



Facultat de Salut

Doble Grau en Fisioteràpia i Ciències de l'Activitat Física i l'Esport

Promoció 2017-2022 (Curs 2021-2022)

TREBALL FINAL DE GRAU

**LA RELACIÓ ENTRE ELS MULTÍFIDS
I EL DOLOR LUMBAR CRÒNIC
EN PERSONES ADULTES**

REVISIÓ SISTEMÀTICA

ALUMNE: AIAX CLAUS ALBERT

DIRECTORA: RAQUEL MUÑOZ

CINQUÈ CURS DOBLE TITULACIÓ FISIOTERÀPIA I

CIÈNCIES DE L'ACTIVITAT FÍSIC I L'ESPORT

TECNOCAMPUS MATARÓ (UPF)

Índex de continguts

1.Introducció	6
1.1. Anatomia i biomecànica de la zona lumbar	6
1.2. Dolor lumbar	6
1.3. Dolor lumbar crònic i agut	7
1.4. Prevalença	7
1.5. Musculatura multifida	10
1.6. Exercici terapèutic i control motor	11
2.Justificació	12
3.Objectius	13
3.1. Objectius generals	13
3.2. Objectius específics	13
4.Metodologia	14
4.1. Definició pregunta d'interès	14
4.2. Criteris d'inclusió i exclusió	14
4.3. Fonts d'informació i cerca	15
4.4. Valoració metodològica	15
5.Resultats	16
6.Discussió	18
6.1. CSA múltifida i dolor lumbar crònic	18
6.2. Exercici terapèutic i dolor lumbar crònic	18
6.3. Greix intramuscular i dolor lumbar crònic	20
6.4. Limitacions	21
7.Conclusions	22
8.Implicació a la pràctica professional i línies de futur	23
9.Referències bibliogràfiques	24
10.Annex	28
Annex 1. Diagrama de flux	28
Annex 2. Qualitat metodològica dels estudis segons l'escala PEDro	28
Annex 3. Característiques dels estudis inclosos	29

Índex de taules i gràfiques

Il·lustració 1: Rànquings regionals de dolor lumbar	8
Il·lustració 2: Distribució del número de persones diagnosticades amb dolor lumbar crònic a Espanya el 2017, format taula	9
Il·lustració 3: Distribució del número de persones diagnosticades amb dolor lumbar crònic a Espanya el 2017, format gràfica	9
Il·lustració 4: Il·lustracions esquemàtiques dels fascicles del multifidus lumbar	10

La relació entre els multifidus i el dolor lumbar crònic en persones adultes: una revisió sistemàtica

The relationship between multifidus and chronic lumbar pain in older people: A systematic review.

RESUM

Objectiu de l'estudi: Estudiar la relació que hi ha entre la musculatura multifida i el dolor lumbar

Metodologia de la revisió: Es va realitzar una recerca en les bases de dades Pubmed i PEDro. S'han inclòs articles que relacionin el dolor lumbar crònic amb l'estudi de la musculatura multifida, ja sigui observant com amb exercici terapèutic activant aquesta mateixa, publicats entre gener de 2017 i l'actualitat i en anglès.

Resultats: Es van trobar un total de 391 articles, tot i que només 9 articles compleixen els criteris d'inclusió. Les variables d'estudi que es tenen en compte són la intensitat del dolor, l'àrea seccional transversal i l'exercici terapèutic.

Conclusions de l'estudi: En aquesta revisió, es va trobar evidència limitada sobre una relació entre la musculatura multifida lumbar i el dolor lumbar crònic. A causa del nombre d'assajos clínics i a la poca evidència, no es pot treure una conclusió ferma, però sí que sembla que la musculatura multifida no és la principal causant del dolor lumbar.

Paraules clau: "Dolor lumbar", "multifidus", "Muscul paravertebral", "exercici", "dolor", "control motor"

ABSTRACT

Objective: To study the relationship that exists between multifidus musculature and low back pain.

Aims: A research in PubMed's and PEDro's data basis have been made. There are articles included that relate the chronic low back pain with the multifaceted musculature, within observations and the therapeutic exercise activating this same published between January 2017 and present and in English.

Results: The quantity of 391 articles had been found, although only 9 of them agree with the inclusion criteria. The study variables that are taken into account are: pain intensity, the cross-sectional area and the therapeutic exercise.

Conclusion: On this revision, there is limited evidence on the relationship between the low multifaceted musculature and the chronic low back pain. Considering the amount of clinical trials and the lack of evidence, no firm conclusions can be exposed. Nevertheless, it seems that multifidus musculature is not the main cause of low back pain.

Key words: "low back pain", "multifidus", "paraspinal muscles", "exercise", "pain", "control motor"

Glossari

- "T12" → Vertebra toràica 12
- "S1" → Vertebra sacra 1
- "L1" → Vertebra lumbar 1
- "L2" → Vertebra lumbar 2
- "LBP" → Low back pain; Dolor lumbar crònic.
- "CSA" → Cross-sectional area; Àrea secció transversal

1. Introducció

1.1. Anatomia i biomecànica de la zona lumbar

La regió lumbar comprèn des de l'extrem inferior de la columna vertebral entre l'última vèrtebra toràcica (T12) i la primera vèrtebra del sacre (S1). La columna lumbar està formada per os, cartílag, lligaments, nervis i músculs. Cadascun d'aquests components juga un paper integral en la forma i funció de la columna lumbar.⁽¹⁾

Les vèrtebres lumbar tenen els cossos més grans de tota la columna i van augmentant de mida a mesura que la columna baixa. Això és degut a la seva responsabilitat, que és la de suportar tota la part superior del cos. A causa de la mida dels discs intervertebrals amb relació a la mida del cos vertebral i la mida i la direcció horitzontal dels processos espinosos, la columna lumbar té el grau més gran d'extensió de la columna vertebral. L'orientació gairebé sagital de les facetes articulars superiors permet els moviments de flexió, extensió i inclinació, però impedeix la rotació⁽²⁾.

La medul·la espinal d'aquesta regió té protecció contra cinc vèrtebres duradores i mòbils que permeten la dispersió de les forces axials. La medul·la corre a través del centre de la columna vertebral i acaba en el con medul·lar a nivell de les vèrtebres L1-L2⁽³⁾.

1.2. Dolor lumbar

El dolor en la zona baixa de l'esquena és la condició musculoesquelètica amb més prevalença sent un trastorn molt comú⁽⁴⁾. Estudis experimentals suggereixen que el dolor lumbar pot venir originat per diferents estructures espinals com els lligaments, les articulacions de les facetes, el periosti vertebral, la musculatura i la fàscia paravertebrals, els vasos sanguinis, disc intervertebral i les arrels nervioses espinals. Les més freqüents però, són les lesions musculolligamentoses i els processos degeneratius relacionats amb l'edat amb els discs intervertebrals, els punts d'unió, l'estenosi espinal i l'hèrnia discal. Les persones amb treballs físicament exigents, comorbiditats físiques i mentals, els fumadors i les persones obesas tenen el major risc de notificar dolor lumbar⁽⁵⁾.

