV. Imaxe ecográfica da musculatura multifida.....	14
Ilustración V. Diagrama de fluxo.....	27

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

---

<b>CLBP</b>	Chronic Low Back Pain
<b>CSA</b>	Área de sección transversal
<b>EMG</b>	Electromiografía
<b>FRI</b>	Functional Rating Index
<b>LBP</b>	Low Back Pain
<b>MMII</b>	Membros inferiores
<b>NDI</b>	Índice de Discapacidade Cervical
<b>NPRS</b>	Numeric Pain Rating Scale
<b>ODI</b>	Oswertry Disability Questionnaire
<b>PICO</b>	Patient, Intervention, Comparison, Outcome
<b>TC</b>	Tomografía Computorizada
<b>US</b>	Ultrasonografía
<b>VAS</b>	Visual Analogue Scale

---

## 1. RESUMO

**Introdución:** A dor lumbar é un problema de saúde común, que provoca limitación nas actividades da vida diaria e ausencia no traballo, causando gastos económicos nos individuos. Na estabilidade e mobilidade desta rexión, xoga un papel primordial a musculatura multífida, polo que unha disfunción nestes músculos pode provocar a aparición ou a recorrencia dos problemas mecánicos de costas. Esta sintomatoloxía soe desaparecer en poucos días ou semanas coa aplicación dos tratamentos convencionais, nos que o exercicio terapéutico é a terapia con maior evidencia científica para a abordaxe deste tipo de pacientes.

**Obxectivo:** Determinar a repercusión do exercicio terapéutico na musculatura multífida en pacientes con dor lumbar.

**Material e métodos:** Realízase unha búsqueda nas bases de datos *Cochrane Library*, *Pubmed*, *Scopus*, *SportDiscuss* e *PEDro*, nos últimos 5 anos, os cales deben abordar a repercusión do exercicio terapéutico sobre os músculos multífidos en pacientes con dor lumbar. Esta revisión bibliográfica estuda as variables grosor da musculatura multífida, activación e fatiga muscular.

**Resultados:** Análizanse un total de 13 estudos, 12 ensaios clínicos e 1 estudo piloto; observando diversos cambios na musculatura multífida en 12 deles: un aumento da área de sección transversal (CSA), un incremento da súa activación ou unha diminución da fatiga muscular.

**Conclusións:** O exercicio terapéutico provoca un aumento no grosor e/ou na activación dos músculos multífidos, así como una diminución da fatiga muscular. O método máis empregado para avaliar esta musculatura é a ecografía, seguido da electromiografía (EMG) e por último da tomografía computadorizada (TC). Os exercicios empregados con maior frecuencia e que obteñen mellores resultados, son os de estabilización lumbar.

**Palabras clave:** Exercicio, músculos multífidos, dor lumbar, activación, área de sección transversal e fatiga muscular.

## 1. ABSTRACT

**Background:** The low back pain (LBP) is a problem of common health, which causes limitation in the activities of the daily life and absence in the work, causing economic costs to the individuals. In the stability and mobility of this region, it plays a paramount paper to muscles multifidus, by the that, a dysfunction in these muscles it can cause the apparition or the recurrence of the mechanical problems of the back. This symptomatology usually disappears in a few days or weeks, with the application of the conventional treatments, in which therapeutic exercise is the therapy with the greatest scientific evidence for the treatment of this type of patient.

**Objective:** To determinate the repercussion of the therapeutic exercise in the muscles multifidus in patients with LBP.

**Methods:** A search is realized in the databases Cochrane Library, Pubmed, Scopus, SportDiscuss and PEDro, in the last 5 years, which must approach the repercussion of the therapeutic exercise on the muscles multifidus. This bibliographic review studies the variables thickness of the muscles multifidus and the muscular activation.

**Outcomes:** Analyse a total 13 studies, 12 clinical essays and 1 pilot study; observing diverse changes in the muscles multifidus in 12 of them: an increase of the area of transversal section (CSA), an increase of this activation or a decrease of the muscular fatigue.

**Conclusions:** The therapeutic exercise causes an increase in the thickness and in the activation of the muscles multifidus. The method most used to evaluate this musculature is the ultrasound, followed by the electromiography (EMG) and finally of the computed tomography (TC). The exercises used with major frequency and they get better results, are those of lumbar stabilization.

**Keywords:** Exercise therapy, muscles multifidus, low back pain, activation, cross sectional area, muscular fatigue.

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El dolor lumbar es un problema de salud común, que provoca limitación en las actividades de la vida diaria y ausencia en el trabajo, causando gastos económicos en los individuos. En la estabilidad y la movilidad de esta región, juega un papel primordial la musculatura multifida, por lo que, una disfunción de estos músculos puede provocar la aparición o la recurrencia de los problemas mecánicos de espalda. Esta sintomatología suele desaparecer en pocos días o semanas, con la aplicación de los tratamientos convencionales, en los que, el ejercicio terapéutico es la terapia con más evidencia científica para el abordaje de este tipo de pacientes.

**Objetivos:** Determinar la repercusión del ejercicio terapéutico en la musculatura multifida en pacientes con dolor lumbar.

**Material y métodos:** Se realiza una búsqueda en las bases de datos Cochrane Library, Pubmed, Scopus, SportDiscuss y PEDro, en los últimos 5 años, los cuales deben abordar la repercusión del ejercicio terapéutico sobre los músculos multifidos. Esta revisión bibliográfica estudia las variables grosor de la musculatura multifida y la activación muscular.

**Resultados:** Se analizan un total 13 estudios, 12 ensayos clínicos y 1 estudio piloto; observando diversos cambios en la musculatura multifida en 12 de ellos: un aumento del área de sección transversal (CSA), un incremento de su activación o una disminución de la fatiga muscular.

**Conclusiones:** El ejercicio terapéutico provoca un aumento en el grosor y/o en la activación de los músculos multifidos. El método más empleado para evaluar esta musculatura es la ultrasonografía, seguido de la electromiografía (EMG) y por último de la tomografía computarizada (TC). Los ejercicios empleados con mayor frecuencia y que obtienen mejores resultados, son los de estabilización lumbar.

**Palabras clave:** Ejercicio terapéutico, músculos multifidos, dolor lumbar, activación, área de sección transversal y fatiga muscular.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 TIPO DE TRABAJO**

Realízase unha revisión bibliográfica sobre a repercusión do exercicio terapéutico na musculatura multífida en pacientes con dor lumbar. Trátase dun traballo descritivo, selectivo, crítico, de carácter retrospectivo e que se encarga de analizar estudos anteriores acerca dun tema concreto, de maneira ordenada, precisa e analítica.

Este tipo de revisión, é unha parte fundamental para a ciencia, xa que o seu obxectivo é identificar, analizar, valorar e interpretar o coñecemento dunha temática específica, polo que se considera como un aspecto básico para poder avanzar na práctica clínica.<sup>1</sup>

### **2.2 MOTIVACIÓN PERSOAL**

Debido á rápida progresión do coñecemento científico, mediado pola aparición de publicacións en internet, requírese da realización de revisións da literatura que nos permitan actualizarnos sobre un tema de interese específico. Con motivo disto, realizo una revisión bibliográfica para poder ter maior coñecemento actualizado sobre a repercusión do exercicio terapéutico na musculatura multífida en pacientes con dor lumbar.<sup>1</sup>

A día de hoxe necesito adquirir maior coñecemento sobre o traballo da musculatura multífida, para poder poñelo en práctica nos pacientes con dor lumbar. O coñecemento dos beneficios que poden aportar así como a análise das diferentes metodoloxías de traballo, axudaranme a acadar unha maior efectividade e calidade durante a práctica clínica.



## **3. CONTEXTUALIZACIÓN**

### **3.1 ANTECEDENTES**

#### **3.1.1 Dor lumbar**

A dor de costas baixa é a sensación dolorosa que se da na rexión da columna lumbar e que impide a súa mobilidade normal. Pódese dar exclusivamente na rexión lumbar, ou incluír unha ou ambas extremidades inferiores.<sup>2</sup>

É un problema altamente prevalente na sociedade; aproximadamente o 60-80% da poboación experimentará un episodio de dor lumbar durante a súa vida, e o 60-86% destas persoas terán máis dun episodio desta sintomatoloxía.<sup>3</sup>

Segundo un estudo epidemiolóxico realizado pola Sociedade Española de Reumatoloxía no noso país, a dor lumbar é a enfermidade con maior prevalencia na poboación adulta de máis de 20 anos, con un 14,8% de dor lumbar agudo, unha prevalencia de 7,7% de dor lumbar crónico e un 0,8 % con características inflamatorias. Estes datos aumentanse coa idade ata os 60 anos e son máis frecuentes en mulleres (17,8%) que en homes (11,3%). É importante destacar que os suxeitos que informan desta sintomatoloxía, mostran un peor estado de saúde e son máis propensos a ter outras enfermidades, como por exemplo a depresión.<sup>4,5</sup>

Esta sintomatoloxía atópase documentada como un problema de saúde extremadamente común, sendo da principal causa de limitación na actividade e de ausencia no traballo en gran parte do mundo, causando unha enorme carga económica en individuos, familias, comunidades e gobernos.<sup>3</sup>

A dor lumbar e os trastornos de columna desta rexión, son a causa máis frecuente de absentismo laboral en individuos menores de 45 anos de idade, e a terceira causa máis frecuente en individuos entre 45 e 65. A probabilidade de volver a traballar é do 50% cando o paciente está de baixa máis de 6 meses; do 25% se a inactividade supera o ano; e próxima a 0% se é maior ou igual a 2 anos. Polo tanto, se a dor lumbar se prolonga no tempo, a reincorporación ao traballo é escasa.<sup>5</sup>

En EE.UU. os custos atribuíbles á dor lumbar estimáronse en 26.3 millóns de dólares en 1998. En Europa, só os costes asociados á dor lumbar supoñen ao ano entre 1,7% e 2,1% do produto interior bruto (PIB). Existen diversos estudos que calculan os custos do PIB de cada país, sendo do 0,7% en Suecia, 1,7% nos Países Baixos e de 0,9% en Alemania.<sup>5,6</sup>

En canto aos costes no noso país, supuxo o 11,4% de todas as incapacidades temporais no período de 1993-1998, e xerou un coste total de 75 millóns de euros. Aos gastos que implica a condición de incapacidade temporal producida pola dor lumbar, hai que engadirle tanto costes directos (probos clínicos, coidados de saúde, intervencións cirúrxicas) como indirectos (absentismo laboral, diminución da produtividade,... entre outros).<sup>5</sup>

En relación á evolución do proceso de dor lumbar, pódese establecer a seguinte clasificación:

- Dor lumbar agudo: a duración da dor é menor a 6 semanas de evolución.
- Dor lumbar subagudo: 6 semanas - 3 meses
- Dor lumbar crónico: a dor está presente dende fai máis de 3 meses. Fálase de lumbalxia crónica recorrente cando se presentan episodios repetitivos de dor, na que a duración de cada episodio é inferior a 3 meses.<sup>7</sup>

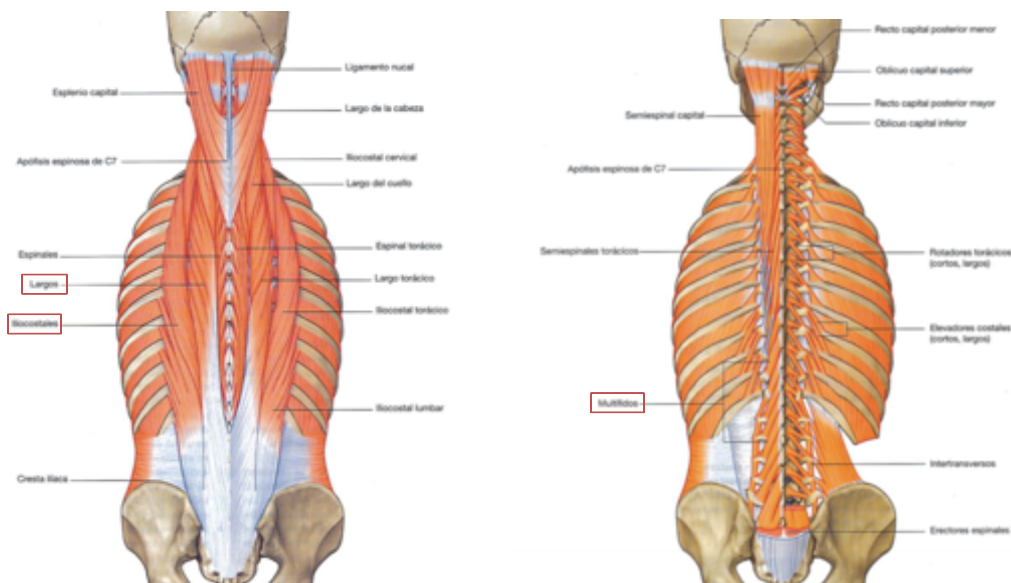
De cara á práctica clínica diaria, recoméndase intentar facer un diagnóstico diferencial precoz e clasificar aos pacientes en 3 grandes grupos, en relación ao seu diagnóstico e manexo terapéutico:

- Dor lumbar con afectación neurolóxica fundamentalmente: hernia discal, radiculopatía ou estenoses do canal.
- Dor lumbar por patoloxía vertebral grave ou específica, con presenza de síntomas e/ou signos de alarma: cancro, infección, fracturas, síndrome de cola de cabalo, espondiloartritis inflamatoria,...entre outros.
- Dor lumbar inespecífico: o diagnóstico desta dor non implica ningunha causa patoanatómica coñecida, polo tanto exclúense aqueles casos nos que a dor é producido por trastornos específicos que afectan á zona lumbar da columna vertebral e máis ás causas por afectación neurolóxica. Este tipo de dor corresponde ao 90% do total.<sup>8</sup>

Como factor promotor da aparición ou recorrencia de problemas mecánicos subagudos e crónicos nas costas, está implicada a disfunción da musculatura estabilizadora, tanto os músculos anterolaterais como os posteriores, debido á dificultade que ten traballalos. Tendo en conta que o músculo multifido lumbar proporciona unha importante contribución na estabilización da columna lumbar, os déficits na súa función e os seus cambios morfolóxicos están asociados con dor nesta rexión. <sup>9</sup>

### **3.1.2 Musculatura multifida**

Os multifidos divídense anatomicamente en multifido lumbar, torácico e cervical. Xunto co iliocostal e o longísimo, forma parte do conxunto de músculos denominados paravertebrals, que transcorren entre o sacro e a segunda vértebra cervical. Son os extensores primarios da columna vertebral e da cabeza, actuando de forma bilateral para enderezar a columna. Ademais, participan no control da flexión vertebral ao contraerse e relaxarse de maneira controlada.



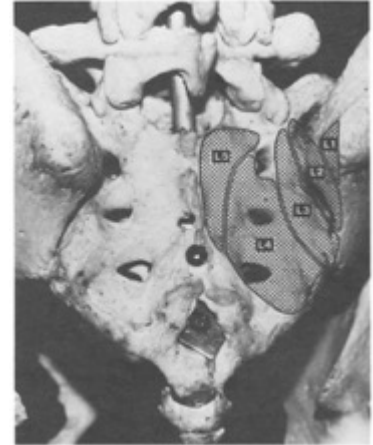
**Ilustración I. Anatomía da musculatura paravertebral**

O músculo multifido lumbar é o máis medial dos músculos lombares. Está formado por unha serie de fascículos que se orixinan nas láminas e nas apófises espiñosas das vértebras desa rexión da columna e presentan un modelo constante de insercións inferiores.

As fibras máis profundas deste músculo (fibras laminares) orixínanse na zona posteroinferior de cada lámina vertebral e insíranse na apófise mamilar de dous segmentos

inferiores. Polo contrario, as fibras superficiais están formadas por un fascículo que se orixina na base ou no borde inferolateral da apófise espinosa, e varios fascículos (unidos mediante un tendón común) que se orixinan no borde inferior da mesma. Diríxense en sentido caudal ata inserirse nas apófises mamilares, no borde medial do extremo da cresta ilíaca e no sacro.

