



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA

TRACTAMENT MITJANÇANT LA NEURODINÀMIA, EN PACIENTS AMB CIÀTICA. REVISIÓ SISTEMÀTICA

Josep SANS i COMERMA
(josep.sans@uvic.cat)

Treball de Final de Grau
Tutora: Cristina Font Jutglà
4t Curs. Grau de Fisioteràpia
Facultat de Ciències de la Salut i el Benestar
Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya

Vic, 21 de maig de 2021

Acrònims

INSS: Institut Nacional de la Seguretat Social

NICE: National Institute Care Excellence

OMS: Organització Mundial de la Salut

PENS: Percutaneous Electrical Nerve Stimulation

SER: Societat Espanyola de Reumatologia

TC: Tomografia Computeritzada

TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

SLR: Straight Leg Raise

MD: Mean Difference

Índex

	Pàg.
1. Resum.....	4
2. Antecedents i estat actual del tema.....	6
2.1 Epidemiologia.....	6
2.2 Diagnòstic, proves complementàries i tests específics.....	11
2.3 Tractament.....	15
3. Justificació.....	20
4. Hipòtesis i Objectius.....	21
4.1 Hipòtesis.....	21
4.2 Objectius.....	21
5. Metodologia.....	22
5.1 Criteris de selecció.....	22
5.2 Procés de cerca.....	23
5.3 Valoració de la qualitat dels estudis.....	27
6. Resultats.....	28
6.1 Selecció i característiques dels estudis.....	28
6.2 Resultats en Neurodinàmia.....	30
6.3 Qualitat metodològica dels estudis i risc de biaix.....	33
7. Discussió.....	34
8. Conclusions.....	35
9. Bibliografia.....	36
10. Annexes.....	43
11. Agraïments.....	45
12. El TFG com experiència d'aprenentatge.....	46

1. Resum

Introducció: La ciàtica és una patologia altament prevalent en la població. És tracta d'una compressió del nervi ciàtic, que refereix un dolor en forma de punxada a la zona lumbar o glútia, formigueig i debilitat al llarg de les cames. Actualment, existeix un tractament fisioterapèutic innovador i poc conegut anomenat neurodinàmia, que consisteix en mobilitzar, estirar i lliscar les fibres nervioses al llarg del seu recorregut.

Objectius: Avaluar l'impacte de la neurodinàmia en les persones amb ciatàlgia, així com estudiar els seus efectes en relació al dolor i les activitat de la vida diària.

Metodologia: Per dur a terme el present treball, s'ha seguit les normes PRISMA i s'ha utilitzat les bases de dades PubMed® / MEDLINE, WOS (Web Of Science) i SCOPUS. La següent revisió sistemàtica s'ha realitzat mitjançant un total de 5 articles. La suma de tots els participants ha estat de 122, amb un total de 62 homes i 60 dones, entre 18 i 65 anys d'edat.

Resultats: Convé destacar que els grups intervenció, els quals s'ha sotmès a mobilitzacions neurodinàmiques, han experimentat més millores en comparació amb els grups control, a nivell de dolor, funcionalitat, qualitat de vida i discapacitat.

Discussió: Els resultats d'aquesta revisió sistemàtica ens mostren com la neurodinàmia resulta ser més efectiva juntament amb la realització d'altres exercicis, ja siguin de control motor, com d'extensió o fins i tot, combinada amb electroteràpia.

Conclusions: S'ha arribat a la conclusió les tècniques neurodinàmiques permeten disminuir la rigidesa del nervi ciàtic. Aquest fet que resulta beneficiós per millorar el dolor i la discapacitat de la població amb ciatàlgia, però convé destacar que manca evidència científica sobre el tema.

Paraules clau: Neurodinàmia, ciàtica, dolor lumbar, test de Slump

Abstract

Introduction: Sciatica is a highly prevalent pathology among the population. It is a compression of the sciatic nerve, which refers pain like a puncture in the lumbar or gluteal area, tingling and weakness along the legs. There is an innovative and little-known physiotherapeutic treatment called neurodynamics, which involves mobilizing, stretching and sliding nerve fibers along their path.

Objectives: To evaluate the impact of neurodynamics on people with sciatica, as well as to study its effects on pain and activities of daily life.

Methodology: The project has been developed following the PRISMA framework. The PubMed® / MEDLINE, WOS (Web of Science) and SCOPUS databases were used to carry out this work. The following systematic review was performed on a total of 5 articles. The total number of participants was 122, with a total of 62 men and 60 women between the ages of 18 and 65.