1.3. Dolor lumbar crònic i agut

En funció de la duració del dolor, està acceptat que si el dolor lumbar té una durada d'entre 0 a 4-6 setmanes es considera agut, i pot ser provocat per una lesió infecciosa, traumàtica, a esforços lleus o moderats. Si aquest persisteix més i té una durada d'entre 4-6 a 12 setmanes es considera subagut i, finalment, es defineix dolor crònic lumbar un dolor en la zona del raquis durant més de 12 mesos ^(4,6).

El dolor crònic i la lumbàlgia en molts casos, estan associades a factors psicosocials com l'estrès, l'ansietat, la depressió, la ira i molts altres processos psicològics⁽⁷⁾.

1.4. Prevalença

El dolor lumbar crònic és la segona causa després dels problemes respiratoris per les quals es visita el doctor^(8,9). Molts pacients pateixen dolor lumbar crònic durant un any, i només el 25% es recupera totalment sense cap discapacitat. Sobre el 70% dels adults està determinat que patiran LBP almenys un cop en la seva vida⁽¹⁰⁾. Tot i que està dit que el dolor lumbar es resol en aproximadament el 85% dels pacients en 6 setmanes més o menys, independentment de l'administració o el tipus de tractament, només el 5% al 10% dels pacients presenten dolor d'esquena persistent, tot i que els pacients que han patit un atac de dolor lumbar tendeixen a experimentar episodis múltiples de dolor⁽¹¹⁾.

Es va estimar que la prevalença global estandarditzada per edat de LBP, de 0 a 100 anys, el 2010 era del 9,4%. Va ser més gran en homes en comparació amb les dones. La distribució per edat i sexe entre regions era similar^(12,13).

Els casos de persones amb LBP ha passat de 58.2 milions al 1990, a 83.0M al 2010. L'augment de la població va contribuir amb un 30% de l'augment del 43% dels DALYs entre el 1990 i 2010, mentre que l'envelliment va ser el responsable del 13% restant^(12,14).

Els estudis actuals estimen que la prevalença de dolor lumbar afecta a una gran part de la població, sent sovint la causa de deficiències de salut física i psicològica. Aquesta patologia afecta al món laboral i les responsabilitats socials, ja que la persona que pateix aquest dolor se sent obligada a demanar la baixa laboral per incompatibilitat i impossibilitat de continuar treballant amb aquest dolor persistent present.

Els costos d'atenció mèdica cada vegada van més dirigits cap aquest tipus de dolor i això és degut a l'estil de vida de la societat d'avui en dia. Dos de cada tres adults pateixen de dolor lumbar crònic algun moment de la seva vida. La prevalença del dolor lumbar crònic augmenta a partir de la tercera dècada de la vida fins als 60 anys, sent més freqüent en dones⁽¹⁵⁾.

La *Global Burden of Disease* és un estudi epidemiològic observacional mundial de referència. Aquest estudi informa que a escala mundial, i de les 291 condicions estudiades, el dolor lumbar crònic es va classificar com el contribuent més gran a la discapacitat global i el sisè en termes de càrrega global. Es va classificar com el responsable més gran a la discapacitat en 12 de les 21 regions del món i la contribuïdora més gran a la càrrega global en dues de les 21 regions del món; Europa occidental i Australàsia.

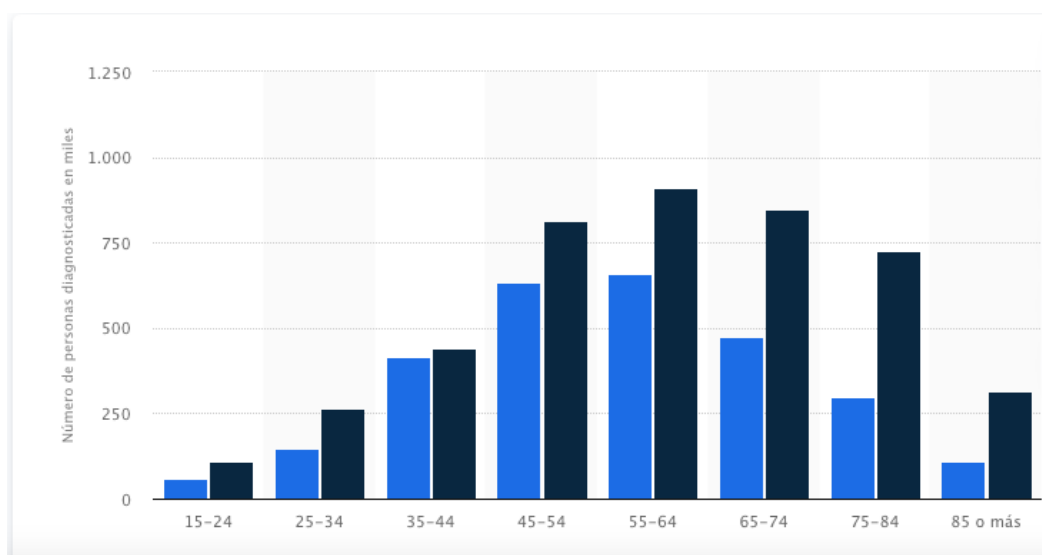
Region	YLD ranking	DALY ranking
Globally	1	6
Central Asia	2	7
East Asia	1	5
Asia-Pacific high income	1	2
South Asia	1	10
Southeast Asia	2	7
Australasia	1	1
Caribbean	4	13
Central Europe	1	3
Eastern Europe	1	3
Western Europe	1	1
Andean Latin America	2	5
Central Latin America	2	7
Southern Latin America	1	2
Tropical Latin America	1	3
North Africa/Middle East	1	2
North America high income	1	3
Oceania	2	14
Central sub-Saharan Africa	3	23
Eastern sub-Saharan Africa	3	17
Southern sub-Saharan Africa	4	15
Western sub-Saharan Africa	2	13

Il·lustració 1. Rànquings regionals de dolor lumbar YLD i DALY el 2010 (de 291 condicions). Font obtinguda de The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study de Damian Hoy, et al.

Per altra banda, el 2010 *Statista Research Department*, va publicar una estadística on mostra una distribució del nombre de persones diagnosticades amb dolor lumbar crònic a Espanya l'any 2017, per gèneres i grups d'edat. En aquest any, el nombre de casos en els homes en les edats d'entre 35 i 74 està molt present, mentre que en les dones les edats on hi ha més presència d'aquest dolor lumbar crònic és en les edats de 45 a 84 anys.