- O fascículo con orixe na base da apófise espinosa L1 insírase na apófise mamilar L4, mentres que os procedentes do tendón común insírase nas apófises mamilares L5-S1, así como na cara medial da espina ilíaca postero-superior (EIPS).
- O fascículo da base da espinosa L2 insírase na apófise mamilar L5, mentres que os procedentes do tendón común o fan na apófise mamilar de S1 e EIPS.
- O fascículo orixinado na base da apófise espinosa L3 insírase na apófise mamilar do sacro, mentres que os do tendón común o fan na cara superolateral dos segmentos S1-S2 e na cresta ilíaca.
- O multifido da espinosa L4 insírase máis medial á zona de inserción do nivel L3.
- O multifido de L5 insírase na cresta sacra intermedia por debaixo de S3, nunha zona medial aos buratos sacros posteriores.<sup>9</sup>



**Ilustración II. Área de inserción dos fascículos L1-L5**

Estes músculos teñen gran importancia na mobilización e na estabilización da columna lumbar, xa que interveñen en: manter as distintas posicións estáticas (bipedestación ou sedestación), andar e mobilizar a columna vertebral e manipular e transportar cargas. Do mesmo xeito, como están relacionados coa fascia toracolumbar e os ligamentos sacroilíacos e sacrotuberosos, axudan a un maior control da pelve e a transferir, de maneira axeitada, forzas entre as extremidades inferiores e superiores.<sup>9</sup>

De acordo con diversas investigacións, as fibras máis superficiais do multifido responden de forma máis específica mentres que as máis profundas non o fan. Debido ás características morfolóxicas das fibras profundas e á súa localización, estas controlan o cizallamento e a torsión intervertebral mediante a compresión entre os distintos segmentos. As fibras que se atopan máis superficialmente teñen unha función combinada: exercer forza compresiva na columna para aumentar a resistencia da mesma e producir

un brazo de momento efectivo para a extensión da columna lumbar e poder desta maneira controlar a lordose lumbar. Ademais, os músculos multífidos controlan excéntricamente o movemento de flexión de tronco, conxuntamente co compoñente elástico pasivo (aponeuroses dos erectores de columna, fascia toracolumbar e sistema ligamentoso posterior).<sup>9</sup>

Debido á diferenciación anatómica e biomecánica da musculatura multífida superficial e profunda, pódese apreciar unha diferenza na distribución do tipo de fibra. Actualmente, existe evidencia de que os profundos teñen maior porción de fibras tipo I que os superficiais; sen embargo, non hai estudos que determinen a proporción de fibras tipo II. As fibras tipo I son fibras de contracción lenta, resistentes á fatiga e de actividade tónica de baixa carga; en cambio, as fibras de tipo II, son de contracción rápida, menos resistentes á fatiga, capaces de producir unha actividade de maior carga. Está demostrado en diversos estudos que as fibras tipo I son máis susceptibles aos efectos adversos da dor e á inmovilización, que as fibras musculares tipo II.<sup>10,11</sup>

Existe evidencia de que cando se orixinan cambios nos músculos paraespinais lombares asociados con dor lumbar, prodúcese maior alteración das fibras profundas que das superficiais. *Biedermann e cols.* estudaron a resposta do músculo multífido en pacientes con este tipo de sintomatoloxía, chegando á conclusión de que a velocidade de fatiga deste músculo é maior que en pacientes que non teñen esta dor. Dende o punto de vista de *Danneels e cols.* observouse que o multífido atópase inhibido e diminuído en tamaño nos pacientes con dor lumbar.<sup>9,11</sup>

A orixe da atrofia muscular da musculatura multífida non se atopa descrita concretamente, podendo estar producida secundariamente á dor lumbar ou como causa etiolóxica. O músculo multífido lumbar inhíbese neurolóxicamente despois dunha lesión na columna lumbar e a inhibición prolongada pode levar á atrofia con reemplazo graxo, no que o músculo sano reemplázase con graxa.<sup>12</sup>

Na práctica clínica, o método que máis se utiliza para avaliar a función do músculo multífido lumbar consiste na valoración de medidas de grosor muscular mediante o uso de imaxes por ultrasonido en tempo real, comparando o cambio no grosor en repouso e en contracción. Trátase dunha técnica potencialmente útil na terapia física para a avaliación e o tratamento desta musculatura. O paciente neste caso colócase en decúbito prono cunha

almofada debaixo do abdome para diminuír a lordose lumbar. Esta técnica realízase de forma que se aplica o transdutor transversal ou lonxitudinalmente sobre a lámina do nivel que se quere avaliar.<sup>13</sup>

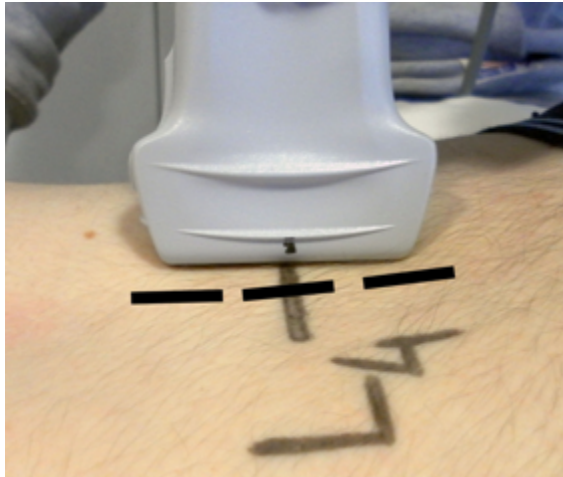


Ilustración III. Colocación do transdutor do ecógrafo.

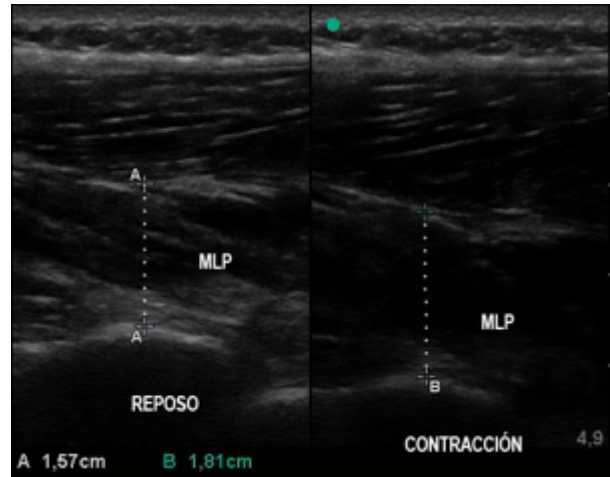


Ilustración IV. Imaxe ecográfica da musculatura multifida.

Ademais da ecografía como método de valoración da musculatura multifida, tamén se pode empregar a electromiografía (EMG), a cal rexistra a actividade eléctrica do músculo para proporcionar unha medición dinámica en tempo real da función neuromuscular, utilizando electrodos de superficie. Aínda así, coa utilización desta técnica, é difícil determinar as sinais de electromiografía do multifido profundo.<sup>14</sup>

As técnicas de imaxe non invasivas, como a tomografía computadorizada (TC), proporcionan información sobre o grosor muscular, mediante un corte transversal da área superficial (CSA) e outras características dos músculos como a infiltración graxa.<sup>15</sup>

No estudo de *Jeffrey J.H. et al* examínase a confiabilidade entre avaliadores e a validez dunha proba para valorar a disfunción do multifido lumbar mediante a palpación. A técnica para avaliar esta musculatura é o “Multifidus Lift Test”, na que o paciente está relaxado en decúbito prono, cos brazos flexionados aproximadamente a 120° e os codos a 90°. O examinador, palpa a musculatura multifida inmediatamente lateral sobre o nivel a valorar e pídeselle ao suxeito que eleve o brazo contralateral ata o teito aproximadamente 5 cm. O grado de contracción segundo o determinado pola palpación muscular é:

- Contracción normal: pálpase unha contracción muscular robusta durante a elevación do membro superior.
- Contracción anormal: pouca ou ningunha contracción palpable.<sup>16</sup>

Da mesma forma que o 80% da poboación presenta dor lumbar nalgún momento da vida, hai que ter en conta que na maioría dos casos, a dor desaparece en poucos días ou semanas, coa aplicación dos tratamentos convencionais. Sen embargo, cerca dun 10% destes pacientes sufrirán un cadro de dor lumbar crónico con alto índice de discapacidade.<sup>5</sup>

Dentro dos tratamentos convencionais, xoga un papel moi importante o exercicio terapéutico nas persoas con dor lumbar, para poder traballar a musculatura estabilizadora desta rexión e así, mellorar a súa sintomatoloxía.

### **3.1.3 Exercicio terapéutico e dor lumbar**

Transferir os resultados da evidencia clínica á práctica clínica non é unha tarefa fácil, pero apórtanos vantaxes importantes: uso axeitado dos recursos, emprego de terapias que dan resultado e evitar accións equivocadas ou sen fundamento, que supoñen o aumento dos gastos económicos, tanto para o sistema sanitario como para o paciente. Publicáronse revisións sistemáticas e guías de práctica clínica que avalían a calidade da literatura e a solidez da evidencia que respalda os distintos tratamentos que pode recibir un paciente con dor lumbar. Estes tratamentos pódense agrupar en: tratamentos de fisioterapia, invasivos, farmacolóxicos e outras terapias.<sup>17</sup>

- Tratamentos de fisioterapia:

Exercicio terapéutico: actualmente os programas de exercicios que se centran en mellorar a estabilidade da columna lumbar, utilízanse con frecuencia no manexo de pacientes con dor nesta rexión. Dous principios fundamentais que sustentan estes programas, son que a actividade muscular do tronco é necesaria para controlar e estabilizar a columna lumbar, e que esta actividade debe ser restaurada ou optimizada en pacientes con este tipo de sintomatoloxía.<sup>11</sup>

O exercicio terapéutico, como método de tratamento en pacientes con dor lumbar, mostra un alto nivel de evidencia científica (A1) e está indicado como pilar fundamental para a abordaxe desta sintomatoloxía, xa que o nivel de recomendación é A. <sup>18</sup>

A revisión de *Soukyp MG et al*, de 2016, conclúe que o exercicio só ou en combinación coa educación postural é efectivo para prever a dor lumbar, chegando a reducir un episodio desta sintomatoloxía, ao ano seguinte, en un 45%. <sup>8</sup>

En diversos estudos está determinado que os multifidos e o transverso abdominal teñen un papel máis importante, que o resto da musculatura, na estabilidade lumbar e mostraron unha área de sección transversal (CSA) menor en pacientes con dor nesta rexión. Polo tanto, o exercicio terapéutico será imprescindible para conseguir unha morfoloxía e unha activación axeitada da musculatura implicada na dor lumbar. <sup>6</sup>

Masaxe terapéutico: técnica que consiste na manipulación dos tecidos brandos, utilizando as mans do propio fisioterapeuta para facilitar a circulación e a relaxación muscular. Este tipo de técnica está indicada como complementaria, xa que como terapia única non é mellor que outros tratamentos. O seu nivel de evidencia é A2 e o de recomendación é B. <sup>18,19</sup>

Manipulación: terapia manual que implica o movemento dunha articulación, non maior que o seu rango de movemento anatómico. O nivel de evidencia é A2 e o de recomendación é B. <sup>18,19</sup>

Termoterapia superficial: existen estudos que comprobamos que a aplicación de calor superficial, alivia a sintomatoloxía do paciente a corto prazo. <sup>18,19</sup>

Tracción: cinesiterapia pasiva forzada mediante a aplicación de forzas axiais en direccións opostas, craneocaudais, baseándose na teoría de distracción das vértebras para diminuír a dor do paciente. Aplícase mediante a colocación duns arneses que rodean a cadeira e a cresta íliaca. Sen embargo, recoméndase non empregar esta terapia en pacientes con dor lumbar crónico. Nivel de evidencia A2 e nivel de recomendación D. <sup>18,19</sup>

Estimulación eléctrica transcutánea (TENS): modalidade terapéutica non invasiva que consiste en estimular as vías nerviosas periféricas a través de electrodos colocados na pel do paciente. Nivel de evidencia C2, nivel de recomendación C. <sup>18,19</sup>



- Tratamentos invasivos:

Poden ofrecer alivio en determinados pacientes con síntomas graves ou persistentes, sen embargo, estes tratamentos teñen falta de evidencia que respalde o seu beneficio e numerosas complicacións, como o empeoramento agudo dos síntomas.<sup>17</sup>

Infiltracións: con sustancias anestésicas, corticoesteroides ou opiáceos, que se realizan en diversas estruturas: espazo epidural, facetas articulares, puntos gatillo ou disco intervertebral. Presentan efectos secundarios como: náuseas, vómitos, prurito, cefaleas e hematomas.<sup>18</sup>

Cirurxías: a indicación máis común é a discectomía para un paciente con hernia de disco intervertebral, e tamén os procedementos de fusión vertebral para a estenoses espinal.<sup>19</sup>

- Tratamentos farmacolóxicos:

Os fármacos antiinflamatorios non esteroideos (AINES) son a primeira opción neste tipo de tratamento, e é o médico de Atención Primaria quen se encarga de prescribilos. Durante a transición de dor lumbar agudo a crónico, é moi común aumentar a medicación de AINEs a opiáceos. Aparte destes fármacos, tamén se prescriben con frecuencia: corticoides orais, relaxantes musculares e analxésicos. Aínda así, o paracetamol mostra que é un tratamento efectivo no control da dor pero o seu uso está limitado a períodos cortos de tempo. O nivel de evidencia do tratamento farmacolóxico é A2 e o nivel de recomendación é B.<sup>18,19</sup>

- Outras terapias:

Repouso en cama: non se observou que teña un efecto terapéutico positivo no tratamento da dor lumbar, e demostrouse que si se realiza isto, aumenta a incapacidade e o absentismo laboral. O nivel de evidencia é A2 e o nivel de recomendación é D.<sup>18,19</sup>

Acupuntura: punción con agullas nos puntos situados nos meridianos descritos pola medicina tradicional china. Tamén se pode utilizar nos puntos desencadeantes (puntos sensibles que encontran nas zonas máis dolorosas). Estas agullas pódense estimular manualmente ou electricamente. O nivel de recomendación da acupuntura é B.<sup>18,19</sup>

Aínda que o 90% dos episodios se resolven nun prazo de 6-12 semanas, o índice de recorrencias é elevado, xa que entre o 70 e o 90% dos pacientes padecerán novos episodios de dor lumbar despois do primeiro. Unha razón disto, pode ser a ausencia de recuperación dos músculos multifidos tras unha dor lumbar aguda.<sup>20</sup>

### **3.2 XUSTIFICACIÓN DO TRABALLO**

A dor de costas aguda afecta aproximadamente ao 80% da poboación adulta nalgún momento da súa vida e é a principal causa de absentismo laboral. Existen estudos epidemiolóxicos que indican que entre o 5 e o 15% dos adultos que padecen de dor lumbar evoluciona a un problema crónico e á incapacidade a longo prazo.<sup>20</sup>

A dor lumbar é a segunda causa de consulta ao médico de atención primaria en EE.UU., o 1-2% do total de consultas nos médicos xerais ingleses, e o 43,8% das consultas por patoloxía musculoesquelética en atención primaria (AP) no noso país.<sup>2</sup>

De acordo a diversos estudos sobre a epidemioloxía da dor lumbar, é frecuente este tipo de doenzas na poboación. Polo tanto, é de gran importancia que os profesionais de sanidade teñan coñecemento sobre esta patoloxía e sobre os diferentes tipos de tratamentos convencionais que poden recibir os pacientes para unha mellora ou recuperación.

Este tipo de doenzas provocan numerosos gastos económicos no noso país, con repercusión tanto na sanidade pública como nas actividades laborais, xa que implica o absentismo no traballo e polo tanto, a diminución da produtividade. Desta forma, sería de gran importancia diminuír e prever a dor lumbar na sociedade, con motivo de orixinar menos costes socioeconómicos, entre outros.

O exercicio terapéutico é unha das técnicas conservadoras de tratamento e de prevención en pacientes con dor lumbar, que conta coa maior evidencia en canto á súa eficacia no abordaxe deste tipo de sintomatoloxía.

A día de hoxe, os fisioterapeutas, en canto á pauta de exercicio para a recuperación ou prevención da dor lumbar, céntranse só no traballo da musculatura da cara anterolateral de tronco (principalmente transverso abdominal) para poder conseguir unha maior

estabilidade da rexión lumbar e así lograr unha diminución da sintomatoloxía. Non se ten en conta que distintos tipos de exercicio tamén poden repercutir sobre a musculatura profunda posterior, primordialmente os multifidos, e polo tanto, tamén podería chegar a favorecer a sintomatoloxía que presenta cada paciente nesta rexión.

Con motivo disto, esta revisión serve para determinar a evidencia que existe actualmente sobre a repercusión do exercicio terapéutico na musculatura multifida, en persoas con dor na rexión lumbar, e identificar cales son os exercicios máis axeitados para este tipo de sintomatoloxía, tendo coñecemento previo sobre os beneficios destes músculos estabilizadores.

## 4. OBXECTIVOS

### 4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

O interrogante de investigación ao que se pretende dar resposta coa revisión, pódese formular atendendo á estrutura PIO ou PICO, descrita polo doutor Mark Ebell. Este formato trata de desenvolver a pregunta establecida, e serve para mellorar a especificidade e a claridade conceptual dos problemas a estudar. Ademais, permite mellorar a búsqueda de información relevante, centrando os obxectivos e eliminando os datos innecesarios.<sup>21</sup>

- Situación, paciente ou grupo de pacientes cunha mesma condición clínica (*Patient*): pacientes con dor lumbar.
- Intervención (*Intervention*): exercicio terapéutico.
- Comparación (*Comparison*): repouso e durante o exercicio / grupo control.
- Resultado (*Outcome*): cambios na musculatura multifida.

*¿Que repercusión ten o exercicio terapéutico na musculatura multifida en pacientes con dor lumbar?*

### 4.2 OBXECTIVOS

#### 4.2.1 Xeral

- Analizar a repercusión do exercicio terapéutico na musculatura multifida en persoas con dor lumbar.