Años	Hombres	Mujeres
15-24	59,9	111,1
25-34	148,5	265,1
35-44	415,2	440,5
45-54	632,5	812
55-64	656,5	909,6
65-74	474,9	849
75-84	298,1	725,3
85 o más	109,9	314,3

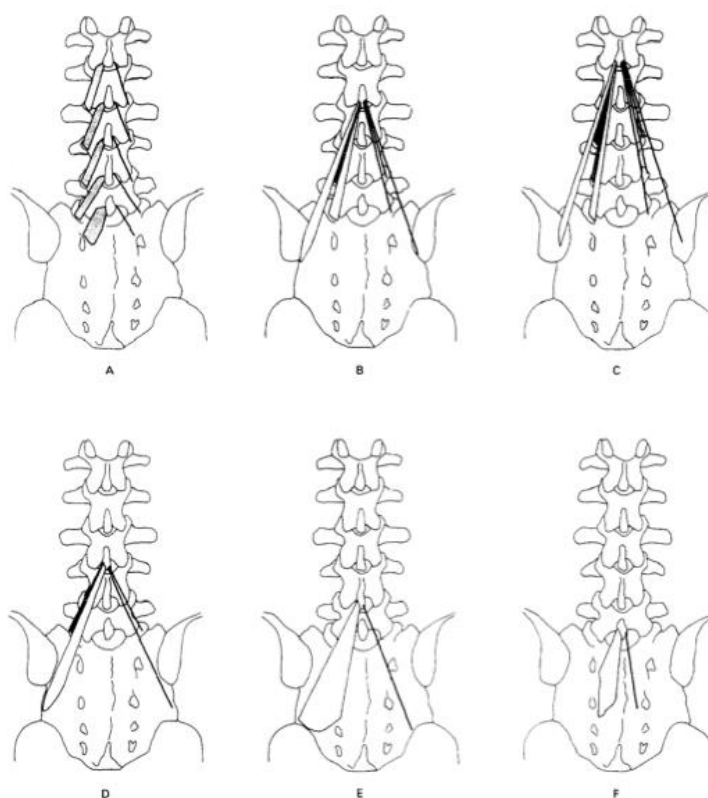
Il·lustració 2. Distribució del número de persones diagnosticades amb dolor lumbar crònic a Espanya el 2017, per gènere i grup d'edat (En milers). Format taula. Font extreta de; Statista.



Il·lustració 3. Distribució del número de persones diagnosticades amb dolor lumbar crònic a Espanya el 2017, per gènere i grup d'edat (En milers). Format gràfica. Font extreta de; Statista.

1.5. Musculatura multifida

La musculatura multífida és la més medial dels principals músculs de l'esquena i és el múscul més gran que abasta la unió lumbosacra. El multífids lumbar està clarament dividit en cinc bandes per diferents plans d'escissió que indiquen una sèrie d'òrgens de les cinc bandes de les apòfisis i làmines espinoses lumbar. Aquesta musculatura està innervada per les branques posteriors dels nervis raquidis. La seva funció principal és estabilitzar la zona lumbar de la columna vertebral, tot i que també actua de manera lateral, girant la columna vertebral i bilateral, estenent aquesta^(16,17).



Il·lustració 4. Il·lustracions esquemàtiques dels fascicles del multífidus lumbar vist en una visió posteroanterior. A il·lustra les fibres laminars en tots els nivells. B-F il·lustren els fascicles més llargs de la vora caudal i els tubercles de l'apòfisi espinosa als nivells L1-L5. Font obtinguda de "The morphology of the human lumbar multífidus", Janet E. Macintosh.

Els multífids estan dividits en la musculatura multífida superficial i musculatura multífida profunda. La part profunda estabilitza la columna lumbar mentre que les fibres superficials del multífids lumbar i erector de la columna extenen i/o roten la columna lumbar. La major part de les fibres de la musculatura profunda són fibres musculars de tipus I, és a dir, contracció lenta.

En el moment de la marxa, les fibres profundes s'activen tònicament mentre que les fibres superficials ho fan de manera més fàscica⁽¹⁸⁾.

1.6. Exercici terapèutic i control motor

L'exercici és un tractament efectiu pel dolor lumbar crònic, tot i que l'evidència actual suggereix que cap classe d'exercicis és millor a qualsevol altre⁽¹⁹⁾.

Entre les intervencions d'exercici més utilitzat es troba el treball de control motor. Aquesta metodologia se centra en l'activació dels músculs profunds del tronc i té com a objectiu la restauració del control i la coordinació d'aquests músculs, des d'uns moviments més simples cap a funcions més complexes i funcionals que integren l'activació de la musculatura profunda juntament amb els globals del tronc.

Un estudi realitzat l'any 2015 compara un mètode d'entrenament basat en exercicis de baix control motor i educació postural i l'altre focalitzat en l'aixecament d'altres càrregues i els resultats obtinguts són bastant diversos, ja que els dos programes obtenen un benefici sobre el dolor lumbar crònic tot i que cadascun a la seva manera. Els exercicis de baix control motor milloren l'activitat del pacient, el control i la resistència muscular comparat amb l'entrenament de càrregues altes, mentre que aquest segon mètode disminueix molt més la intensitat del dolor lumbar en comparació al programa de control motor⁽²⁾.

Shnayderman, Ilana & Katz-Leurer, Muchal⁽²⁰⁾ van fer un estudi on comproven quin tipus d'exercici obté més beneficis per persones amb un dolor lumbar crònic entre exercici aeròbic com caminar i un programa d'enfortiment muscular. La conclusió d'aquest és que la diferència entre un programa i l'altre és insignificant, però ambdós són beneficiosos per pacients amb dolor lumbar.

2. Justificació

La població mundial cada vegada pateix més d'aquesta lesió en la zona posterior de l'esquena i és perquè cada vegada es troben més orígens d'aquest dolor. No només la gent gran és la que pateix d'aquesta patologia, cada vegada gent més jove queda afectada i el dolor persisteix molt anys fent que aquest es converteixi crònic.

En els darrers anys molts estudis li estan donant molta importància a la musculatura multifida com una de les principals components en la postura de la persona, i quan aquesta està afectada hi ha una alteració de l'organisme pot generar aquest dolor.

És per aquesta raó, que la següent revisió sistemàtica pretén estudiar la relació que existeix entre la musculatura multifida i el dolor lumbar crònic. Observar exercicis terapèutics per disminuir la intensitat del dolor i investigar mètodes per evitar una recaiguda.

3. Objectius

3.1. Objectius generals

3.1.1. Estudiar la relació que hi ha entre la musculatura multifida i el dolor lumbar.

3.2. Objectius específics

3.2.1. Explorar exercicis que tinguin per objectiu reduir el dolor lumbar i la correcta activació de la musculatura multifida.

3.2.2. Observar mètodes que evitin la recidiva del dolor lumbar.

4. Metodología

Per dur a terme aquesta revisió sistemàtica i donar a conèixer sobre una temàtica específica es va desenvolupar la següent metodologia.