#### 4.2.2 Específicos

- Identificar os diferentes métodos de avaliación empregados no estudo da musculatura multifida en pacientes con dor lumbar inespecífico.
- Determinar o método que máis se utiliza na avaliación da musculatura multifida.
- Especificar os diferentes exercicios empregados no estudo desta musculatura en pacientes con dor lumbar inespecífico.
- Identificar o tipo de exercicios máis adecuados no estudo da musculatura multifida en pacientes con dor lumbar inespecífico.

## **5. METODOLOXÍA**

### **5.1 DATA E BASES DE DATOS**

A búsqueda de información sobre o tema de estudo realízase no mes de marzo de 2018, nas seguintes bases de datos do ámbito sanitario: Cochrane, Pubmed, Scopus, PEDro e SPORTDiscuss.

### **5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **5.2.1 Criterios de inclusión**

- Artigos en inglés, español e portugués.
- Realizados en seres humanos.
- Publicados nos últimos 5 anos.
- Relacionados coa temática do estudo.
- Artigos nos que a súa mostra sexa de pacientes con dor lumbar inespecífico.
- Tipos de estudo: ensaios clínicos e estudos pilotos.

#### **5.2.2 Criterios de exclusión**

- Artigos duplicados nas distintas bases de datos.
- Estudos que non teñan que ver coa pregunta de investigación.
- Aqueles relacionados con afectacións neurolóxicas e/ou lesións estruturais da columna vertebral.
- Publicacións relacionadas coa cirurxía na rexión lumbar.
- Estudos aos que non se poida ter acceso de forma gratuíta, mediante os recursos da Biblioteca da Universidade da Coruña.

### 5.3 ESTRATEXIAS DE BÚSQUEDA

#### ➤ COCHRANE

Realízase unha búsqueda específica en Cochrane, para comprobar que non existan revisións recentes previas que respondan á pregunta deste estudo. A estratexia de búsqueda en Cochrane móstrase na táboa I.

Táboa I. Estratexia de búsqueda en Cochrane

ECUACIÓN DE BÚSQUEDA				
TÉRMINO	OPERADOR BOOLEANO	TÉRMINO	OPERADOR BOOLEANO	TÉRMINO
"Exercise" [Mesh]		"Paraspinal muscles" [Mesh]		"Low back pain" [Mesh]
OR		OR		OR
"Exercise Movement Techniques" [Mesh]	AND	"Multifidus" [TIAB]	AND	"Low back pain" [TIAB]
OR		OR		OR
"Exercise Therapy" [Mesh]		"Multifidus muscles" [TIAB]		"Lumbar pain" [TIAB]
OR				
"Motor Activity" [Mesh]				
OR				
"Exercise" [TIAB]				
OR				
"Exercise Therapy" [TIAB]				
OR				
"Activity" [TIAB]				
OR				
"Stability" [TIAB]				
OR				
"Training" [TIAB]				
OR				
"Strengthening" [TIAB]				

<b>TIPO DE BÚSQUEDA:</b> Avanzada
<b>LÍMITES:</b> publicado nos últimos 5 anos
<b>RESULTADOS OBTIDOS:</b> 46
<b>ARTIGOS SELECCIONADOS:</b> 7

Seguidamente, en cada base de datos do ámbito sanitario, faise a búsqueda da temática.

➤ **PUBMED:**

A continuación, na táboa II móstrase a ecuación de búsqueda realizada na base de datos de Pubmed, cos términos que se empregaron e os resultados obtidos.

**Táboa II. Estratexia de búsqueda en Pubmed**

<b>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA</b>				
<b>TÉRMINO</b>	<b>OPERADOR BOOLEANO</b>	<b>TÉRMINO</b>	<b>OPERADOR BOOLEANO</b>	<b>TÉRMINO</b>
"Exercise" [Mesh]		"Paraspinal muscles" [Mesh]		"Low back pain" [Mesh]
OR		OR		OR
"Exercise Movement Techniques" [Mesh]	AND	"Multifidus" [TIAB]	AND	"Low back pain" [TIAB]
OR		OR		OR
"Exercise Therapy" [Mesh]		"Multifidus muscles" [TIAB]		"Lumbar pain" [TIAB]
OR				
"Motor Activity" [Mesh]				
OR				
"Exercise" [TIAB]				
OR				
"Exercise Therapy" [TIAB]				
OR				
"Activity" [TIAB]				
OR				
"Stability" [TIAB]				
OR				
"Training" [TIAB]				
OR				
"Strengthening" [TIAB]				
OR				
"Activation" [TIAB]				

**TIPO DE BÚSQUEDA:** Avanzada  
**LÍMITES:** publicado nos últimos 5 anos + humanos + inglés, español ou portugués  
**RESULTADOS OBTIDOS:** 88  
**ARTIGOS SELECCIONADOS:** 6

➤ **SCOPUS**

Na táboa III visualízase a búsqueda realizada na base de datos de Scopus, detallando os termos empregados e os límites que se aplicaron.

**Táboa III. Estratexia de búsqueda en Scopus**

<b>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA</b>				
<b>TÉRMINO</b>	<b>OPERADOR BOOLEANO</b>	<b>TÉRMINO</b>	<b>OPERADOR BOOLEANO</b>	<b>TÉRMINO</b>
"Exercise" [TIAB]		"Multifidus" [TIAB]		"Low back pain" [TIAB]
OR		OR		OR
"Exercise therapy" [TIAB]	AND	"Multifidus muscles" [TIAB]	AND	"Lumbar pain" [TIAB]
OR				
"activity" [TIAB]				
OR				
"Stability" [TIAB]				
OR				
"Training" [TIAB]				
OR				
"Strengthening" [TIAB]				

<b>TIPO DE BÚSQUEDA:</b> Avanzada
<b>LÍMITES:</b> publicado nos últimos 5 anos + inglés, español ou portugués
<b>RESULTADOS OBTIDOS:</b> 133
<b>ARTIGOS SELECCIONADOS:</b> 14



➤ **SPORTDiscuss**

A continuación, na táboa IV móstrase a estratexia de búsqueda na base de datos SPORTDiscuss.

Táboa IV. Estratexia de búsqueda en SPORTDiscuss

ECUACIÓN DE BÚSQUEDA				
TÉRMINO	OPERADOR BOOLEANO	TÉRMINO	OPERADOR BOOLEANO	TÉRMINO
"Exercise" [TIAB]	AND	"Multifidus" [TIAB]	AND	"Low back pain" [TIAB]
OR				OR
"Exercise therapy" [TIAB]				"Lumbar pain" [AB]
OR				
"activity" [TIAB]				
OR				
"Stability" [TIAB]				
OR				
"Training" [TIAB]				
OR				
"Strengthening" [TIAB]				

<b>TIPO DE BÚSQUEDA:</b> Avanzada
<b>LÍMITES:</b> publicado nos últimos 5 anos + inglés ou portugués
<b>RESULTADOS OBTIDOS:</b> 47
<b>ARTIGOS SELECCIONADOS:</b> 9

➤ **PEDro**

Finalmente, realízase a búsqueda na base de datos PEDro, representada na táboa V.

Táboa V. Estratexia de búsqueda en PEDro

<b>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA</b>				
<b>TÉRMINO</b>	<b>OPERADOR BOOLEANO</b>	<b>TÉRMINO</b>	<b>OPERADOR BOOLEANO</b>	<b>TÉRMINO</b>
Exercise	AND	Multifidus	AND	Low back pain

**TIPO DE BÚSQUEDA:** Avanzada

**LÍMITES:** publicados nos últimos 5 anos

**RESULTADOS OBTIDOS:** 11

**ARTIGOS SELECCIONADOS:** 4

## 5.4 XESTIÓN DA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

Para facilitar a xestión de referencias bibliográficas, utilízase o programa “Mendeley”.

Consiste nun xestor de referencias bibliográficas que combina unha versión web con unha versión local. Permítenos importar, organizar e traballar coa información bibliográfica que se atopa durante a búsqueda do estudo.

Ademais é un sistema que nos permite xestionar e compartir documentos de investigación, combinando cunha aplicación de xestión de arquivos PDF e de xestión de referencias cunha rede social para investigadores.<sup>22</sup>

## 5.5 SELECCIÓN DE ARTIGOS

Na seguinte ilustración móstrase o proceso de selección de artigos que se levou a cabo durante a búsqueda de información.

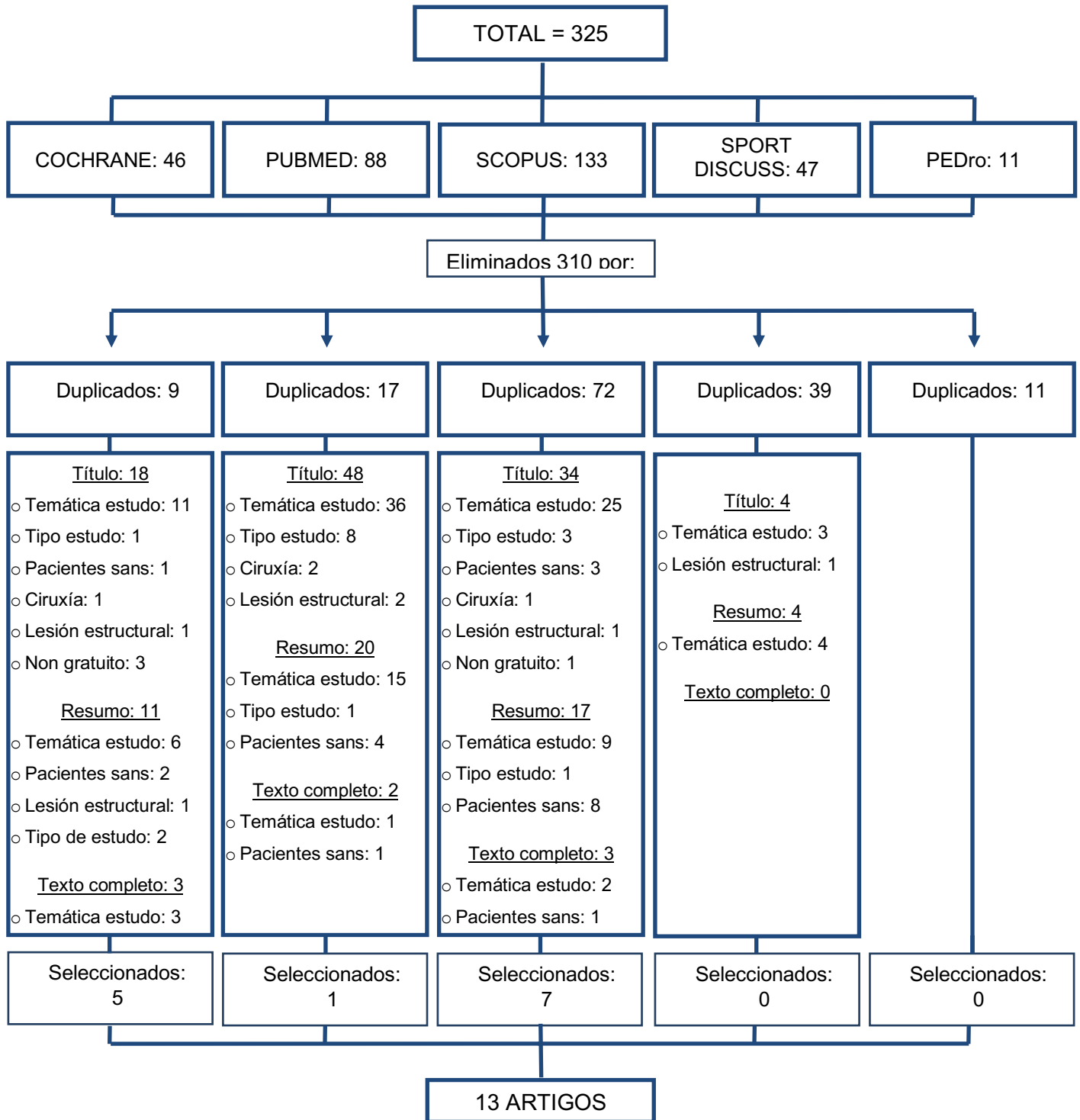


Ilustración V. Diagrama de fluxo

## 5.6 VARIABLES DE ESTUDO

Nesta revisión bibliográfica analízanse tres tipos de variables para determinar a repercusión do exercicio terapéutico sobre a musculatura multífida: grosor da musculatura, activación muscular e fatiga muscular.

Táboa VI. Síntese das variables de estudo desta revisión e os seus métodos de valoración.

VARIABLES DE ESTUDO	MÉTODO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
GROSOR DA MUSCULATURA (cm <sup>2</sup> )	Ecografía	É unha técnica de imaxe, non invasiva e accesible que permite a avaliación do sistema músculoesquelético en tempo real, coa vantaxe de non someter ao paciente á radiación ionizante. <sup>23</sup>
	TC	É un método de imaxe de diagnóstico médico, que permite observar o interior do corpo humano, a través de cortes milimétricos transversais, mediante a utilización de raios X. A maior desvantaxe da TC é a dose de radiación que recibe o suxeito de estudo. <sup>24</sup>
ACTIVACIÓN MUSCULAR	EMG	É unha técnica que permite o estudo dos potenciais de acción do músculo. Aporta información sobre o estado no que se atopan os diferentes compoñentes da unidade motora. Para rexistrar este tipo de datos, utilízanse electrodos de superficie ou agullas que captan a sinal e son convertidas en sinal dixital. <sup>25</sup>
FATIGA MUSCULAR		

O grosor da musculatura multífida e a súa activación atópanse inhibidos ou diminuídos nos pacientes que presentan dor lumbar. A fatiga muscular, a cal, é a incapacidade de seguir xerando un nivel de forza ou unha intensidade de exercicio determinada, tamén sofre unha repercusión en pacientes deste tipo.

Polo tanto, os cambios no grosor dos multífidos, na súa activación e na fatiga muscular, son beneficiosos xa que se consegue un aumento na estabilización da columna

lumbar, e polo tanto, pode orixinarse unha diminución na dor e un aumento na funcionalidade do suxeito.

Aínda así, nalgún dos estudos analizados tamén se detallan outro tipo de variables, as cales serán clasificadas como secundarias, xa que non se centran no obxectivo desta revisión. Estas variables son: dor, discapacidade funcional e calidade de vida.

Táboa VII. Síntese das variables de estudo secundarias.

VARIABLE DE ESTUDO	MÉTODO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
DOLOR	Escala visual analóxica (VAS)	Consiste nunha línea na que nun dos extremos aparece a descrición de “non dor” e no outro “a peor dor inimaxinable”. O paciente ten que indicar sobre esta línea a intensidade da sensación da súa dor. <sup>26</sup>
	NPRS	Liña de 10 cm debuxada nun papel, na que nos extremos se colocan os números 0 e 10. Esta liña divídese en 10 partes iguais. O número 1 corresponde a unha dor leve e o 10 á unha dor insoportable. <sup>27</sup>
DISCAPACIDADE FUNCIONAL	Índice de discapacidade Oswestry (ODI)	É un cuestionario autoaplicado, específico para a dor lumbar, que mide as limitacións nas actividades da vida diaria (intensidade de dor, coidados persoais, levantar pesos, andar, estar sentado, estar de pé, durmir, actividade sexual, vida social e viaxar). Consta de 10 preguntas con 6 respostas posibles cada unha. <sup>28</sup>
	Functional Rating Index (FRI)	Combina o índice de discapacidade cervical (NDI) xunto co ODI. Os seus 10 ítems agrúpanse en: dor, sono, traballo e actividade diaria. Cada un dos ítems ten 5 posibles respostas, coa puntuación de 0 a 4. <sup>29</sup>
CALIDADE DE VIDA	EQ-5D	É un instrumento de medición da calidade de vida relacionada coa saúde (CVRS). O individuo valora o seu estado de saúde, primeiro en niveis de gravidade por dimensións (mobilidade, coidados persoais, actividades cotidiás, dor/malestar, ansiedade/depresión) con 3 posibles respostas; e logo cunha escala visual analóxica de avaliación máis xeral. <sup>30</sup>

## 6. RESULTADOS

Despois de realizar a búsqueda nas diferentes bases de datos e de descartar os artigos que non cumprían cos criterios de selección, nesta revisión analízanse 13 estudos. Destes 13 artigos, 6 son ensaios clínicos controlados aleatorizados, 2 son ensaios clínicos controlados, 1 é ensaio clínico sen grupo control, 2 ensaios clínicos non aleatorizados nin controlados e 1 estudo piloto.

A mostra total está formada por 560 participantes, oscilando entre os 10 e os 135 participantes. Non está detallado en todos os artigos, a idade da mostra nin se está formada por mulleres e/ou homes. Sen embargo, pódese determinar que a maioría das mostras dos artigos están compostas por ambos sexos, exceptuando o artigo de *Kliziene I. et al.*, o cal está formado soamente por mulleres. A media de idade da mostra total é de 38 anos, oscilando entre 18 e 67, tendo en conta que non todos os estudos indican o rango de idade dos seus participantes.

As características da mostra están detalladas na táboa VIII.

**Táboa VIII. Características da mostra.**

	<i>Chung, S. H. et al. 2013</i> <sup>31</sup>	<i>Kehinde A. A. et al. 2014</i> <sup>32</sup>	<i>Hosseinifar M. et al. 2013</i> <sup>33</sup>	<i>Nabavi N. et al. 2017</i> <sup>34</sup>	<i>Berglund L. et al. 2016</i> <sup>35</sup>	<i>You Y. et al. 2015</i> <sup>36</sup>	<i>Salamat S. et al. 2017</i> <sup>37</sup>	<i>Kliziene I. et al. 2015</i> <sup>38</sup>	<i>Larivière C. et al. 2017</i> <sup>39</sup>	<i>Yoon T. L. et al. 2014</i> <sup>40</sup>	<i>Ebadi S. et al. 2013</i> <sup>41</sup>	<i>Andersen, K. et al. 2017</i> <sup>42</sup>	<i>Kim G. et al. 2013</i> <sup>43</sup>
<b>Tamaño da mostra</b>	24	122	30	41	65	12	32	28	62	10	22	39	30
<b>Idade da mostra</b>	38.2 +/- 8.5	24-67	18-50	18-55	-	27.6 +/- 6.1	-	40-50	18-65	23 +/- 1	31.7 +/- 10.5	33-43	39.7 +/- 6
<b>Sexo</b>	♂	12	78	-	-	37	-	-	33	5	7	4	-
	♀	18	44	-	-	28	-	-	29	5	15	35	-

Todos os artigos que se seleccionaron para o seu análise, estudan dalgunha maneira a repercusión que pode ter o exercicio terapéutico sobre a musculatura multifida en pacientes con dor lumbar. As variables abordadas para avaliar esta repercusión son o “grosor da

musculatura multífida”, estudada en 9 artigos <sup>31–35,38,39,42,43</sup>, a “activación muscular” que se reflexa en 2 publicacións <sup>37,40</sup> e a “fatiga muscular” en 2 <sup>36,41</sup>.

Como se describiu anteriormente, aparte das variables que se analizan para determinar a repercusión do exercicio terapéutico sobre a musculatura multífida, nos artigos tamén se tiveron en conta outras, que foron: a dor, a discapacidade funcional e a calidade de vida. Todos os artigos, excepto o de *Kehinde A. A. et al* <sup>32</sup>, o de *Yoon T.L. et al* <sup>40</sup> e o de *Kim G. et al* <sup>43</sup>, valoran a intensidade da dor lumbar que teñen os participantes de cada mostra, comparándoa co inicio do programa de exercicios. Da mesma forma, a variable de discapacidade funcional é detallada na maioría dos estudos, soamente 4 deles non a teñen en conta <sup>32,34,35,40</sup>. Pola contra, a variable “calidade de vida” só é avaliada no artigo de *Andersen, K. et al* <sup>42</sup>.

A continuación, represéntase na táboa IX as distintas variables estudadas en cada artigo.

Táboa IX. Variables que aborda cada artigo.

	GROSOR MUSCULATUR A MULTÍFIDA	ACTIVACIÓN MÚSCULOS MULTÍFIDOS	FATIGA MUSCULAR	DOR	DISCAPACIDAD E FUNCIONAL	CALIDADE DE VIDA
<i>Chung, S. H. et al. 2013</i> <sup>31</sup>	X			X	X	
<i>Kehinde A. A. et al. 2014</i> <sup>32</sup>	X					
<i>Hosseinifar M. et al. 2013</i> <sup>33</sup>	X			X	X	
<i>Nabavi N. et al. 2017</i> <sup>34</sup>	X			X		
<i>Berglund L. et al. 2016</i> <sup>35</sup>	X			X		
<i>You Y. et al. 2015</i> <sup>36</sup>			X	X	X	
<i>Salamat S. et al. 2017</i> <sup>37</sup>		X		X	X	
<i>Kliziene I. et al. 2015</i> <sup>38</sup>	X			X	X	
<i>Larivière C. et al. 2017</i> <sup>39</sup>	X			X	X	

<b>Yoon T. L. et al. 2014</b> <sup>40</sup>		X				
<b>Ebadi S. et al. 2013</b> <sup>41</sup>			X	X	X	
<b>Andersen, K. et al. 2017</b> <sup>42</sup>	X			X	X	X
<b>Kim G. et al. 2013</b> <sup>43</sup>	X				X	

Os métodos que se empregaron para a valoración das variables “grosor”, “activación” e “fatiga” foron 3: ecografía, TC e EMG. Dentro destes métodos, o máis utilizado para valorar o “grosor da musculatura multifida” foi a ecografía, en 7 artigos<sup>32–35,38,39,42</sup>; seguido da TC, a cal só foi empregada en 2<sup>31,43</sup>. En cambio, para a recollida de datos da variable “activación da musculatura” e de “fatiga muscular” só se empregou o método de EMG nos 5 artigos restantes.

A maioría dos artigos seleccionados para o seu análise, inclúen a VAS como valoración da intensidade de dor lumbar que presentan os participantes de cada mostra antes e despois da intervención, excepto 2 que utilizan a escala Numerical Pain Rasting Scale (NPRS)<sup>37,39</sup>. Por outra banda, o cuestionario máis empregado á hora de valorar a “discapacidade funcional” é o ODI, fronte ao FRI que só se usou en 2<sup>33,41</sup>. O cuestionario EQ-5D unicamente se empregou no artigo que valora a calidade de vida do paciente, no de *Andersen K. et al.*

Na táboa X, pódese apreciar todos os métodos de valoración das variables utilizadas por cada artigo seleccionado.



Táboa X. Métodos de valoración das variables.

	GROSOR		ACTIVACIÓN	FATIGA MUSCULAR	DOR		DISCAPACIDADE FUNCIONAL		CALIDADE DE VIDA
	US	TC	EMG	EMG	VAS	NPRS	ODI	FRI	EQ-5D
<b>Chung, S. H. et al. 2013</b> <sup>31</sup>		X			X		X		
<b>Kehinde A. A. et al. 2014</b> <sup>32</sup>	X								
<b>Hosseinfar M. et al. 2013</b> <sup>33</sup>	X				X			X	
<b>Nabavi N. et al. 2017</b> <sup>34</sup>	X				X				
<b>Berglund L. et al. 2016</b> <sup>35</sup>	X				X				
<b>You Y. et al. 2015</b> <sup>36</sup>				X	X		X		
<b>Salamat S. et al. 2017</b> <sup>37</sup>			X			X	X		
<b>Kliziene I. et al. 2015</b> <sup>38</sup>	X				X		X		
<b>Larivière C. et al. 2017</b> <sup>39</sup>	X					X	X		
<b>Yoon T. L. et al. 2014</b> <sup>40</sup>			X						
<b>Ebadi S. et al. 2013</b> <sup>41</sup>				X	X			X	
<b>Andersen, K. et al. 2017</b> <sup>42</sup>	X				X		X		X
<b>Kim G. et al. 2013</b> <sup>43</sup>		X	X				X		

Na Táboa XI, podemos ver representado o tempo de cada intervención terapéutica, xunto cos tipos de exercicios que se realizaron e a recollida de datos que se empregou en cada artigo seleccionado. Como se pode apreciar, o tempo de intervención que se establece

varía amplamente, xa que oscilan entre 4 semanas e 8 meses. O tempo máis común entre os propios artigos é de 6 semanas, fronte ao que menos se utiliza, 8 meses.

Á hora de identificar as diversas actividades que se practicaron no programa de intervencións, todos os artigos seleccionados empregaron os exercicios de estabilización lumbar. A publicación de *You Y. et al*<sup>36</sup> é a única que realiza este tipo de exercicios de estabilización lumbar co emprego dun sistema SET. Por outra banda, as actividades tradicionais de costas realizáronse en 2 dos 13 artigos. Seguidamente, os exercicios de McKenzie, de control motor e de peso morto soamente se executaron en un artigo cada un. No apartado de anexos, atópanse representados na Táboa XIV os exercicios que se realizan nos distintos artigos seleccionados.

En canto ao método de recollida de información que se levou a cabo para a avaliación dos resultados de cada un dos artigos seleccionados para esta revisión, pódese observar que na maioría deles valóranse as variables ao inicio e ao final do programa de exercicios aos que son sometidos os participantes das mostras. Isto non ocorre no artigo de *Kliziene, I. et al*<sup>38</sup>, xa que a recollida de datos realízase ao inicio, aos 4 meses e ao finalizar a octava semana de exercicios. Do mesmo xeito, o estudo de *Kim G. et al*<sup>43</sup>, recolle os datos necesarios ao inicio, na 2ª semana, na 4ª e ao finalizar a intervención; e a publicación de *Yoon T. L. et al*<sup>40</sup> avalía a activación da musculatura multifida durante a execución do exercicio.

**Táboa XI. Intervención e recollida de datos.**

ARTIGOS SELECCIONADOS	DURACIÓN E TIPO DE EXERCICIO TERAPÉUTICO	RECOLLIDA DE DATOS
<b><i>Chung, S. H. et al.</i></b> <b>2013</b> <sup>(31)</sup>	Programa de exercicios durante 8 semanas, 3 días/ semana. Realízanse exercicios de estabilización sen pelota e con ela. (ver Táboa XIV: exercicio 1-4)	Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 8ª semana.
<b><i>Kehinde A. A. et al.</i></b> <b>2014</b> <sup>(32)</sup>	Exercicios de estabilización durante 8 semanas (2 días/semana). (non indica os exercicios realizados)	Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 8ª semana.

<p><b>Hosseiniifar M. et al. 2013</b><sup>33</sup></p>	<p>Programa de exercicios realizados 3 veces/semana (6 semanas). Os exercicios son de estabilización e de McKenzie. (ver Táboa XIV: 5-11)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 6ª semana.</p>
<p><b>Nabavi N. et al. 2017</b><sup>34</sup></p>	<p>O programa de exercicios levouse a cabo 3 veces/semana (4 semanas). Realízanse exercicios de estabilización e exercicios tradicionais. (ver Táboa XIV: 22,24,32,34,35,41,46-48 )</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 4ª semana.</p>
<p><b>Berglund L. et al. 2016</b><sup>35</sup></p>	<p>A intervención lévase a cabo en 12 sesións realizadas durante 8 semanas. Realízanse exercicios estáticos e dinámicos para mellorar o control motor e exercicios de peso morto. (ver Táboa XIV: 12,13)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 8ª semana.</p>
<p><b>You Y. et al. 2015</b><sup>36</sup></p>	<p>Programa de exercicios de estabilización utilizando o sistema SET, durante 3 sesións/semana (6 semanas). (ver Táboa XIV: 14-19)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 6ª semana.</p>
<p><b>Salamat S. et al. 2017</b><sup>37</sup></p>	<p>Realízase o programa de exercicios en 8 sesións distribuídas durante 4 semanas. Utilízanse exercicios de estabilización para a musculatura profunda do tronco e exercicios de control motor. (ver Táboa XIV: 20,21)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 4ª semana.</p>
<p><b>Kliziene I. et al. 2015</b><sup>38</sup></p>	<p>O programa de exercicios de estabilización é levado a cabo 2 días / semana (8 meses). (ver Táboa XIV: 22-26)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios, no 4º mes e ao finalizar o 8º mes.</p>
<p><b>Larivière C. et al. 2017</b><sup>39</sup></p>	<p>Exercicios de estabilización lumbar individualizado (LSEP) durante 2 veces/semana (8 semanas). (ver Táboa XIV: 27-33)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 8ª semana.</p>

<p><b>Yoon T. L. et al. 2014</b> <sup>40</sup></p>	<p>Os participantes realizan os 3 tipos de exercicios de estabilización en cuadrupedia, para poder valorar a activación muscular. Cada exercicio realizouse 3 veces. (ver Táboa XIV: 34-36)</p>	<p>Durante a realización do exercicio de estabilización en cuadrupedia.</p>
<p><b>Ebadi S. et al. 2013</b> <sup>41</sup></p>	<p>Realízanse 10 sesións de tratamento durante 4 semanas. O programa de exercicios de estabilización lumbar consistía en fortalecemento de abdominais, glúteos e paravertebrais. (ver Táboa XIV: 5,22,24,36)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao finalizar a 4<sup>a</sup> semana.</p>
<p><b>Andersen K. et al. 2017</b> <sup>42</sup></p>	<p>Realízanse 36 sesións de exercicios tradicionais para dor lumbar e exercicios específicos para o fortalecemento da musculatura. (ver Táboa XIV: 22,31,32,37-45)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios e ao final das 36 sesións de intervención.</p>
<p><b>Kim G. et al. 2013</b> <sup>43</sup></p>	<p>O programa de exercicios de estabilización é efectuado 3 veces/semana (6 semanas). (non indica os exercicios)</p>	<p>Ao inicio do programa de exercicios, na 2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e ao finalizar a 6<sup>a</sup> semana.</p>

Nun total de 12 artigos dos 13 seleccionados, apréciase un aumento do grosor da musculatura multifida ou da activación muscular e unha diminución da fatiga muscular, durante ou tras un programa de exercicio terapéutico. O único artigo no que non se aprecian cambios significativos nas variables estudadas é o estudo de *Larivière C et al* <sup>39</sup>.

A maioría dos artigos seleccionados centráronse na variable “grosor da musculatura” como tema de estudo. Dentro destes, os exercicios de estabilización son os máis empregados para a intervención terapéutica, executándose en todas as publicacións que avalían esta variable. Sen embargo, tamén se realizan outro tipo de exercicios, como os de McKenzie, os de elevación de peso morto, os de control motor e os tradicionais. Hai que ter en conta que segundo a porcentaxe de mellora, o artigo que presenta mellores resultados é o de *Andersen*

*K. et al*<sup>42</sup> seguido do de *Kliziene et al*<sup>38</sup>, os cales teñen como programa de intervención os exercicios de estabilización da musculatura lumbar.

Os estudos que analizan a variable “fatiga muscular” son dous, o de *You Y. et al*<sup>36</sup> e o de *Ebadi S. et al*<sup>41</sup>, realizando como método de intervención terapéutica exercicios de estabilización lumbar, sendo a porcentaxe de mellora similar entre ambos.

Por último, a variable “activación muscular” soamente se estuda en 2 do total de estudos seleccionados, *You Y. et al*<sup>36</sup> e *Yoon T. L. et al*<sup>40</sup>, nos que se realizan exercicios de estabilización lumbar e de control motor, obtendo mellores resultados nos de estabilización.

É destacable que todos os estudos que recollen as variables dor, discapacidade funcional e a calidade de vida, presentan melloría significativa despois de realizar a intervención coa terapia de exercicio.

Finalmente, na táboa XII obsérvanse as características xerais de cada artigo seleccionado para o seu análise, xunto cos resultados que se obtiveron durante ou despois de realizar unha intervención de exercicios en persoas con dor lumbar.

Táboa XII. Características dos artigos.

Autores	Tipo de estudo	Características da mostra	Variables de estudo	Intervención	Resultados
<b>Chung, S. H et al. 2013</b> <sup>31</sup>	Ensaio clínico controlado aleatorizado	24 paciente do Hospital B con dor lumbar.  Grupo GE: N= 12 (6♀ + 6♂) IM: 35.20 +/-10.01  Grupo GC: N= 12 (5♀ + 7♂) IM: 41.32 +/- 7.13	VAS  ODI  TC	O programa de exercicios divídese en tres fases: calentamento, parte principal e volta a calma. É levado a cabo 3 días/semana (8 semanas).  O GE realiza 4 exercicios de estabilización utilizando a pelota e o GC executa as mesmas actividades pero sen usar este obxecto.	En ambos grupos, pódese ver unha mellora en canto á dor e á discapacidade funcional, en comparación co inicio do programa de estabilización. Sen embargo, a mellora na escala ODI é maior no grupo experimental que no grupo control.  Ademais, existe un aumento significativo da musculatura multifida dos niveis L2, L3, L4 e L5, tanto no grupo control como no experimental. Pero hai que ter en conta que o aumento de tamaño da musculatura nos niveis L4 e L5 é maior no grupo EG.
<b>Kehinde A. A. et al. 2014</b> <sup>32</sup>	Ensaio clínico controlado aleatorizado	135 participantes con NCLBP (86♂ + 49♀).  Grupo 1: IM: 45.84 +/- 9.95.  Grupo 2: IM: 47.03 +/- 12.07  Grupo 3: IM: 44.57 +/- 11.82  Grupo 4: grupo control. IM: 50.83 +/- 13.03	US	Os participantes foron sometidos aos programas de tratamento 2 días/semana (8 semanas).  Grupo 1: exercicios de estabilización.  Grupo 2: exercicios de estabilización + TENS  Grupo 3: exercicios de estabilización + TENS + masaxe  Grupo 4: tratamento farmacolóxico	Despois da intervención, o grosor do músculo multifido nos niveis L4-L5 aumentou considerablemente en todos os grupos de tratamento, excepto no grupo control.  O grupo no cal se produce maior aumento de tamaño de grosor da musculatura estudada é o 2, seguido do número 1 e do 3.