4.1. Definició pregunta d'interès

P: Pacients amb dolor lumbar crònic

I: Relació amb els multífids

C: No definida

O: El dolor

4.2. Criteris d'inclusió i exclusió

Els estudis seleccionats per aquesta revisió són aquells publicats posteriors al 2017, és a dir amb una antiguitat màxima de 5 anys enrere i complint amb els criteris d'inclusió determinats en la revisió. Aquests criteris van ser: els articles han de ser assajos clínics. Els participants, tant homes com dones, majors de 40 anys, han de presentar un dolor lumbar amb una duració que es pot considerar crònic, és a dir, un dolor persisteix en la persona durant més de 3 mesos. L'idioma dels articles ha de ser en espanyol o anglès.

No s'inclouran aquells articles que estiguin relacionats amb l'esport, és a dir que la població escollida sigui d'una entitat esportiva o equip esportiu. Els articles on els participants han sigut intervinguts quirúrgicament també seran exclosos igual que els pacients que presentin un dolor lumbar on aquest sigui de caràcter agut o subagut. I finalment les publicacions amb un disseny d'estudi tipus revisions sistemàtiques, resums i les revistes també seran exclosos.

Mitjançant la base de dades *Cochrane* es va comprovar que no existís cap revisió sistemàtica relacionada amb el mateix tema que es volia tractar, i si així fos, queda totalment exclòs d'aquesta revisió sistemàtica, però no ha estat el cas.

4.3. Fonts d'informació i cerca

Per complir els objectius d'aquest treball es va dur a terme una recerca en les bases de dades de PubMed i PEDro entre els mesos de gener i abril del 2022.

Els termes MESH utilitzats com paraules claus van ser "low back pain", "multifidus", "paraspinal muscles", "exercise", "pain", "control motor".

Es va dur a terme una recerca amb cada una de les paraules per la teràpia combinada amb cada una de les paraules per la patologia mitjançant el connector "and" en cada base de dades.

4.4. Valoració metodològica

Per mesurar la validesa i qualitat metodològica dels assajos clínics seleccionats en aquesta revisió sistemàtica s'ha utilitzat l'escala PEDro. L'escala PEDro posseeix 11 ítems que valoren els aspectes metodològics presents en els assajos clínics. Cada ítem es classifica com present o absent i compta com un punt a la puntuació total. Aquesta puntuació es fa sumant tots els ítems presents en l'estudi amb una puntuació màxima de 10, ja que el primer criteri fa referència a la validesa externa del assaig i no participa en la puntuació total ⁽²¹⁾.

Moseley⁽²²⁾ et suggereix que els estudis que posseeixen una puntuació igual o major a 5 són qualificats d'alta qualitat metodològica i de baix risc de biaix.

5. Resultats

Es van obtenir un total de 391 articles entre les dues bases de dades, dels quals 14 eren duplicats, per tant quedaven un total de 377. Llegint títol i abstracte 49 d'ells van ser seleccionats per complir els criteris d'inclusió mentre que 328 no van complir aquests criteris. Finalment un total de 9 articles van ser els escollits per a aquesta revisió sistemàtica, com es pot veure en l'annex 1.

A l'annex 3 es presenten les principals característiques dels estudis (autors i any, disseny, participants, dimensió de la mostra, intervencions, variables i resultats principals).

Un cop obtinguts els 10 articles seleccionats, es valora la qualitat metodològica mitjançant l'escala PEDro, i s'obté una qualitat mitja-alta com es pot observar en l'annex 1.

CLASSIFICACIÓ DELS ARTICLES SEGONS EL BUSCADOR			
BASE DE DADES	REFERÈNCIES	Nº	TOTAL
PUBMED	INCLOSOS	8	275
	EXCLOSOS	260	
	REPETITS	8	
PEDRO	INCLOSOS	1	116
	EXCLOSOS	109	
	REPETITS	6	

REFERÈNCIES DELS ARTICLES INCLOSOS EN LA REVISIÓ		
Articles exclosos 382	Participants fora del rang d'edat establert en els criteris d'inclusió	30
	Tipus d'estudi erroni	4
	Any de publicació	6

Articles inclosos 9	The relationship between cross-sectional area of multifidus muscle and disability index in patients with chronic non-specific low back pain	Pubmed
	The Effect of 2 Different Exercise Programs on Pain Intensity and Muscle Dimensions in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial	
	Postural cueing increases multifidus activation during stabilization exercise in participants with chronic and recurrent low back pain: An electromyographic study	
	Multifidus Muscle Characteristics and Physical Function among Older Adults with and without Chronic Low Back Pain	
	Effects of core stabilization exercises on thickness and activity of trunk and hip muscles in subjects with nonspecific chronic low back pain.	
	Effects of a six-week exercise intervention on function, pain and lumbar multifidus muscle cross-sectional area in chronic low back pain: A proof-of-concept study	
	Correlation between lumbar dysfunction and fat infiltration in lumbar multifidus muscles in patients with low back pain	
	Chronic low back pain and back muscle activity during functional tasks	

	Comparison of Core Stabilization Exercise and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Training on Pain-related and Neuromuscular Response Outcomes for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial	PEDro
--	---	-------

6. Discussió

Aquesta revisió sistemàtica va tenir com a objectiu principal estudiar la relació que hi ha entre la musculatura multífida i el dolor lumbar, i com a objectius secundaris explorar exercicis que tinguin per objectiu reduir el dolor lumbar i activen la musculatura dels multífids i també observar mètodes per evitar una recidiva del dolor lumbar. A través dels articles inclosos en aquesta revisió es pot donar resposta a aquestes preguntes.

6.1. CSA multífida i dolor lumbar crònic

Fereshteh Rezazadeh⁽²³⁾ i *J. Megan Simons*⁽²⁴⁾ busquen la relació que hi ha entre l'àrea seccional transversal de la musculatura multífida i el dolor lumbar crònic. Per això ambdós estudis agafen una mostra de 45 i 160 adults amb dolor lumbar crònic respectivament i mitjançant una ressonància magnètica se'ls hi observa la mida quant a perímetre i gruix de la musculatura multífida lumbar sobre L4-L5 i L5-S1. *Fereshteh* ho compara amb el qüestionari de *Roland Morris* que serveix per valorar la inestabilitat mentre que *J. Megan* ho compara amb tests de condició física.

Per una banda, dels 45 participants sí que hi ha una alteració quant a l'àrea seccional transversal, però no hi ha relació amb els resultats obtinguts en el qüestionari de discapacitat. I, per altra banda, dels 160 participants s'aconsegueix un resultat que indica que l'àrea seccional transversal multífida no es relaciona amb el dolor lumbar ni amb la condició física.

6.2. Exercici terapèutic i dolor lumbar crònic

Sis autors van enfocar l'exercici de la musculatura lumbar profunda i superficial amb el dolor lumbar crònic per veure si hi havia alguna relació entre el treball d'aquesta musculatura i una disminució de la intensitat del dolor lumbar. *Narjess Nabavi*⁽²⁵⁾ va dividir a 41 persones amb dolor lumbar crònic en dos grups, un grup control i un grup experimental. Tant un com l'altre havien de fer uns exercicis, el grup experimental uns exercicis d'estabilització lumbar i el grup control tenia uns exercicis que eren

els rutinaris, aquells que una persona pot fer en un dia de la seva vida. Aquesta intervenció va tenir una durada de 4 setmanes fent 3 sessions a la setmana. Al final de l'experiment es va veure com ambdós grups havien millorat quant a dolor, i no hi havia diferència entre un grup i l'altre. *Shideh Narouei*⁽²⁶⁾ i *Pattanasin Areedomwong*⁽²⁷⁾ també van fer que el seu grup experimental realitzés exercicis estabilitzadors.