<p><b>Hosseinifar M. et al. 2013</b> <sup>33</sup></p>	<p>Ensaio clínico controlado aleatorizado</p>	<p>30 participantes con NCLBP. Grupo A: N= 15. IM: 40.1 +/- 10.8 Grupo B: N= 15. IM: 36.6 +/- 8.2</p>	<p>VAS FRI US</p>	<p>18 sesións, repartidas en 3 veces/semana (6 semanas), Duración cada entrenamiento: 1 hora.  Presesión: quentamento en bicicleta estacionaria 5 minutos + estiramientos 10 minutos.  Grupo A: 6 exercicios de estabilización, de control segmentario (SCE) con contracción de transverso, multifidos e pélvicos, aumentando a dificultade progresivamente.  Grupo B: realizan 6 tipos de exercicios de McKenzie</p>	<p>Despois da intervención, a dor diminuíu tanto no grupo A como no B, sen embargo, a puntuación de discapacidade só foi a menos no grupo de exercicios de estabilización.  Ademais, os exercicios de estabilización tiveron maior eficacia que os exercicios de McKenzie, á hora de conseguir un aumento no grosor da musculatura transversa do abdome e dos multifidos.</p>
<p><b>Nabavi N. et al. 2017</b> <sup>34</sup></p>	<p>Ensaio clínico aleatorizado e controlado</p>	<p>41 participantes con NLBP Grupo experimental (GE): N= 20. IM: 40.75 +/- 8.23 Grupo control (GC): N=21. IM: 34.05 +/- 10.75</p>	<p>VAS US</p>	<p>O programa de exercicios tivo unha duración de 4 semanas, durante as cales, os pacientes acoden ao tratamento 3 veces/semana.  Ambos grupos foron sometidos a 5 minutos de electroterapia con ultrasonidos terapéutico e 15 minutos de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea continua con radiación infraroxa.  Seguidamente, ámbolos dous realizan exercicios de quentamento e os exercicios correspondentes a cada grupo.</p>	<p>Evidenciase melloría na intensidade da dor en ambos grupos.  Sen embargo, a área de sección transversal da musculatura multifida no nivel L5, tivo mellora significativa no grupo experimental, no grupo de exercicios de estabilización.  En cambio, o tamaño do músculo transversa aumentou en ambos grupos, tanto no de estabilización como no de exercicios de rutina.</p>

				GE: exercicios de estabilización. GC: exercicios de rutina.	
<b>Berglund L. et al. 2016</b> <sup>35</sup>	Ensaio clínico controlado aleatorizado	65 participantes con dor lumbar nociceptivo mecánico.  Grupo LMC (Low-Load motor control): N=33 (20♂ + 13♀)  Grupo HLL (High-Load lifting): N=32 (17♂+ 15♀)	VAS  US	12 sesións durante 2 meses.  Grupo LMC: exercicios estáticos e dinámicos para mellorar o control motor. A dificultade dos exercicios aumentaba para conseguir progresión  Grupo HLL: exercicio de peso morto con correcta aliñación da columna lumbar. 10-20kg/ 3-5 series/ 10 repeticións, progresando ata 5-8 series/3-5 repeticións e aumentando o peso.	Antes da intervención mediante o exercicio, existía unha asimetría entre ambos multifidos do nivel L5.  Os exercicios que se centraron na aliñación da columna vertebral, facilitaron a activación da musculatura estabilizadora e aumentaron o grosor dos músculos multifidos no lado que estaba mais diminuído. Os exercicios de peso morto tamén aumentaron o seu grosor pero en menor medida.  Ademais, a intensidade de dor que presentaban os participantes non influíu na hora de conseguir un aumento de tamaño desta musculatura
<b>You Y. et al. 2015</b> <sup>36</sup>	Ensaio clínico controlado aleatorizado	12 suxeitos con dor lumbar  Grupo experimental GE: N=7 IM: 27.6 +/- 5.6  Grupo control GC: N=5 IM: 27.6 +/- 6.7	VAS  ODI  EMG	GE: exercicios de estabilización utilizando o sistema SET durante 6 semanas. 3 sesións/semana con duración de 40 minutos (10 quentamento +30 exercicios) aguantar 8-10 segundos/ 12-15 repeticións.  GC: non realizaban ningún tipo de exercicio.	Ao inicio do estudo, no preentrenamento, existía maior nivel de fatiga no multifido esquerdo, en comparación co final do entrenamento.  Despois de 6 semanas de entrenamento, a intensidade de dor e o nivel de discapacidade dos participantes do grupo experimental melloraron considerablemente. Sen embargo, no grupo control, isto non ocorreu.



					Tamén se pode apreciar unha mellora na forza e resistencia muscular despois das 6 semanas de exercicios.
<b>Salamat S. et al. 2017</b> <sup>37</sup>	Estudo piloto	32 participantes con NSCLB, con exceso de lordoses lumbar e dor en posicións de extensión.  Grupo 1: N= 12.  Grupo 2: N=12.	NPRS  ODI  EMG	Ámbolos dous grupos recibiron 8 sesións de 45 minutos cada unha, durante 4 semanas  Grupo 1: diferentes tipos de exercicios de estabilización para a musculatura profunda do tronco (transverso e multífidos), progresando a maior dificultade.  Grupo 2: Exercicios de control motor. A intervención consistía en normalizar os patróns de movemento anormal e as posturas, relaxando os músculos do tronco. Exercicios de disociación lumbopélvico-torácico.	Os exercicios que van dirixidos á restauración do patrón de movemento normal poden mellorar o control dinámico dos músculos do tronco, máis que o reentrenamento da musculatura específico.  Non se observou melloría significativa na activación de LM despois da intervención para ningún dos grupos de tratamento. Aínda que o grupo de control de movemento mostrou unha FRR maior.  Os resultados indican unha mellora significativa en canto á dor e á discapacidade, en ambos grupos.
<b>Kliziene, I. et al 2015</b> <sup>38</sup>	Ensaio clínico controlado	28 mulleres voluntarias con e sen dor lumbar, sometidas a un programa de exercicios de estabilización lumbar.  Grupo EG: N=17 mulleres con dor lumbar. IM: 44.4 +/- 5.9  Grupo CG: N=11 mulleres sans. IM: 44.2 +/- 5.5	ODI  VAS  US	O programa de exercicios divídese en 3 fases: calentamento, parte principal e volta á calma. É levado a cabo 2 días/semana (8 meses).  Realizan exercicios de estabilización durante 45 minutos, repetindo cada un deles unhas 8 veces.	Tras executar o programa de exercicios de estabilización, móstrase que o CSA da musculatura multifida aumentou significativamente con respecto ao inicio, tanto en mulleres con dor lumbar como sen.  Aínda así, ao finalizar este programa, segue existindo diferencias en tamaño desta musculatura entre mulleres sans e aquelas con dor lumbar (sendo maior o CSA en sans).

					Ademais, a media de ODI no grupo EG diminuíu de forma importante, ao igual que a intensidade de dor.
<b>Larivière C. et al. 2017</b> <sup>39</sup>	Ensaio clínico controlado	62 participantes Grupo LBP: N=34 (15♀ + 19♂) IM mulleres: 47.8 +/- 11.9 IM homes: 44.5 +/- 13.9  Grupo Control: N=28 (14♂+ 14♀) IM mulleres: 40.8 +/- 14.1 IM homes: 38.3 +/- 14.2	ODI NPRS US	Grupo dor lumbar: programa de exercicios de estabilización lumbar individualizado (LSEP)  8 semanas (2 veces por semana durante 30 minutos cada unha) con adherencia ao exercicio na casa.	Ao inicio do programa observase un deterioro na morfoloxía de LM L5-S1 dos pacientes con dor lumbar, en relación co grupo control.  Non se produciron cambios sistemáticos nas medidas de US do tamaño dos multifidos.  Os pacientes mostraron unha diminución na discapacidade e na dor que presentaban ao inicio.
<b>Yoon T. L. et al. 2014</b> <sup>40</sup>	Ensaio clínico sen grupo control	10 participantes con CLBP (5♂+ 5♀) IM: 23 +/- 1 anos	EMG	Antes de realizar as probas co EMG, os suxeitos familiarízanse durante 20 minutos para facer AR (levantamento dun brazo), LR (levantamento dunha perna) e ALR (levantamento de brazo e perna contraria).  Os participantes realizan os exercicios de estabilización en posición de cuadrupedia, cada exercicio realizouse 3 veces cada un.	Centrándonos na musculatura que analizamos nesta revisión bibliográfica, destacamos o seguinte:  Os exercicios que maior activación dos músculos multifidos xeran son os ALR, seguido dos LR e por último estarían os AR.

<b>Ebadi S. et al. 2013</b> <sup>41</sup>	Estudo piloto	22 pacientes con CNSLBP	EMG FRI VAS	10 sesións de tratamento (4 semanas)  A intervención consistía en aplicación de ultrasonido terapéutico (8 minutos) + programa de exercicios [15 minutos quentamento + estiramientos musculares + fortalecemento abdominais, glúteos y paravertebrals (3 series/10 repeticións)]	Os resultados que se obtiveron na EMG, mostran unha diminución da fatiga muscular dos músculos multifidos, en comparación co inicio da intervención.  Ademais, a dor e a funcionalidade mostran unha mellora considerable con respecto ao inicio.
<b>Andersen, K. et al. 2017</b> <sup>42</sup>	Ensaio clínico.	39 pilotos de helicópteros (35 homes e 4 mulleres) son asignados dependendo da localización da súa compañía.  Grupo A: N=10 (9♀ +1♂)  Grupo B: N=29 (26♀ + 3♂)	ODI VAS EQ-5D US	Prográmanse 36 sesións para executar os exercicios pautados en cada grupo.  Grupo A: 10 exercicios tradicionais para dor lumbar, de 3 series x 10 repeticións.  Grupo B: 4 exercicios específicos para fortalecemento da musculatura lumbar.	Unicamente 20 pilotos completaron máis de 19 sesións de exercicios, das 36 programadas nun inicio.  Todos os pilotos, independentemente do programa ao que pertencen, mostraron unha mellora na resistencia muscular e na contracción dos multifidos nos niveis L4-L5 e L5-S1. (isto foi maior no grupo B) Aínda que existe unha mellora en ámbolos dous grupos en canto á función, á calidade de vida e á dor, isto é máis significativo nos pilotos do grupo B.
<b>Kim G. Et al. 2013</b> <sup>43</sup>	Ensaio clínico	30 participantes con dor lumbar  Grupo 1: N=10. IM: 39.6 +/- 6.2  Grupo 2: N= 10. IM: 39.9 +/- 5.8	VAS ODI TC EMG	Grupo 1: fisioterapia xeral  Grupo 2: fisioterapia xeral + estabilización lumbar con exercicios sling  Grupo 3: fisioterapia xeral + exercicios de sling e flexións	A área da musculatura multifida aumentou só nos grupos que realizaban exercicios: 2 e 3.  Móstrase unha diminución en ODI nos 3 grupos do estudo, pero isto foi maior no grupo de exercicios.

		Grupo 3: N=10 IM: 40.5 +/- 5.4		A fisioterapia xeral consiste en: termoterapia (10 minutos) + tracción continua (15 minutos) + ultrasonido (5 minutos)  Exercicios: 30 minutos, 3 veces/semana (6 semanas)	
--	--	-----------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 7. DISCUSIÓN

Nesta revisión bibliográfica incluíronse 13 artigos que abordan a pregunta de investigación sobre a repercusión que ten o exercicio terapéutico na musculatura multifida en pacientes con dor lumbar. O número de publicacións sobre o exercicio terapéutico en suxeitos con esta sintomatoloxía é amplo, sen embargo, poucos deles analizan a repercusión que ten esta terapia sobre a musculatura posterior, concretamente sobre os multifidos lombares.

Todos os autores de cada publicación analizada, están dacordo en que existe unha diminución no grosor da musculatura multifida ou unha activación inhibida nos pacientes que presentan dor lumbar, provocando unha perda de estabilidade lumbar, xa que se trata dunha musculatura profunda que axuda na estabilización desta rexión.

As publicacións que se empregaron para esta revisión bibliográfica teñen gran variabilidade entre elas. Unha destas variacións dáse no tamaño das mostras, xa que o artigo que máis participantes ten é o de *Kehinde A. et al*<sup>32</sup>, con 135 suxeitos, e en cambio, o estudo de *Yoon T. L. et al*<sup>40</sup> soamente ten 10. Xunto con isto, outra das variacións apréciase nas características propias de cada artigo, relacionadas coa idade e co sexo de cada participante.

Debido a isto, as publicacións con un número relativamente baixo de participantes poden verse influenciadas nos resultados obtidos, xa que existe maior probabilidade de que sexa por azar e non pola intervención aplicada.

Ademais, non todos realizan o mesmo programa de exercicios nin empregan os mesmos métodos para a avaliación das variables principais, polo que dificulta a comparación entre as diferentes variables dos estudos.

Dos 13 artigos seleccionados, 12 mostran cambios morfolóxicos, na activación dos músculos multifidos e/ou na fatiga muscular dos mesmos, durante ou ao final do programa de exercicios que se aplicou en cada un deles, excepto nun estudo no que non se aprecian variacións significativas que se poidan atribuír á actividade realizada. Este estudo é o de *Larivière C. et al*<sup>39</sup> no que non se produciron cambios sistemáticos nas medidas de ecografía que avaliaron o grosor da musculatura multifida. Os participantes desta mostra, dividíronse en grupo de dor lumbar e grupo control,

realizando o grupo experimental un programa de exercicios de estabilización lumbar individualizado. O obxectivo do grupo control foi proporcionar comparacións previas ao tratamento cos pacientes con esa sintomatoloxía. A intervención desta publicación foi executada durante dous meses, na que os suxeitos da mostra realizaban o programa 2 veces/semana, cunha duración de 30 minutos cada unha e tiñan que seguir executando estas actividades no seu domicilio. Isto pode ser a razón pola cal pode existir un erro na adherencia ao programa de intervención, polo que, os resultados poden verse alterados ao rematar. Tamén hai que ter en conta que os suxeitos da mostra con dor lumbar presentaban un índice de masa corporal máis alto, con maior atrofia muscular multífida, o que causaba un aumento de graxa no propio músculo, podendo influír negativamente na calidade de imaxe do ecógrafo. Sería recomendable que os participantes realizasen o programa de exercicio terapéutico durante máis tempo e de maneira constante nas súas casas, para conseguir unha maior adherencia ao tratamento e así, uns mellores resultados.

No estudo de *Kliziene I. et al*<sup>38</sup>, aínda que se obtivo un aumento significativo do CSA sobre a musculatura multífida, nos pacientes con dor lumbar, tras a execución do programa de exercicios de estabilización lumbar, isto segue sendo inferior aos datos que se apreciaron nos participantes sans (grupo control). Polo tanto, despois de realizar a intervención terapéutica durante 8 meses, non se consegue recuperar por completo a musculatura que se atopaba inhibida ou atrofiada, polo que o programa de exercicios debería ter unha duración maior e realizalo de maneira constante na vida diaria para así, evitar recidivas de dor lumbar.

Como se describiu anteriormente, os estudos seleccionados para esta revisión bibliográfica non utilizan os mesmos exercicios para a intervención terapéutica en pacientes con dor lumbar. En gran parte dos estudos seleccionados para esta revisión, lévanse a cabo os exercicios de estabilización lumbar como programa de intervención, sen embargo, tamén se executan exercicios de control motor, exercicios tradicionais, de McKenzie e de levantamento de peso morto. En todos estes orixínase unha mellora no grosor, na activación muscular ou na fatiga dos multífidios lumbares, excepto no de *Larivière C. et al.*<sup>39</sup> Da mesma forma, tamén se produce unha melloría en canto á dor que presentan os participantes con esta sintomatoloxía na rexión lumbar. Polo tanto,

pódese dicir que o exercicio terapéutico considérase imprescindible para intervención destes suxeitos, xa que axudan, mediante o aumento da actividade da musculatura estabilizadora, a favorecer a dor, a discapacidade funcional e a calidade de vida.

Na análise do artigo de *Hosseinfer M. et al.*<sup>33</sup> compárase a utilización de exercicios de estabilización lumbar cos exercicio de McKenzie, e apréciase que os de estabilización foron máis eficaces para acadar un maior aumento no grosor da musculatura multifida. Polo tanto, neste artigo compróbase que este tipo de actividades teñen maior evidencia á hora de realizar unha intervención terapéutica en pacientes con dor lumbar, xa que, ademais, soamente nos suxeitos que recibiron esta terapia se orixinou unha diminución na discapacidade funcional que presentaban inicialmente. Isto pode estar provocado polo tipo de exercicios que se efectúan no grupo de McKenzie, no cal únicamente se realizan 6 actividades (4 de tipo extensión e 2 de tipo flexión), mantendo a posición final durante 10 segundos. Este tipo de exercicios non provocan un aumento da musculatura lumbar profunda e polo tanto, a dor e a discapacidade funcional non mellora considerablemente. Isto mesmo ocorre no estudo de *Nabavi N. et al.*<sup>34</sup>, no que se evidencia que se orixina un maior aumento no grosor dos multifidos lombares, nos participantes que practican os exercicios de estabilización lumbar, en comparación cos que realizan os exercicios tradicionais.