Shideh va agafar un grup de 17 persones i els hi va posar un grup d'exercicis estabilitzadors, mentre que, per altra banda, un total 15 participants van rebre un tractament d'electroteràpia i "hot pack". Aquest tractament va tenir una durada de 4 setmanes amb una freqüència de 5 cops per setmana. Els resultats obtinguts van ser que ambdós grups havien millorat el seu dolor per igual. Hi va haver un augment de volum del transvers de l'abdomen i el gluti major però no dels multífids.

El tailandès *Pattanasin* crea un projecte on els 45 participants es divideixen en tres grups. El primer grup rep un tractament d'exercicis estabilitzadors, el segon una sèrie d'exercicis de propiocepció neuromuscular i un tercer grup control. Durant 4 setmanes es van fer els exercicis indicats i es valorava la intensitat del dolor, la discapacitat funcional i també la satisfacció del pacient. Tant el primer grup com el segon van tenir una disminució de la intensitat del dolor, i aquesta sensació es va mantenir al cap de 3 mesos. Quan es feia la seqüència d'exercicis es mirava l'activació de la musculatura profunda i superficial. La teoria és que si hi ha una coordinació entre transvers de l'abdomen i multífids, el dolor disminueix, però no està comprovada.

Brooke Winder⁽²⁸⁾ per la seva part, va voler comparar l'exercici terapèutic d'una manera diferent, fent una sèrie de 10 exercicis, però amb una postura específica per veure si hi havia una major activació d'aquesta musculatura lumbar profunda i una disminució de dolor en el moment de fer els exercicis. Es va comprovar com amb la postura específica s'activen més els multífids profunds. Això era degut també al fet que hi havia una menor activació del múscul "longissimo" i, per tant, reduïa el risc de provocar dolor provocat per una compressió. En aquest mateix estudi s'aconsegueixen exercicis com el *bilateral arm and leg lift*, *bilateral leg lift* i *variable angle roman chair at 45º* amb la postura específica, on hi ha una alta activació multífida sense dolor, per poder treballar específicament aquesta musculatura.

Sis setmanes durava la intervenció de *K. Lindsay*⁽²⁹⁾, on va agafar a 13 participants amb dolor lumbar crònic i volia determinar els efectes de l'exercici readaptatiu quant a la intensitat del dolor. Durant aquest temps i 3 cops per setmana, havien d'estar 15 minuts en una el·líptica fent exercici readaptatiu. Mitjançant una escala de dolor se'ls valorava la intensitat d'aquest. A la vegada es calcula

l'àrea seccional transversal del multífids a nivell de L5. Al acabar les sis setmanes, el dolor no disminueix, però sí que es veu un augment de l'àrea seccional a nivell de multífids L5. L'autora comenta que el dolor pot persistir, ja que els participants tornen a fer les activitats de la vida diària.

Per fer-ho més funcional, *Maicom Lima*⁽³⁰⁾ orienta la seva intervenció cap a activitats de la vida diària. 40 participants amb dolor lumbar crònic executen 5 tasques de caràcter funcional com, agafar un objecte del terra, deixar-lo a terra, seure i aixecar-se i pujar escales. Mentre fan aquestes activitats, es mira l'activació de la musculatura "longissimo", iliocostal i multífida. Hi ha una activació total de la musculatura posterior independentment de la tasca. Per tant, no es pot treure cap conclusió. L'única variable va ser que la musculatura multífida esquerra en la major part del pacient no s'activava a l'agafar un objecte del terra. Però sense una justificació clara.

6.3. Greix intramuscular i dolor lumbar crònic

Un objectiu diferent és el que té *Markus Hildebrandt*⁽³¹⁾ i era també un segon objectiu de *J. Megan Simons*. *Markus* elabora un estudi més experimental mentre que *J. Megan* més observacional.

Aquest primer son 42 pacients amb dolor lumbar crònic dividits en 3 grups en funció del tant per cent de greix intramuscular en la zona multífida lumbar. El primer grup va des d'un 0% a un 10%, el segon d'un 10% a un 50% i finalment un tercer que són aquells amb un índex de greix superior al 50%. Una vegada dividits se'ls hi valora una sèrie de moviments de la regió lumbar i controls posturals en estàtic i dinàmic.

Les conclusions que es van treure d'aquell estudi era que un augment de greix intramuscular només provocava una rigidesa quant a la flexió de la regió lumbar, però en la resta de moviments no hi havia cap alteració. A la vegada es va comprovar que les dones tenen un tant per cent de greix superior als homes i finalment, que un augment de greix intramuscular no estava associat amb un increment de dolor en les persones amb dolor lumbar crònic.

J. Megan, per la seva part, va concloure en el seu estudi que un augment de greix intramuscular anava associat amb una disminució de la condició física en general sense especificar.

6.4. Limitacions

Les limitacions trobades a l'hora de realitzar la revisió sistemàtica varen ser les següents

- Accés limitat a certes bases de dades a l'hora de realitzar la recerca
- Limitacions a l'hora de trobar articles amb les característiques d'inclusió descrites per aquesta revisió sistemàtica
- Falta de grups control en molts assajos clínics, ja que en comparar una teràpia davant una altra no podem veure l'evolució natural del dolor.
- Número de participants reduït en alguns treballs (ex: *K. Lindsay*, 13 participants únicament).
- S'obtenen resultats positius en ambdós grups, per tant, no es poden treure conclusions concretes.
- Alguns estudis comparen exercici terapèutic amb altres tractaments (d'electroteràpia o propiocepció neuromuscular) per tant, no es pot atribuir la millora únicament a l'exercici terapèutic.

7. Conclusions

Existeix un elevat nombre de persones amb un dolor lumbar crònic en la població mundial, però no hi ha evidència científica clara on relacioni que aquest dolor en la zona lumbar de durada superior a les 12 setmanes, va relacionat amb una alteració de la musculatura multifida.

Existeix evidència arrel de 2 assajos clínics que un augment del tamany de la musculatura lumbar multifida no va relacionat amb la intensitat de dolor que pateix la persona amb dolor lumbar crònic.

Existeix evidència arrel de 2 assajos clínics que un augment de greix intramuscular en la musculatura multifida lumbar disminueix la condició física, però un tant per cent elevat de greix intramuscular no genera més dolor lumbar.

Existeix evidència a través de 5 assajos clínics que un tractament amb exercici terapèutic el dolor lumbar disminueix, però també amb tractament d'electroteràpia i "hot pack" i exercicis propioceptius neuromusculars. Per tant, podem dir que és eficaç però no el que més.

Per tant, no s'ha pogut trobar una relació clara entre la musculatura multifida lumbar i un dolor lumbar crònic en persones adultes, però sí exercicis de caràcter terapèutic, activant musculatura multifida, que redueixi la intensitat del dolor lumbar.

8. Implicació a la pràctica professional i línies de futur

Amb els estudis publicats fins a la data d'avui es troben limitacions per poder si el dolor lumbar està relacionat amb una alteració de la musculatura multífida, no s'ha trobat una relació clara i directa.

L'exercici terapèutic, per altra banda, sí que ajuda a disminuir la intensitat del dolor lumbar, i hi ha evidències científiques on mostren quin tipus d'exercici activen menys la musculatura multífida i evitar dolor per tal de poder realitzar aquests exercicis i enfortir la musculatura sense dolor.

Un objectiu futur és utilitzar l'exercici terapèutic per treballar amb persones amb dolor lumbar de forma aguda, és a dir, que no persisteix més de 4 mesos, i evitar que aquest es cronifiqui.

9. Referències bibliogràfiques

1. Sassack, B., & Carrier, J. D. (2021). Anatomy, Back, Lumbar Spine. In *Stat Pearls*. Stat Pearls Publishing.
2. Waxenbaum, J. A., Reddy, V., Williams, C., & Futterman, B. (2021). Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae. In *Stat Pearls*. Stat Pearls Publishing.
3. Saragiotto, B. T., Maher, C. G., Yamato, T. P., Costa, L. O., Menezes Costa, L. C., Ostelo, R. W., & Macedo, L. G. (2016). Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016(1), CD012004. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012004>
4. Violante, F. S., Mattioli, S., & Bonfiglioli, R. (2015). Low-back pain. *Handbook of clinical neurology*, 131, 397–410. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62627-1.00020-2>
5. Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., & Lancet Low Back Pain Series Working Group (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet (London, England)*, 391(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
6. Rozenberg S. (2008). Lombalgie chronique, définition et prise en charge [Chronic low back pain: definition and treatment]. *La Revue du praticien*, 58(3), 265–272.
7. Casado Morales, M.^a Isabel, Moix Queraltó, Jenny, & Vidal Fernández, Julia. (2008). Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*, 19(3), 379-392. Recuperado en 05 de febrero de 2022, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007&lng=es&tlng=es.
8. Deyo, R. A., & Weinstein, J. N. (2001). Low back pain. *The New England journal of medicine*, 344(5), 363–370. <https://doi.org/10.1056/NEJM200102013440508>
9. Waddell G & Turk DC. Clinical assessment of low back pain. In DC. Turk, R. Melzack (Eds). *Handbook of pain assessment*. New York: Guilford Press 1992. <https://www.guilford.com/excerpts/turk.pdf?t>
10. Croft, P. R., Macfarlane, G. J., Papageorgiou, A. C., Thomas, E., & Silman, A. J. (1998). Outcome of low back pain in general practice: a prospective study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 316(7141), 1356–1359. <https://doi.org/10.1136/bmj.316.7141.1356>
11. Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *Lancet (London, England)*, 389(10070), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)
12. Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., Williams, G., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Murray, C., Burstein, R., & Buchbinder, R. (2014). The global burden of low back

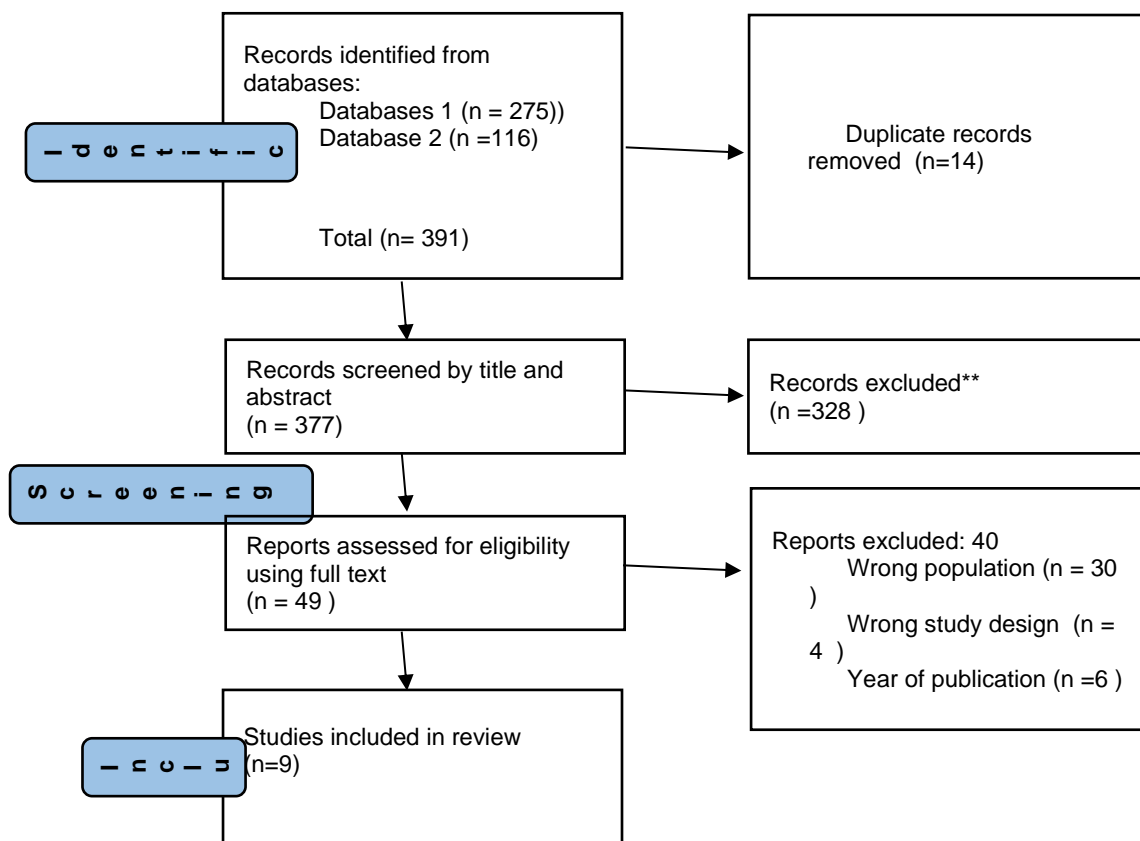
- pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the rheumatic diseases*, 73(6), 968–974. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>
13. Manchikanti, L., Singh, V., Falco, F. J., Benyamin, R. M., & Hirsch, J. A. (2014). Epidemiology of low back pain in adults. *Neuromodulation : journal of the International Neuromodulation Society*, 17 Suppl 2, 3–10. <https://doi.org/10.1111/ner.12018>
 14. Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators (2015). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*, 386(9995), 743–800. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60692-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60692-4)
 15. Andersson G. B. (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet (London, England)*, 354(9178), 581–585. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01312-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01312-4)
 16. Macintosh, J. E., Valencia, F., Bogduk, N., & Munro, R. R. (1986). The morphology of the human lumbar multifidus. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 1(4), 196–204. [https://doi.org/10.1016/0268-0033\(86\)90146-4](https://doi.org/10.1016/0268-0033(86)90146-4)
 17. Bogduk, N., Wilson, A. S., & Tynan, W. (1982). The human lumbar dorsal rami. *Journal of anatomy*, 134(Pt 2), 383–397.
 18. Saiklang, P., Puntumetakul, R., & Chatprem, T. (2022). The Effect of Core Stabilization Exercise with the Abdominal Drawing-in Maneuver Technique on Stature Change during Prolonged Sitting in Sedentary Workers with Chronic Low Back Pain. *International journal of environmental research and public health*, 19(3), 1904. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031904>
 19. Shnayderman, I., & Katz-Leurer, M. (2013). An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 27(3), 207–214. <https://doi.org/10.1177/0269215512453353>
 20. Aasa, B., Berglund, L., Michaelson, P., & Aasa, U. (2015). Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in patients with low back pain: a randomized controlled trial. *The Journal of orthopedic and sports physical therapy*, 45(2), 77–B4. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5021>.
 21. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM y Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Phys Ther*. 2003; 83(8):713-721. 28