No caso do artigo de *Chung S. H. et al.*<sup>31</sup>, compárase a utilización dunha pelota suíza durante os exercicios de estabilización lumbar, coas mesmas actividades pero sen este obxecto. Chégase á conclusión de que ambos programas proporcionan un aumento significativo da musculatura estudada, sen embargo, isto é maior no grupo experimental, é dicir, é maior nos participantes que usan a pelota. Existe unha publicación de *Scott I.R. et al.*<sup>44</sup>, no que se avalía a repercusión que ten o emprego dunha pelota suíza durante a sedestación en comparación con facelo en bases estables, chegando á conclusión de que aumenta o CSA dos multifidos lombares cando se está sentado nunha superficie inestable. Este artigo apoia o uso de bases inestables na rehabilitación onde o obxectivo do tratamento é restaurar a estabilidade segmentaria da columna vertebral. Por isto, sería necesario contar con maior número de investigacións sobre o efecto que orixina o uso de bases inestables, sobre a musculatura multifida, en posicións funcionais diferentes e en diversos niveis de actividades.

Os exercicios de estabilización lumbar, son os que maior porcentaxe de mellora provocan nas persoas con dor lumbar, en relación ao grosor da musculatura multífida. O artigo de *Andersen K. et al*<sup>42</sup> é o que maior porcentaxe de mellora presenta, sendo posible polo tipo de participantes que realizan o programa de intervención, xa que son suxeitos cunha media de idade de 36 anos. Seguido deste artigo, está o de *Kliziene I. et al*<sup>38</sup>, o cal, despois de 8 meses de intervención, obtén resultados moi favorables e considerablemente maiores que os demais estudos que avalían a variable “grosor”. Isto suxire que canto máis tempo se realicen os exercicios de estabilización lumbar, maiores resultados se van obter, polo que tamén repercutirá na sintomatoloxía do propio paciente.

Analizando as porcentaxes de mellora obtidas nos distintos artigos seleccionados, obsérvase que o programa de exercicios comeza a ter maior repercusión nos resultados cando a súa duración é de polo menos 6 semanas. Polo tanto, o tempo adecuado para este tipo de programas de exercicios debería ter unha duración superior a este tempo, para que os participantes se acostumen a este tipo de actividades e se poida observar unha melloría nos resultados, en canto á repercusión que exercen sobre a musculatura e sobre a sintomatoloxía propia de cada suxeito. Ademais, sería recomendable que tras a execución dos estudos, os participantes con dor lumbar ao inicio sigan executando estes programas durante a súa vida diaria, para prever recidivas e mellorar a súa calidade de vida.

Hai que ter en conta que non todos os participantes poden comezar a realizar todos os exercicios, xa que dependendo das características físicas de cada un, deberíase adecuar cada actividade a cada suxeito. É importante que os exercicios sexan os axeitados para un paciente con dor lumbar e que exista unha progresión nos mesmos, indo dos máis sinxelos aos máis complexos.

A publicación de *Berglund L. et al*<sup>35</sup> é o único artigo no que un dos grupos é asinado para executar o exercicio de peso morto con 10-20 kg inicialmente. Trátase dun exercicio que non orixina a repercusión necesaria na musculatura multífida para pacientes con dor lumbar, e polo tanto, para unha mellora na súa sintomatoloxía. Considero que este exercicio execútase con demasiada carga e trátase dunha actividade non recomendable para este tipo de suxeitos con estes síntomas.



Por outra banda, o momento de recollida de datos relacionados coas variables que avalían a repercusión do exercicio terapéutico sobre os multifidos, non se realiza nos mesmos tempos en todos os artigos. O artigo de *Yoon T. L. et al*<sup>40</sup> recolle os datos durante a execución dos exercicios, mentres que o artigo de *Kliziene I. et al*<sup>38</sup> máis o de *Kim G. et al*<sup>43</sup> realizan medicións intermedias entre o inicio e o final do programa de intervención. Este aspecto tamén inflúe nos resultados obtidos ao finalizar a intervención terapéutica, polo que sería convinte que todos os estudos realizasen o mesmo proceso de recollida para realizar unha comparación axeitada entre eles.

Finalmente, como se puido observar nos diferentes estudos seleccionados, os programas de exercicios provocan unha mellora na dor, na discapacidade funcional e na calidade de vida que presenta o paciente. Isto pódese relacionar co aumento do grosor da musculatura anterolateral e posterior de tronco (incluíndo os multifidos) e/ou da súa activación durante a realización de determinadas posicións.

É importante destacar o artigo de *Kim G et al.*<sup>43</sup> no que se comparou a Fisioterapia xeral coa aplicación de exercicios terapéuticos en pacientes con dor lumbar, apreciando nos resultados que se orixina maior diminución da discapacidade funcional nos suxeitos que son sometidos a exercicio activo. Deste modo, verificase que o exercicio terapéutico é o tratamento convencional con maior evidencia e con maior número de mellora nos pacientes con dor lumbar, polo que durante a práctica clínica deberíase engadir este tipo de intervencións.

Cabe destacar que nun estudo de *Soundarajan L. R. et al*<sup>45</sup> compárase a eficacia dos exercicios tradicionais cos específicos da musculatura multifida, obtendo mellores resultados nos participantes que realizaban o reentrenamento destes músculos profundos do tronco, no que se refire á dor e á discapacidade funcional. Polo tanto, é recomendable que os exercicios vaian enfocados a restaurar estes músculos profundos e avaliar a repercusión que teñen sobre a propia musculatura para ver se se pode asociar á mellora da sintomatoloxía.

Polo tanto, os obxectivos do tratamento de pacientes con este tipo de sintomatoloxía deben ir enfocados en restaurar a función da musculatura profunda

estabilizadora, tanto da anterolateral como da posterior, xa que axuda a ter unha mellor calidade de vida.

## 8. CONCLUSIÓNS

- O exercicio terapéutico orixina un incremento tanto no grosor da musculatura multifida como na súa activación e unha diminución da fatiga muscular, en pacientes con dor lumbar inespecífico.
- Os diferentes métodos empregados na avaliación da musculatura multifida en pacientes con este tipo de sintomatoloxía son: a ecografía, a TC e a EMG.
- O método máis utilizado durante a avaliación desta musculatura posterior é a ecografía, a cal se emprega para determinar o seu grosor durante ou tras a execución do programa de exercicio terapéutico.
- Os diferentes exercicios empregados no estudo da musculatura multifida en pacientes con dor lumbar son: exercicios de estabilización, Mckenzie, control motor, exercicios tradicionais e levantamento de peso morto.
- Os exercicios máis adecuados para pacientes con dor lumbar son os de estabilización lumbar, baseados no fortalecemento da musculatura profunda do tronco, tanto da cara anterolateral como da posterior.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Guirao Goris SJA. Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*. 2015;9(2).
2. Díaz MS, Gervas J. El dolor lumbar. *Semer Med Gen / Fam*. 2002;28(1):21–41.
3. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. *The Epidemiology of low back pain*. Elsevier. 2010;
4. Prevalence o neck an low back pain in community-dwelling adults in Spain. *Osteoarthr Cartil*. 2014;24(1):1047–53.
5. Casado Morales M. I, Moix Queraltó J, Vidal Fernández J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*. 2008;19(3):379–92.
6. Ghamkhar L, Emami M, Mohseni-Bandpei MA, Behtash H. Application of rehabilitative ultrasound in the assessment of low back pain: a literature review. *J Bodyw Mov Ther*. 2011 Oct 1;15(4):465–77.
7. Hernández RR, Santos Coto CA. Manejo del síndrome doloroso lumbar. *Rev Cuba Med Gen Integr*. 2010;26(1):117–29.
8. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet* (London, England). 2017 Feb 18;389(10070):736–47.
9. Vleeming A, Mooney V, Stoeckart R, Chartwell PW. *Movimiento, estabilidad y dolor lumbopélvico : integración de la investigación con el tratamiento*. Elsevier Masson; 2008.
10. Dickx N, Cagnie B, Achten E, Vandemaele P, Parlevliet T, Danneels L. Differentiation between deep and superficial fibers of the lumbar multifidus by magnetic resonance imaging. *Eur Spine J*. 2010 Jan;19(1):122–8.
11. MacDonald DA, Lorimer Moseley G, Hodges PW. The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? *Man Ther*. 2006 Nov;11(4):254–63.
12. Freeman MD, Woodham MA, Woodham AW. The Role of the Lumbar Multifidus in Chronic Low Back Pain: A Review. *PMRJ*. 2010;2:142–6.
13. Stokes M, Hides J, Elliott J, Kiesel K, Hodges P. Rehabilitative Ultrasound Imaging of the Posterior Paraspinal Muscles. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2007 Oct;37(10):581–95.
14. Zhang S, Xu Y, Han X, Wu W, Tang Y, Wang C. Functional and morphological changes in the deep lumbar multifidus using electromyography and ultrasound. *Sci Rep*. 2018 Dec 25;8(1):6539.

15. Kalichman L, Hodges P, Li L, Guermazi A, Hunter DJ. Changes in paraspinal muscles and their association with low back pain and spinal degeneration: CT study. *Eur Spine J.* 2010 Jul;19(7):1136–44.
16. Hebert JJ, Koppenhaver SL, Teyhen DS, Walker BF, Fritz JM. The evaluation of lumbar multifidus muscle function via palpation: reliability and validity of a new clinical test. *Spine J.* 2015 Jun 1;15(6):1196–202.
17. Atlas SJ, Nardin RA. Evaluation and treatment of low back pain: an evidence-based approach to clinical care. *Muscle Nerve.* 2003;27:265–84.
18. Ángel García D, Martínez Nicolás I, Saturno Hernández PJ, López Soriano F. Abordaje clínico del dolor lumbar crónico: síntesis de recomendaciones basadas en la evidencia de las guías de práctica clínica existentes. *An Sist Sanit Navar.* 2015 Apr;38(1):117–30.
19. Pérez Irazusta I., Alcorta Michelena I., Aguirre Lejarcegui G. ARG, Caso Martínez J., Esquisabel Martínez R. L de GFA. Guía práctica clínica sobre lumbalgia.
20. Rucker K.S, Cole A.J. WSM. Dolor lumbar: enfoque del diagnóstico y el tratamiento basado en los síntomas. 2003.
21. Landa-Ramírez E, Arredondo-Pantaleón A de J. Herramienta pico para la formulación y búsqueda de preguntas clínicamente relevantes en la psicooncología basada en la evidencia. *Psicooncología.* 2014 Dec 15;11(2–3).
22. Ramos I. Mendeley Guía de uso. Madrid: [CSIC]
23. Villaseñor CP, Palacios MM, González AB. Principios físicos básicos del ultrasonido. 2012;
24. Lombardo L. Tomografía axial computada. *Gac Med Mex.* 1977;113(7):351–8.
25. Ibarra Lúzar JI, Pérez Zorrilla E, Fernández García C. Electromiografía clínica. *Rehabilitación.* 2005;39(6):265–76.
26. Serrero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrero C, Prieto J, et al. Valoración del dolor (I): revisión. *Rev Soc Esp Dolor.* 2002;9:94–108.
27. Malouf, Jorge J-EB. La evaluación clínica del dolor. *Rev Clin Electron en Aten Primaria.* 2003;1–8.
28. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación.* 2006 Jan;40(3):150–8.

29. Gabel P. The Functional Rating Index. *Aust J Physiother.* 2008;54(1):145.
30. Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D : una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Atención Primaria.* 2015;28(6):425–9.
31. Korea S, Korea S, Medi- H, Korea S, Chung S, Lee J, et al. Effects of Stabilization Exercise Using a Ball on Multifidus Cross-Sectional Area in Patients with Chronic Low Back Pain. 2013;(September):533–41.
32. Kehinde AA, Sra A. Effect of Stabilization Exercise on Lumbar Multifidus Muscle Thickness in patients with non-specific Chronic Low Back Pain. 2014;12(20).
33. Hosseinifar M, Akbari M, Behtash H, Amiri M, Sarrafzadeh J. The Effects of Stabilization and Mckenzie Exercises on Transverse Abdominis and Multifidus Muscle Thickness, Pain, and Disability: A Randomized Controlled Trial in NonSpecific Chronic Low Back Pain. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(12):1541–5.
34. Nabavi N, Mohseni Bandpei MA, Mosallanezhad Z, Rahgozar M, Jaberzadeh S. The Effect of 2 Different Exercise Programs on Pain Intensity and Muscle Dimensions in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2018;41(2):102–10.
35. Berglund L, Aasa B, Michaelson P, Aasa U. Effects of Low-Load Motor Control Exercises and a High-Load Lifting Exercise on Lumbar Multifidus Thickness. *Spine (Phila Pa 1976).* 2017;42(15):E876–82.
36. You Y-L, Su T-K, Liaw L-J, Wu W-L, Chu I-H, Guo L-Y. The effect of six weeks of sling exercise training on trunk muscular strength and endurance for clients with low back pain. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(8):2591–6.
37. Salamat S, Talebian S, Bagheri H, Maroufi N, Jafar Shaterzadeh M, Kalbasi G, et al. Effect of movement control and stabilization exercises in people with extension related non -specific low back pain- a pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(4):860–5.
38. Kliziene I, Sipaviciene S, Klizas S, Imbrasiene D. Effects of core stability exercises on multifidus muscles in healthy women and women with chronic low-back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(4):841–7.
39. Larivière C, Gagnon DH, Henry SM, Preuss R, Dumas JP. The Effects of an 8-Week Stabilization Exercise Program on Lumbar Multifidus Muscle Thickness and Activation as Measured With Ultrasound Imaging in Patients With Low Back

- Pain: An Exploratory Study. PM R. 2018;
40. Yoon TL, Cynn HS, Choi SA, Choi WJ, Jeong HJ, Lee JH, et al. Trunk Muscle Activation During Different Quadruped Stabilization Exercises in Individuals with Chronic Low Back Pain. *Physiother Res Int*. 2015;20(2):126–32.
  41. Ebadi S, Ansari NN, Naghdi S, Fallah E, Barzi DM, Jalaei S, et al. A study of therapeutic ultrasound and exercise treatment for muscle fatigue in patients with chronic non specific low back pain: A preliminary report. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2013;26(2):221–6.
  42. Andersen K, Baardsen R, Dalen I, Larsen JP. Impact of exercise programs among helicopter pilots with transient LBP. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):1–8.
  43. Kim G-Y, Kim S-H. Effects of Push-ups Plus Sling Exercise on Muscle Activation and Cross-sectional Area of the Multifidus Muscle in Patients with Low Back Pain. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(12):1575–8.
  44. Scott IR, Vaughan ARS, Hall J. Swiss ball enhances lumbar multifidus activity in chronic low back pain. *Phys Ther Sport*. 2015 Feb;16(1):40–4.
  45. Rathinaraj L, Soundararajan A, Thankappan SM. Efficacy of the Multifidus Retraining Program in Computer Professionals with Chronic Low Back Pain. *Asian Spine J*. 2016;1010(33).

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1:

Táboa XIII. Artigos eliminados

TÍTULO	AUTORES	ELIMINADO (SI/NO)	LECTURA			MOTIVO
			TÍTULO	RESUMEN	TEXTO COMPLETO	
<b>COCHRANE: 46 resultados</b>						
<b>Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain.</b>	Saragiotto BT. et al.	SI	X			Tipo de estudo. Revisión sistemática.
<b>Worksite back and core exercise in firefighters: Effect on development of lumbar multifidus muscle size.</b>	Mayer JM, Nuzoo JL	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sans.
<b>WISE 2005: aerobic and resistive countermeasures prevent paraspinal muscle deconditioning during 60-day bed rest in women</b>	Holt JA et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Repetitive peripheral magnetic neurostimulation of multifidus muscles combined with motor training influences spine motor control and chronic low back pain.</b>	Massé-Alarie H. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Early multimodal rehabilitation following lumbar disc surgery: a randomised clinical trial comparing the effects of two exercise programmes on clinical outcome and lumbar multifidus muscle function.</b>	Hebert JJ et al	SI	X			Criterios de exclusión: artigo relacionado coa cirurxía lumbar.
<b>A randomized controlled trial comparing the McKenzie method to motor control exercises in people with chronic low back pain and a directional preference.</b>	Halliday MH. et al.	SI			X	A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.