22. Moseley AM, Herber RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust J Physiother.* 2002; 48(1):43- 9. 29
23. Rezazadeh, F., Taheri, N., Okhravi, S. M., & Hosseini, S. M. (2019). The relationship between cross-sectional area of multifidus muscle and disability index in patients with chronic non-specific low back pain. *Musculoskeletal Science and Practice*, 42, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.03.005>
24. Simons, J. M., Coyle, P. C., Velasco, T. O., Elliott, J. M., & Hicks, G. E. (2017). Multifidi Muscle Characteristics and Physical Function Among Older Adults With and Without Chronic Low Back Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(1), 51–57. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.07.027>
25. Nabavi, N., Mohseni Bandpei, M. A., Mosallanezhad, Z., Rahgozar, M., & Jaberzadeh, S. (2018). The Effect of 2 Different Exercise Programs on Pain Intensity and Muscle Dimensions in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(2), 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.03.011>
26. Narouei, S., Barati, A. H., Akuzawa, H., Talebian, S., Ghiasi, F., Akbari, A., & Alizadeh, M. H. (2020). Effects of core stabilization exercises on thickness and activity of trunk and hip muscles in subjects with nonspecific chronic low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(4), 138–146. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.026>
27. Freedom Wong, P., & Buttagat, V. (2019). Comparison of Core Stabilisation Exercise and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Training on Pain-related and Neuromuscular Response Outcomes for Chronic Low Back Pain: A Randomised Controlled Trial. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 26(6), 77–89. <https://doi.org/10.21315/mjms2019.26.6.8>
28. Winder, B., Keri, P. A., Weberg, D. E., & Beneck, G. J. (2019). Postural cueing increases multifidus activation during stabilization exercise in participants with chronic and recurrent low back pain: An electromyographic study. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 46, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2019.03.005>
29. Lindsay, K., Caplan, N., Weber, T., Salomoni, S., de Martino, E., Winnard, A., Scott, J., Young, E., Hides, J., Hodges, P., & Debuse, D. (2020). Effects of a six-week exercise intervention on function, pain and lumbar multifidus muscle cross-sectional area in chronic low back pain: A proof-of-concept study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 49, 102190. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102190>

30. Lima, M., Ferreira, A. S., Reis, F. J. J., Paes, V., & Meziat-Filho, N. (2018). Chronic low back pain and back muscle activity during functional tasks. *Gait & Posture*, *61*, 250–256. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.01.021>
31. Hildebrandt, M., Fankhauser, G., Meichtry, A., & Luomajoki, H. (2015). Correlation between lumbar dysfunction and fat infiltration in lumbar multifidus muscles in patients with low back pain. *Physiotherapy*, *101*, e562. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.03.3379>

10. Annex

Annex 1. Diagrama de flux



Annex 2. Qualitat metodològica dels estudis segons l'escala PEDro

	CRITERIS D'INCLUSIÓ	ASSIGNACIÓ ALEATORIA	ASSIGNACIÓ OCULTA	COMPARACIÓ INICIAL	CEGAMENT PARTICIPANTS	CEGAMENT TERAPEUTES	CEGAMENT AVALUADORS	SEGUEJMENT ADEQUAT	ANÀLISIS AMB INTENCIÓ DE TRACTAR	COMPARACIÓ ENTRE GRUPS	MESURES PUNTUALS I DE VARIABILITAT	PUNTUACIÓ TOTAL
Narjess Nabavi (2017)	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Shideh Narouei (2020)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
K. Lindsay (2020)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	6/10
Pattanasin Areeudomwong (2019)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Maicom Lima (2018)	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
Markus Hildebrandt (2017)	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	6/10

Annex 3. Característiques dels estudis inclosos

ARTICLES	AUTOR/S ANY	TIPUS D'ESTUDI	PARTICIPANTS	INTERVENCIÓ	OUTCOMES/VARIABLES	RESULTATS
The relationship between cross-sectional area of multifidus muscle and disability index in patients with chronic non-specific low back pain	Fereshteh Rezazadeh, Navid Taheri, Seyed Mehdi Okhravi, Sayed Mohsen Hosseini (2019)	Cross-sectional study	45 subjectes amb dolor lumbar crònic 15 homes i 30 dones.	Es mesura el gruix i l'àrea seccional de la musculatura multifida de L4-L5 i L5-S1 d'ambdós costats. I es mesura el nivell de discapacitat mitjançant l'índex de discapacitat Roland-Morris	Àrea transversal i gruix de la musculatura multifida L4-L5 i L5-S1. Nivell de discapacitat	No hi ha relació entre l'àrea seccional o el gruix de la musculatura multifida en L4-L5 i L5-S1 i el nivell de discapacitat. Però sí que hi ha una relació entre el gruix de la musculatura i l'àrea seccional.
The effect of 2 different exercise programs on pain intensity and muscle dimensions in patients with chronic low back pain	Narjess Nabavi, Mohammad A. Mohseni Bandpei, Zahra Mosallanezhad, Mahdi Rahgozar, Shapour Jaberzadeh (2017)	Assaig clínic aleatoritzat	41 participants amb dolor lumbar crònic.	Es generen dos grups: Grup experimental: 20 participants Exercicis estabilitzadors Grup control: 21 participants Exercicis rutinaris. Es fan 3 sessions d'exercicis associats més	Intensitat del dolor Dimensions de la musculatura dreta i esquerra del transvers abdominal i multifidus lumbars	Ambdós programes d'exercici són eficaços per reduir el dolor i augmentar les dimensions dels músculs. No hi ha diferència entre un programa d'entrenament i l'altre.
				electroteràpia al dia durant 4 setmanes.		
Postural cueing increases multifidus activation during stabilization exercise in participants with chronic low back pain in electromyographic study	Brooke Winder Paul A. Keri David E. Weberg George J. Beneck	Estudi electromiografic.	9 adults (6 homes i 3 dones) amb dolor lumbar crònic.	Realitzar una sèrie d'exercicis amb una postura neutral de l'espina lumbar i després amb una postura amb un patró desitjat. Exercicis: Side Bridge on knees, side bridge on feet, prone leg lift, variable-angle Roman chair at 15º, bridging, prone trunk lift, quadruped leg lift with opposite arm raise, variable-angle Roman chair at 45º and bilateral arm and leg lift.	Activació musculatura multifida	Amb el patró específic hi ha un augment d'activació de la musculatura multifida sense un augment significatiu de l'activitat muscular global. "Prone leg lift" amb una posició específica és un exercici ideal per fases inicial de recuperació lumbar per la poca activació però focalitzada al multifid. Postura amb el patró desitjat, incrementa l'activació de la musculatura multifida profunda.

<p>Multifidus muscle characteristics and physical function older adults with and without chronic low back pain.</p>	<p>J. Megan Sions, Peter C. Coyle, Teonette O. Velasco, Ames M. Elliott, Gregory E. Hicks,</p>	<p>Estudi cas-control</p>	<p>106 adults d'entre 60 i 85 anys amb dolor (n=57) o no (n=49) lumbar crònic.</p>	<p>Es mesura l'àrea seccional de la musculatura multifida de L5 tant de dreta com esquerra a través d'una ressonància magnètica, i índex de grasa intramuscular. I comparar sense tenir en compte les variables independents com l'edat, el sexe, etc.</p>	<p>Grasa intramuscular i l'àrea seccional multifidus L5.</p>	<p>Aquest estudi confirma que gent gran amb dolor lumbar crònic té una pitjor condició física.</p> <p>Quanta més grasa intramuscular pitjor condició física i rendiment. i més dolor.</p> <p>No hi ha relació amb un augment de l'àrea seccional transversal.</p>
<p>Effects of core stabilization exercises on thickness and activity of trunk and hip muscles in subjects with non specific chronic low back pain.</p>	<p>Shideh Narouei, Amir hossein Barati, Hiroshi Akuzawa, Saeed Talebian, Fateme Ghiasi, Asghar Akbari, Mohammad hossein Alizadeh (2020)</p>	<p>Assaig clínic aleatoritzat</p>	<p>32 persones amb dolor lumbar crònic no específic.</p>	<p>Es formen 2 grups de manera aleatoria Grup experimental (n=17) Grup control (n=15)</p> <p>Durant 4 setmanes i 5 cops cada setmana, el grup experimental realitza un total de 16 exercicis d'estabilitat de CORE mentre que el grup</p>	<p>Activitat de múscul l'abdominal transvers, Multifidus i gluti major. I el gruix de la musculatura en la seva</p>	<p>Després de fer els exercicis d'estabilització el gruix del transvers i el gluti major augmenta en la seva fase de contracció.</p> <p>Tant el grup experimental com el</p>
				<p>control rep un tractament d'electroteràpia "transcutani" d'estimulació nerviosa i un estímul de calor.</p>	<p>contracció màxima.</p>	<p>grup control disminueix el seu dolor per igual.</p>
<p>Effects of a six-week exercise intervention of function, pain and lumbar multifidus muscles cross-sectional area in chronic low back pain.</p>	<p>K. Lindsay, N. Caplan, T. Weber, S. Salomoni, E. De Martino, A. Winnard, J. Scott, E. Young, J. Hides, P.W. Hodges, D. Debuse (2020)</p>	<p>Proof-of-concept study</p>	<p>13 participants amb dolor lumbar crònic.</p>	<p>Durant 6 setmanes els participants fan 15 minuts d'exercici FRED, tres cops per setmana.</p> <p>Es mesura sis setmanes abans, just abans de començar el tractament, just al acabar el tractament, 6 i 15 setmanes després del tractament el dolor lumbar amb l'escala numèrica.</p>	<p>El dolor lumbar i tamany del multifidus lumbar a nivell L5.</p>	<p>L'àrea seccional transversal augmenta just al acabar la intervenció i perdura fins les 6 setmanes post-intervenció.</p> <p>Però per altra banda, el dolor no disminueix, tot i que es justifica que els pacients han començar les seves activitats de la vida diària.</p>

Correlation between lumbar dysfunction and fat infiltration in lumbar multifidus muscles in patients with low back pain	Markus Hildebrandt, Gabriela Fankhauser, André Meichtry i Hanny Luomajoki (2017)	Estudi cross-sectional	42 participants amb dolor lumbar crònic.	Els 42 participants es divideixen en tres grups segons el seu índex de grasa intramuscular. I se'ls valora el rang de moviment sagital lumbar, el control postural sentat i dinàmic, el control de moviment en l'eix sagital, la consciència corporal i discapacitat funcional.	La grasa intramuscular	Es troba relació entre la grasa intramuscular en la zona multifida i el rang de moviment en la flexió lumbar. No hi ha relació entre un augment de grasa intramuscular i la resta de medicions. El grup amb més grasa intramuscular, menys mobilitat de flexió lumbar.
Comparison of core stabilization exercise and proprioceptive neuromuscular facilitation training on pain-related and neuromuscular response outcomes for chronic low back pain	Pattanasin Areeudomwong i Vitsarut Buttagat (2019)	Randomized control trial	45 participants	Es divideixen en tres grups; <ul style="list-style-type: none"> - Grup d'exercici d'estabilització - Grup d'entrenament propioceptiu - Grup control 4 setmanes d'intervenció on cada grup fa els exercicis establerts.	Intensitat del dolor, discapacitat funcional, satisfacció del pacient. Activació musculatura multifida profunda i superficial.	En els dos grups d'intervenció milloren els símptomes del dolor, disminueix la discapacitat funcional i augmenta la satisfacció del pacient. Hi ha una activació superficial i profunda de la musculatura multifida i al cap de 3
				Es valora la musculatura multifida abans i després de les 4 setmanes d'intervenció i després al cap de 3 mesos.		mesos segueix igual aquesta millora.
Chronic low back pain and back muscle activity during functional tasks	Maicom Lima, Arthur Sá Ferreira, Felipe José Jandre Reis, Vanessa Paes, Ney Meziat-Filho. (2018)		40 participants barrejats amb dolor lumbar crònic i sense.	Es demana als participants que realitzin 5 tasques diferents; Agafar i deixar un objecte al terra, seure i aixecar-se i pujar escales, i es mira l'activació muscular en cada ocasió. I es compara l'activació entre uns i altres.	Activació muscular múscul "longuissim", iliocostal i multifidus.	Tots pacients amb dolor lumbar crònic presenten una activació general superior als pacients sense símptomes de dolor independentment de la tasca. Aquesta activació pot venir per una protecció muscular desadaptativa per protegir la columna cap a la columna