<b>Lumbar multifidus muscle thickness does not predict patients with low back pain who improve with trunk stabilization exercises.</b>	Zielinski KA et al	SI		X		Tipo de estudo. Estudo de cohortes.
<b>A brief intervention utilising visual feedback reduces pain and enhances tactile acuity in CLBP patients. **</b>	Trapp W. et al.	SI			X	Criterios de exclusión: inclúe pacientes con lesión estrutural.
<b>Evaluation of the German new back school: muscular physiological characteristics</b>	Tutzschke R et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The effect of core stability exercises on variations in acceleration of trunk movement, pain, and disability during an episode of acute nonspecific low back pain: a pilot clinical trial.</b>	Aluko A et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effects of exercise and electrical stimulation on lumbar stabilization in asymptomatic subjects: a comparative study.</b>	Bilgin S et al.	SI	X			Criterios de exclusión: pacientes sans.
<b>EMG activity of trunk stabilizer muscles during Centering Principle of Pilates Method.</b>	Marques N.R.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Utility of craniosacral therapy in treatment of patients with non-specific low back pain.</b>	Bialoszewski D. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effects of core stability exercises on multifidus muscles in healthy women and women with chronic low-back pain.</b>	Kliziene I. et al.	NO				
<b>Reorganised motor control strategies of trunk muscles due to acute low back pain.</b>	Hirata RP. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The evaluation of lumbar multifidus muscle function via palpation: reliability and validity of a new clinical test.</b>	Hebert JJ et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The immediate effect of dry needling on multifidus muscles' function in healthy individuals.</b>	Dar G et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Multifidus muscle cross-sectional area after resistance exercise is related to pain reduction but not improvement in ambulatory activity in obese older adults with chronic back pain.</b>	Vincent HK et al.	SI				Non é gratuíto.
<b>Comparative analysis of motor control stability and strengthening program in treatment of chronic low back pain among male weight lifters</b>	Thomas A	SI				Non é gratuíto.
<b>Effect of stabilizing exercises versus tens in fatigue of the lumbar multifidus muscle and the ability to activate the transversus abdominis: a preliminary study</b>	Marques AP et al.	SI		X		Criterios de exclusión: lesión estrutural.

<b>Effects of Low-Load Motor Control Exercises and a High-Load Lifting Exercise on Lumbar Multifidus Thickness</b>	Berglund L et al	NO				
<b>Multifidus voluntary training versus hip extension exercises in chronic low back pain: effects on clinical outcomes and underlying corticomotor function</b>	Masse-Alarie H et al	SI				Non é gratuíto
<b>Do exercises with the Foam Roller have a short-term impact on the thoracolumbar fascia? - A randomized controlled trial</b>	Griefahn A et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The relationship of lumbar multifidus muscle morphology to previous, current, and future low back pain: a 9-year population-based prospective cohort study.</b>	Hebert JJ. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The Effect of 2 Different Exercise Programs on Pain Intensity and Muscle Dimensions in Patients With Chronic Low Back Pain: a Randomized Controlled Trial.</b>	Nabavi N. et al	NO				
<b>Effects of volitional spine stabilization on lifting task in recurrent low back pain population.</b>	Haddas R. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain: Study protocol for a randomised, controlled trial</b>	Wasser, J.G	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Efficacy of the Multifidus Retraining Program in Computer Professionals with Chronic Low Back Pain</b>	Soundararajan LR et al	SI			X	A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Therapeutic efficacy of Lofnac Gel via phonophoresis in the management of chronic nonspecific low back pain: a randomised controlled trial</b>	Ojoawo AO et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effect of movement control and stabilization exercises in people with extension related non -specific low back pain- a pilot study</b>	Salamat S. et al	NO				
<b>Changes in muscle thickness after exercise and biofeedback in people with low back pain.</b>	Partner SL et al	SI		X		Tipo de estudo.
<b>Impact of exercise programs among helicopter pilots with transient LBP</b>	Andersen K et al	NO				
<b>Efficacy of the addition of interferential current to Pilates method in patients with low back pain: a protocol of a randomized controlled trial</b>	Dos Santos Franco YR et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.

<b>R1: the effectiveness of different postures to recovery after low back muscle fatigue-A compilation of results of 4 studies</b>	Rajaratnam BS et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Analysis of the multifidus muscle during Pilates, Williams´ flexion and Spine Stabilization</b>	Silvia MA et al	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sans.
<b>The effect of lumbar support on the ultrasound measurements of trunk muscles: a single-blinded randomized controlled trial.</b>	Rostami M et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Lumbar stabilization and transcutaneous electrical nerve stimulation in lumbar disc herniation: preliminary study</b>	Franca FR et al	SI	X			Criterios de exclusión: lesión estrutural.
<b>PUBMED: 88 resultados</b>						
<b>The effect of an 8-week stabilization exercise program on the lumbopelvic rhythm and flexion-relaxation phenomenon.</b>	Shahvarpour A. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Abdominal bracing during lifting alters trunk muscle activity and body kinematics.</b>	Coenen P. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Self-Managed Exercises, Fitness and Strength Training, and Multifidus Muscle Size in Elite Footballers.</b>	Hides JA. et al.	SI		X		Tipo de estudo.
<b>The influence of fatigue and chronic low back pain on muscle recruitment patterns following an unexpected external perturbation.</b>	Jubany J. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Magnetic resonance spectroscopic analysis of multifidus muscles lipid content and association with spinopelvic malalignment in chronic low back pain.</b>	Ogon I. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Correlation between lumbar dysfunction and fat infiltration in lumbar multifidus muscles in patients with low back pain.</b>	Hildebrandt M. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Can lumbosacral orthoses cause trunk muscle weakness? A systematic review of literature.</b>	Azadinia F. et al.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Acute lumbar paraspinal myonecrosis in football players with sickle cell trait: a case series.</b>	Eichner ER. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The side of chronic low back pain matters: evidence from the primary motor cortex excitability and the postural adjustments of multifidi muscles.</b>	Massé-Alarie H. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.

<b>Development, validity and reliability of a new pressure air biofeedback device (PAB) for measuring isometric extension strength of the lumbar spine.</b>	Pienaar AW. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Fat Replacement of paraspinal muscles with aging in healthy adults.</b>	Dahlqvist JR. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Paraspinal muscles density: a marker for degenerative lumbar spinal stenosis?</b>	Abbas J. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The assessment of abdominal and multifidus muscles and their role in physical function in older adults: a systematic review</b>	Cuellar WA. et al.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Multifidi muscle characteristics and physical function among older adults with and without chronic low back pain.</b>	Sions JM. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Altered multifidus recruitment during walking in young asymptomatic individuals with a history of low back pain</b>	Smith JA. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Pelvic floor muscle contraction and abdominal hollowing during walking can selectively activate local trunk stabilizing muscles.</b>	Lee AY. et al.	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sáns.
<b>Postural cueing to increase lumbar lordosis increases lumbar multifidus activation during trunk stabilization exercises: electromyographic assessment using intramuscular electrodes</b>	Beneck GJ. et al.	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sáns.
<b>Age and gender related neuromuscular pattern during trunk flexion-extension in chronic low back pain patients.</b>	Kienbacher T. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effect of superimposed electromyostimulation on back extensor strengthening: a pilot study</b>	Park JH. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Magnitude of muscle activity of the lumbar multifidus using the Core-Noodle device with varied upper extremity postures</b>	Murao M. et al.	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sáns.
<b>Lumbar paraspinal muscle morphometry and its correlations with demographic and radiological factors in adult isthmic spondylolisthesis: a retrospective review of 120 surgically managed cases.</b>	Thakar S. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Targeted exercise for muscles that support the spine reduces low back pain, Cochrane review shows.</b>	Mayor S.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Corticomotor control of lumbar multifidus muscles is impaired in chronic low back pain: concurrent evidence from ultrasound imaging and double-pulse transcranial magnetic stimulation.</b>	Massé-Alarie H. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The effect of experimental low back pain on lumbar muscle activity in people with a history of clinical low back pain: a muscle functional MRI study.</b>	Danneels L. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.

<b>Changes in multifidus and abdominal muscle size in response to microgravity: posible implications for low back pain research.</b>	Hides JA. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Lumbar multifidus and erector spinae electromyograms during back bridge exercise in time and frequency domains.</b>	Mello RG. et al.	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sáns.
<b>Minimally invasive muscle sparing posterior-only approach for lumbar circumferential decompression and stabilization to treat spine metastasis—technical report</b>	Donnelly DJ. et al.	SI	X			Criterios de exclusión. Lesión estrutural.
<b>The effect of decompressive surgery on lumbar paraspinal and biceps brachii muscle function and movement perception in lumbar spinal stenosis: a 2-year follow-up.</b>	Kääriäinen T. et al.	SI	X			Criterios de exclusión. Lesión estrutural.
<b>Prevalence of gluteus medius weakness in people with chronic low back pain compared to healthy controls.</b>	Cooper NA. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Individuals with chronic low back pain demonstrate delayed onset of the back muscle activity during prone hip extension.</b>	Suehiro T. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Cross-sectional area of human trunk paraspinal muscles before an after posterior lumbar surgery using magnetic resonance imaging.</b>	Ghiasi MS. et al.	SI	X			Criterios de exclusión. Ciruxía.
<b>Physical inactivity is associated with narrower lumbar intervertebral discs, high fat content of paraspinal muscles and low back pain and disability.</b>	Teichtahl AJ. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Exercise-induced pediatric lumbar paravertebral compartment syndrome: a case report.</b>	Schreiber VM. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Swiss ball enhances lumbar multifidus activity in chronic low back pain.</b>	Scott IR et al.	SI			X	A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The effectiveness of lumbar extensor training: local stabilization or dynamic strengthening exercises. A review of literature.</b>	Hadala M. et al.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Chronic low back pain: restoration of dynamic stability</b>	Deckers K. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Trunk muscles activation pattern during walking in subjects with and without chronic low back pain: a systematic review.</b>	Ghamkhar L. et al.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Inter-rater reliability of trunk muscle morphometric analysis.</b>	Valentin S. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Trunk muscle activation during different quadruped stabilization exercises in individuals with chronic low back pain.</b>	Yoon TL. et al.	NO				
<b>Asymmetric pelvic bracing and altered kinematics in patients with posterior pelvic pain who present with postural muscle delay.</b>	Bussey MD. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.

<b>Relationship between electromyographic signal amplitude and thickness change of the Trunk muscles in Patients with and without low back pain.</b>	Djordjevic O et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Lower extremity fatigue, sex, and landing performance in a population with recurrent low back pain.</b>	Haddas R. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>A surface electromyography based objective method to identify patients with nonspecific chronic low back pain, presenting a flexion related movement control impairment</b>	Van Damme B.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>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.</b>	Vleeming A et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Do variations in paraspinal muscle morphology and composition predict low back pain in men?</b>	Fortin M. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effect of hip abduction exercise with manual pelvic fixation on recruitment of deep trunk muscles.</b>	Kim EH. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Sex differences in predicting chronicity of low-back pain after acute trauma using lumbar muscle area.</b>	Lee HI et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Performance based on sEMG activity is related to psychosocial components: differences between back and abdominal endurance tests.</b>	Van Damme B. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Normal postural responses preceding shoulder flexion: co-activation or asymmetric activation of transverse abdominis?</b>	Davarian S. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Morphology versus function: the relationship between lumbar multifidus intramuscular adipose tissue and muscle function among patients with low back pain.</b>	Le Cara EC. et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Reliability of ultrasound imaging for the assessment of lumbar multifidi thickness in older adults with chronic low back pain.</b>	Sions JM et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Adaptation of muscles of the lumbar spine to sudden imbalance in patients with lower back pain caused by military training.</b>	Gao Y et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Changes in muscle activity and stature recovery after active rehabilitation for chronic low back pain.</b>	Lewis S et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.

<b>The effects of stance width and foot posture on lumbar muscle flexion-relaxation phenomenon.</b>	Hu B et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Neutral spine control exercises in rehabilitation after lumbar spine fusion.</b>	Tarnanen SP et al.	SI	X			Criterios de exclusión. Cirurxía.
<b>Do changes in transversus abdominis and lumbar multifidus during conservative treatment explain changes in clinical outcomes related to nonspecific low back pain? A systematic review.</b>	Wong AY et al.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Physiological responses to spinal manipulation therapy: investigation of the relationship between electromyographic responses and peak force.</b>	Nougarou F et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Changes in gait kinematics and lower back muscle activity post-radiofrequency denervation of the zygapophysial joint: a case study.</b>	Stegemöller EL et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Suspected lumbar compartment syndrome: a rare cause of low back pain after strenuous exercise.</b>	Chavez JM et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Paraspinal muscle morphology and composition: a 15-yr longitudinal magnetic resonance imaging study.</b>	Fortin M et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Neuromuscular adaptations after a rehabilitation program in patients with chronic low back pain: case series (uncontrolled longitudinal study).</b>	Dupeyron A et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Paravertebral compartment syndrome after training causing severe back pain in an amateur rugby player: report of a rare case and review of the literature.</b>	Mattiassich G et al.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Re: Willemink MJ, van Es HW, Helmhout PH, et al. The effects of dynamic isolated lumbar extensor training on lumbar multifidus functional cross-sectional area and functional status of patients with chronic non specific low back pain. Spine 2012;37: E1651–8.</b>	Steele J. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Minimally invasive spine surgery in chronic low back pain patients.</b>	Spoor AB et al	SI	X			Criterios de exclusión. Cirurxía.
<b>Do various baseline characteristics of transversus abdominis and lumbar multifidus predict clinical outcomes in nonspecific low back pain? A systematic review.</b>	Wong AY et al	SI	X			Tipo de estudo.

<b>Posterior muscle chain activity during various extension exercises: an observational study.</b>	De Ridder EM et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Factors associated with paraspinal muscle asymmetry in size and composition in a general population sample of men.</b>	Fortin M et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Inter-session reliability of the measurement of the deep and superficial layer of lumbar multifidus in young asymptomatic people and patients with low back pain using ultrasonography.</b>	Liu IS et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effects of restrictive clothing on lumbar range of motion and trunk muscle activity in young adult worker manual material handling.</b>	Eungpinichpong W. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>features of the psoas major muscle in patients with low back pain.</b>	Arbanas J et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>SCOPUS: 133 resultados</b>						
<b>Altered trunk muscle recruitment patterns during lifting in individuals in remission from recurrent low back pain</b>	Suehiro, T. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Magnitudes of muscle activation of spine stabilizers in healthy adults during prone on elbow planking exercises with and without a fitness ball</b>	Youdas JW et al	SI	X			Criterios de exclusión. Pacientes sans.
<b>Different ways to balance the spine in sitting: Muscle activity in specific postures differs between individuals with and without a history of back pain in sitting</b>	Claus AP et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Spinal health during unloading and reloading associated with spaceflight</b>	Green DA et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The Effects of an 8-Week Stabilization Exercise Program on Lumbar Multifidus Muscle Thickness and Activation as Measured With Ultrasound Imaging in Patients With Low Back Pain: An Exploratory Study</b>	Larivière, C., et al	NO				
<b>Vitamin D supplementation attenuates oxidative stress in paraspinal skeletal muscles in patients with low back pain</b>	Dzik K et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.



<b>From the international space station to the clinic: how prolonged unloading may disrupt lumbar spine stability</b>	Bailey, J.F	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Immediate Effect of Lumbar Mobilization on Activity of Erector Spinae and Lumbar Multifidus Muscles</b>	Mehyar F et al	SI		X		Criterios de exclusión. Pacientes sans.
<b>Prevention and reversal of latent sensitization of dorsal horn neurons by glial blockers in a model of low back pain in male rats</b>	Zhang J et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Lumbar muscle structure and function in chronic versus recurrent low back pain: a cross-sectional study</b>	Goubert D et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The effect of strength training programme in the enhancement of trunk and hip muscles activations among healthy females subject</b>	Gasibat, Q et al.	SI	X			Criterios de exclusión. Pacientes sans.
<b>Abdominal bracing during lifting alters trunk muscle activity and body kinematics</b>	Coenen, P., et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Movement amplitude on the Functional Re-adaptive Exercise Device: deep spinal muscle activity and movement control</b>	Winnard A. et al.	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sáns.
<b>Effect of the stabilization training programme in the improvement of trunk and hip muscles activations among healthy females subject: An implication for the rehabilitation experts</b>	Gasibat, Q et al.	SI	X			Criterios de exclusión. Pacientes sans.
<b>A study on trunk muscle activation patterns according to tilt angle during whole body tilts</b>	Shin, S.H et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Trunk Muscle EMG During Intermediate Pilates Mat Exercises in Beginner Healthy and Chronic Low Back Pain Individuals</b>	Pereira, I.L.R., et al	SI		X		Tipo de estudo.
<b>Correlation between intervertebral disc degeneration, paraspinal muscle atrophy, and lumbar facet joints degeneration in patients with lumbar disc herniation</b>	Sun D. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Trunk muscle activation during movement with a new exercise device for lumbo-pelvic reconditioning</b>	Weber, T., et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Analysis of surface electromyography of patients with low back pain based on different movement patterns</b>	Zhou F et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.

<b>Effects of different verbal instructions on change of lumbar multifidus muscle thickness in asymptomatic adults and in patients with low back pain</b>	Wang-Price, S., et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The immediate effects of exercise using the Functional Re-adaptive Exercise Device on lumbopelvic kinematics in people with and without low back pain</b>	Winnard A et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The effects of pelvic diagonal movements and resistance on the lumbar multifidus</b>	Lee JY et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Trunk muscle activation characteristics in patients with severe haemophilia</b>	Kurz E. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Electromyographic Changes in Trunk Muscles During Graded Lumbar Stabilization Exercises</b>	Kim CR et al	SI		X		Criterios de exclusión. Pacientes sans.
<b>Accuracy of functional tests for identifying anticipatory activation of the lumbopelvic muscles</b>	Jassi FJ et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The comparison of various positions on lumbar multifidus activation</b>	Choi MH et al	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sans.
<b>Effects of movement from a postural maintenance position on lumbar hemodynamic changes</b>	Kumamoto T. et al	SI		X		Criterios de exclusión. Pacientes sans.
<b>Core stability in the rehabilitation of children - Physiotherapy aspects</b>	Dyczewska-Wojtowicz, S.	SI				Non é gratuíto.
<b>Diagnostic accuracy of multifidus muscle spontaneous activity by needle electromyography for the detection of lumbar foraminal and lateral exit-zone stenosis.</b>	Takeuchi, M. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Exercise and tropism of the multifidus muscle in low back pain: A short review</b>	Pillastrini, P. et al	SI	X			Tipo de estudo.
<b>Core Muscle Activity during TRX Suspension Exercises with and without Kinesiology Taping in Adults with Chronic Low Back Pain: Implications for Rehabilitation</b>	Fong S.S.M. et al	SI			X	A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The effect of six weeks of sling exercise training on trunk muscular strength and endurance for clients with low back pain.</b>	You Y. et al	NO				





<b>Visual feedback using a smart-phone mirroring system influences trunk muscle activity and kinematics of the trunk and pelvis in healthy and chronic low-back pain groups during arm and leg lift in quadruped position.</b>	Yoon T. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The role of ultrasound in diagnosis of the causes of low back pain: A review of the literature</b>	Heidari P. et al	SI	X			Tipo de estudo.
<b>The effects of backward adjustable thoracic support in wheelchair on spinal curvature and back muscle activation for elderly people</b>	Li, C. T. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effect of stabilization exercise on lumbar multifidus muscle thickness in patients with non-specific chronic low back pain.</b>	Kehinde A. A. et al.	NO				
<b>Effects of spinal stabilization exercise on the cross-sectional areas of the lumbar multifidus and psoas major muscles, pain intensity, and lumbar muscle strength of patients with degenerative disc disease.</b>	Kim S. et al	SI	X			Criterios de exclusión. Lesión estrutural
<b>Evaluation of the lumbar multifidus in rowers during spinal stabilization exercise</b>	Ceccato J. et al.	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sans.
<b>Long-term lumbar multifidus muscle atrophy changes documented with magnetic resonance imaging: A case series</b>	Woodham M. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Reliability of rehabilitative Ultrasonography to measure transverse abdominis and multifidus muscle dimensions</b>	Nabavi N. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Small multifidus muscle size predicts football injuries</b>	Hides J.A. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Reviewing the role of specific core stability exercises in the management of chronic low back pain.</b>	Khan M. et al.	SI	X			Tipo de estudo.
<b>The influence of "wuqinxi" exercises on the lumbosacral multifidus</b>	Zhang F. et al	SI			X	Criterio de exclusión. Pacientes sans.
<b>Surface Electromyographic Analysis of Core Trunk and Hip Muscles During Selected Rehabilitation Exercises in the Side-Bridge to Neutral Spine Position</b>	Youdas J.W et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Properties of force output and spectral EMG in young patients with nonspecific low back pain during isometric trunk extension</b>	Miura T. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Biomechanics of trunk during walking carrying load on one hand using nonlinear methods</b>	Yadav V. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effect and possible mechanism of muscle-splitting approach on multifidus muscle injury and atrophy after posterior lumbar spine surgery.</b>	Hu Z. J. et al	SI	X			Criterios de exclusión. Cirurxía.

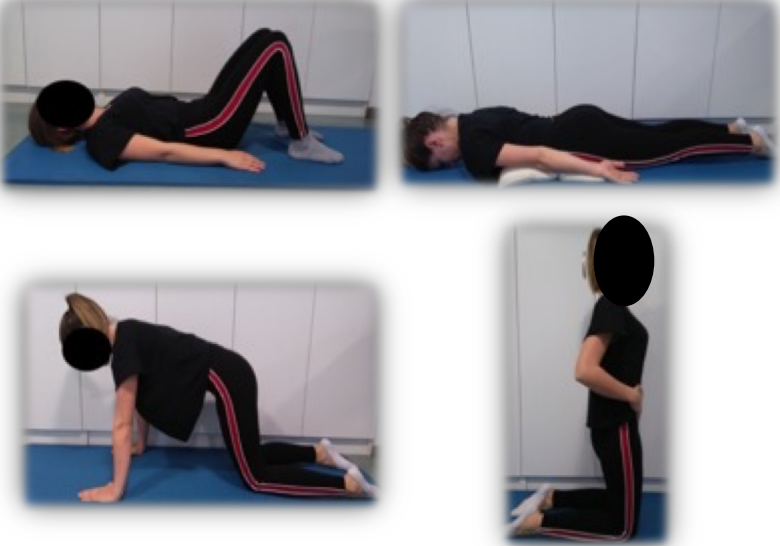
<b>Effects of push-ups plus sling exercise on muscle activation and cross-sectional area of the multifidus muscle in patients with low back pain</b>	Kim G. Et al	NO				
<b>The effects of stabilization and Mckenzie exercises on transverse abdominis and multifidus muscle thickness, pain, and disability: A randomized controlled trial in nonspecific chronic low back pain</b>	Hosseinfar M. et al	NO				
<b>Development of Lumbar Stabilized Biofeedback (LBS) device for low back pain patients</b>	Tharawadeepimuk, K. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effects of abdominal hollowing during stair climbing on the activations of local trunk stabilizing muscles: A cross-sectional study</b>	Lee A.Y. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Is abdominal muscle activity different from lumbar muscle activity during four-point kneeling?</b>	Pirouzi, S. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Effects of stabilization exercise using a ball on multifidus cross-sectional area in patients with chronic low back pain</b>	Chung, S.H et al	NO				
<b>A study of therapeutic ultrasound and exercise treatment for muscle fatigue in patients with chronic non specific low back pain: A preliminary report</b>	Ebadi S. et al	NO				
<b>The intervention effects of different treatment for chronic low back pain as assessed by the cross-sectional area of the multifidus muscle</b>	Huang Q et al	SI			X	A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Lumbar muscle dysfunction during remission of unilateral recurrent nonspecific low-back pain: Evaluation with muscle functional MRI</b>	D'Hooge, R. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Trunk muscle activity while lifting objects of unexpected weight</b>	Watanabe M et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>An investigation into the onset, pattern, and effects of pain relief on lumbar extensor electromyography in people with acute and chronic low back pain</b>	Williams J.M. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Altered trunk muscle coordination during rapid trunk flexion in people in remission of recurrent low back pain</b>	D'hooge, R et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Low impact weight-bearing exercise in an upright posture increases the activation of two key local muscles of the lumbo-pelvic region.</b>	Debusse D. Et al	SI		X		Criterios de exclusión: pacientes sans.
<b>Quantitative DTI assessment in human lumbar stabilization muscles at 3 T</b>	Jones G. E. G. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>SPORT DISCUSS: 47 resultados</b>						

<b>Chronic low back pain and back muscle activity during functional tasks.</b>	Lima, Maicom et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>The use of trigger point dry needling and intramuscular electrical stimulation for a subject with chronic low back pain: a case report.</b>	Raynes C. E. et al	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>A eficácia da estabilização segmentar vertebral no aumento do trofismo dos multifidos e melhora da dor em portadores de hérnia discal lombar.</b>	Siqueira G.R. et al	SI	X			Criterios de exclusión. Lesión estrutural.
<b>The influence of pilates exercise on women's anthropometry indices, core muscle performance and heart rate changes during the session.</b>	Abramavičiūtė, Vaiva; et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Treatment of nonspecific thoracic spine pain with trigger point dry needling and intramuscular electrical stimulation: a case series.</b>	Rock, Jodie M. et al.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Acurácia de testes funcionais na identificação da pré-ativação de músculos lombopélvicos.</b>	José Jassi et al.	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Moving Forward Faster: The Quest to Apply Evidence-Based Emergency Practice Guidelines in High School Sports.</b>	Haddas R. et al	SI		X		A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.
<b>Psychological education may be more effective than core stabilisation in prevention of low back pain.</b>	Brence J.	SI	X			A temática do estudo non se corresponde coa pregunta de investigación establecida.

**ANEXO 2:**

**Táboa XIV. Exercicios dos artigos seleccionados.**

<b>EXERCICIOS REALIZADOS</b>	
<p>Exercicio 1: decúbito supino, membros superiores a altura dos ollos, triple flexión de membros inferiores (MMII) e cunha pelota debaixo da rexión dorsal. Durante a exhalación, o paciente levanta un membro inferior.</p> 	<p>Exercicio 2: mesma posición que o exercicio 1, pero coa pelota debaixo da pelve. O suxeito realiza o movemento de presionar sobre ela coa pelve.</p> 
<p>Exercicio 3: posición de cuadrupedia, coa pelota debaixo dun xeonllo. Realiza o levantamento do outro membro inferior.</p> 	<p>Exercicio 4: decúbito prono, coa pelota debaixo da pelves realiza un levantamento de ambos MMII.</p> 

<p>Exercicio 5: exercicios de control segmentario (SCE) con contracción aislada de transverso do abdome (TrA), multifido lumbar e músculos pélvicos.</p>	<p>Exercicio 6: SCE con contracción conxunta dos músculos TrA, multifidos e pélvicos en posición de xeonllos, decúbito supino, prono y cuadrupedia.</p> 
<p>Exercicio 7: SCE en cadea cinética cerrada.</p>	<p>Exercicio 8: SCE en cadea cinética aberta.</p>
<p>Exercicio 9: SCE en situacións funcionais.</p>	<p>Exercicio 10: co-contracción dos músculos TrA e multifido durante a aplicación dunha carga externa, complicación de movementos, aumento da carga, e actividades aeróbicas (camiñar).</p>

Exercicio 11: McKenzie. 4 exercicios de tipo extensión realizados en posición de decúbito prono e bipedestación; e 2 de tipo flexión en decúbito supino e en sedestación.



Exercicio 12: exercicio de peso morto con aliñación neutral da rexión lumbar e coa activación do músculos estabilizador ao levantar e baixar a barra de peso. Cargas relativamente baixas (10-20Kg).

Exercicio 13: exercicios estáticos e dinámicos de patróns de movemento para aliviar a área de dor e mellorar o control de movemento. Empregouse o entramento específico da activación muscular dos estabilizadores locais do tronco.

Exercicio 14: suxeitos axeonllados cos brazos nas bandas e estenderon gradualmente os brazos mentres os matían rectos.





Exercicio 15: os suxeitos colocan as mans sobre as bandas e gradualmente realizan extensión dos brazos mentres manteñen o tronco recto.



Exercicio 16: decúbito supino cos nocellos sobre as bandas. Realizan o exercicio da ponte.



Exercicio 17: mesmo exercicio que o 3 pero engadindo flexión de cadeira e de xeonllos no momento de elevación da pelve.



Exercicio 18: decúbito prono cos nocellos sobre as bandas. Executan o exercicio da prancha frontal.



Exercicio 19: mesmo exercicio que o 5 pero engadindo a flexión de cadeiras e de xeonllos no momento de realizar a prancha frontal.



Exercicio 20: exercicios de estabilización. Entrenamento coordinado e actividade independente dos músculos profundos do tronco, incluíndo TrA e o multifido en posicións e movementos sen dor. Complementáronse con control da postura, patrón de respiración normal e exercicios para os músculos do piso pélvico.

Exercicio 21: exercicios de control de movemento. Entrenamento para modificar as posturas que provocan a dor e os patróns de movemento para diminuír esa sintomatoloxía mentres realiza os exercicios. Aos suxeitos ensinóuselles a dissociar o seu movemento lumbopélvico do torácico para diminuír a extensión lumbar excesiva en posturas como sedestación e bipedestación.



Exercicio 22: decúbito supino con triple flexión de MMII. Realizar o exercicio da ponte.



Exercicio 23: decúbito supino na mesma posición que o exercicio 1, deslízase o xeonllo ata a extensión.



Exercicio 24: mesma posición e realizar un abdominal coa activación dos músculos pélvicos.



Exercicio 25: decúbito supino, brazos por encima de cabeza. Levar os brazos ata adiante, levantar a cabeza e redondear a columna, flexionando vértebra a vértebra.



Exercicio 26: decúbito lateral con ambos MMII lixeiramente levantados. Inspirar e estirar un membro inferior hacia adiante, logo exhalar e volver a posición de inicio.



Exercicio 27: decúbito supino con ambas mans situadas debaixo da columna lumbar. Un membro inferior está con flexión de cadeira e de xeonllo. O paciente realiza ADIM (exercicio de transverso, tirando do ombrigo ata a columna vertebral e arriba) e levanta os omoplatos da colchoneta mentres mantén unha posición neutra do cuello. A progresión realizase colocando as mans sobre o peito e realizando o exercicio sobre cunha pelota.



Exercicio 28: decúbito supino cunha man colocada debaixo da columna lumbar. ADIM xunto con levar unha cadeira e xeonllo ata flexión de 90° e flexionar o membro superior. A progresión consiste en levantar da colchoneta o membro inferior que está estendido e con base inestable sobre a rexión lumbar.



Exercicio 29: decúbito supino con triple flexión de MMII e cunha man palpando a contracción do transverso do abdome. O paciente realiza unha extensión dun membro inferior ata o plano da camilla. A progresión consiste en elevar lixeiramente o membro inferior que se leva a extensión; flexionar o membro superior contralateral e realizar o mesmo con unha base inestable na rexión lumbar.



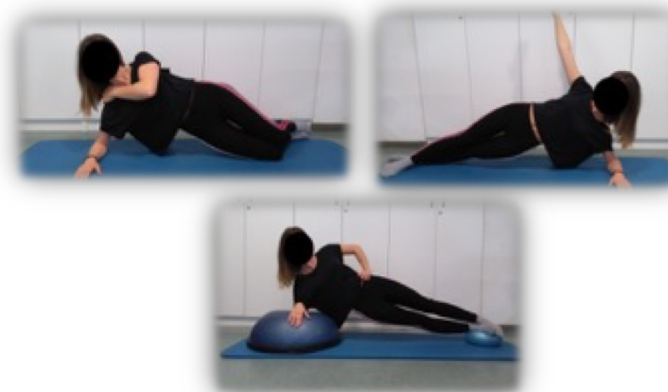
Exercicio 30: sedestación sobre superficie estable coa columna vertebral neutra. O paciente realiza ADIM mentres que flexiona lentamente unha cadeira. A progresión é realizando flexión do membro superior contralateral e executando o mesmo exercicio sobre unha base inestable.



Exercicio 31: decúbito supino con MMII en triple flexión. Realizar ADIM e executar o exercicio da ponte, mantendo na posición final uns 5 segundos. Progrésase realizando o exercicio da ponte sobre un único membro inferior; ou colocando unha base inestable na pranta dos pés.



Exercicio 32: realizar prancha lateral con apoio sobre os xeonllos e progresando hacia ter contacto soamente cos nocellos.



Exercicio 33: paciente en bipedestación coa columna vertebral en posición neutra, debe realizar ADIM mentres cun theraband executa o movemento de retracción escapular.



Exercicio 34: exercicios de posición en cuadrupedia co tronco en posición horizontal, executando o levantamento do brazo (AR), levantamento dun membro inferior (LR) e levantamento o brazo e a perna oposta (ALR).



Exercicio 35: exercicios de posición en cuadrupedia co tronco en posición horizontal, executando o levantamento dun membro inferior (LR).



Exercicio 36: exercicios de posición en cuadrupedia co tronco en posición horizontal, executando o levantamento dun brazo e da perna oposta (ALR).



Exercicio 37: arquear a espalda a flexión e a extensión.



Exercicio 38: decúbito supino coas cadeiras e os xeonllos a 90°. Xirar alternativamente a pelve e as pernas hacia un lado e hacia outro.



Exercicio 39: decúbito prono, levantar un brazo e a perna contralateral do chan.



Exercicio 40: en decúbito supino coas mans detrás da cabeza, e as pernas lixeiramente elevadas do chan. Acercar un codo á perna contralateral.



Exercicio 41: prancha frontal.



Exercicio 42: Decúbito prono. Elevar o tronco a unha liña recta. A carga increméntase aumentando os kg.



Exercicio 43: Decúbito supino. As mans debaixo da columna lumbar. Un xeonllo en flexión coa pranta do pé en apoio. Flexionar o tronco en liña recta.



Exercicio 44: Decúbito prono. Elevar ambos MMII e realizar rotacións con ambos pes.



Exercicio 45: Decúbito lateral. Elevar o tronco ata quedar en liña recta coa pelve.



Exercicio 46: decúbito prono. Extensión de ambos MMSS.



Exercicio 47: decúbito supino.  
Elevanto lixeiramente un membro inferior. Realizar o mesmo cunha base inestable sobre os pés.



Exercicio 48: sedestación sobre unha base inestable, executando a flexión dun membro superior.