Results: The intervention groups, which underwent neurodynamic mobilizations, experienced more improvements compared to the control group, in terms of pain, functionality, quality of life and disability.

Discussion: The results of this systematic review show us how neurodynamics turns out to be more effective alongside with performing other exercises, whether they are motor control, extension, or combined with electrotherapy.

Conclusions: It has been concluded that neurodynamics techniques reduce the stiffness of the sciatic nerve. This fact is beneficial for the improvement of the pain and disability of the population with sciatica. Nevertheless, there is still today a lack of scientific evidence on this technique.

Key words: Neurodynamics, sciatica, low back pain, Slump Test

2. Antecedents i estat actual del tema

El dolor o molèstia en la part baixa de l'esquena, afecta a la major part dels adults. Segons dades facilitades per l'OMS (Organització Mundial de la Salut), es considera que el 80% de la població adulta a nivell mundial, pateix o patirà problemes lumbar entre una i cinc vegades al llarg de la seva vida (Foucaud, 2011).

No obstant, convé destacar que la ciàtica no es tracta d'una malaltia, sinó d'un terme general que s'utilitza per descriure el dolor que es presenta quan les arrels nervioses de la columna lumbosacre es comprimeixen, s'irriten o s'inflamen amb freqüència, a causa d'una hèrnia discal o qualsevol altre estrenyiment del conducte raquidi, que és el que s'anomena estenosi (Jeffrey, 2020). En altres paraules, la ciàtica no és un diagnòstic clínic, sinó un conjunt de símptomes que irriteren l'arrel del nervi, causant dolor. Aquest fet és de gran importància, ja que el tractament pels símptomes de la ciàtica sol ser diferent, depenent de la causa subjacent d'aquests.

2.1 Epidemiologia

El terme ciàtica no està clarament definit i sovint s'utilitza de forma incorrecta. La ciàtica és coneguda per una àmplia terminologia en literatura, com ara: síndrome radicular lumbosacre, radiculopatia i dolor, atrapament o irritació de l'arrel nerviosa (Koes i altres, 2007). Actualment, hi ha certa controvèrsia sobre l'ús del terme ciàtica i es suggereix que es substitueixi per la paraula radiculopatia, ja que descriu millor la naturalesa del problema (Konstantinou i Dunn, 2008). No obstant, per un tema de comoditat, avui en dia encara s'utilitza el terme ciàtica de forma freqüent. Per altra banda, també és important conèixer la diferència entre la ciàtica i la lumbàlgia, ja que sovint s'utilitzen com a sinònims, però realment no són el mateix. Segons la Societat Espanyola de Reumatologia (SER), la lumbàlgia sol englobar un trastorn més inespecífic de dolor múscul-esquelètic en la zona baixa de l'esquena, en canvi la ciàtica es refereix a una afectació del nervi ciàtic, conegut col·loquialment com a pinçament, el qual habitualment està causat per una hèrnia discal que comprimeix el nervi a la sortida del canal medullar (Sevilla, 2016).

Així doncs la ciàtica, anomenada també ciatàlgia, és un conjunt de símptomes que es manifesten al llarg del trajecte del nervi ciàtic (veure Annex 1), com ara formigueig i debilitat. Les persones que pateixen ciàtica, refereixen un dolor punxant, que s'irradia des de la zona lumbar fins als dits dels peus, passant pel gluti, per la part posterior de la cuixa (on es manifesten amb major freqüència i intensitat aquests símptomes) i per la part posterior de la cama, fins arribar a la planta i dits del peu (Valat i altres, 2010).

L'etiologia de la ciàtica pot ser originada per diferents mecanismes o afectacions a nivell espinal o fora de la columna vertebral (Figura 1). En el 90% dels casos la ciàtica és causada per la compressió d'una arrel nerviosa degut a una hèrnia discal lumbosacre, generalment produïda en els nivells L4-L5 o L5-S1 (Stirling i altres, 2016). Així doncs, convé destacar que la compressió de l'arrel nerviosa i la inflamació resultant, juguen un paper important en la patogènesi de la ciàtica. Juntament a les hèrnies discals existeixen altres possibles causes de compressió de l'arrel a nivell espinal, com ara: espondilolistesi, estenosi lumbar, infeccions i tumors (Ailianou i altres, 2012). Aquestes alteracions provoquen la irritació del nervi ciàtic al llarg de tot el seu recorregut.

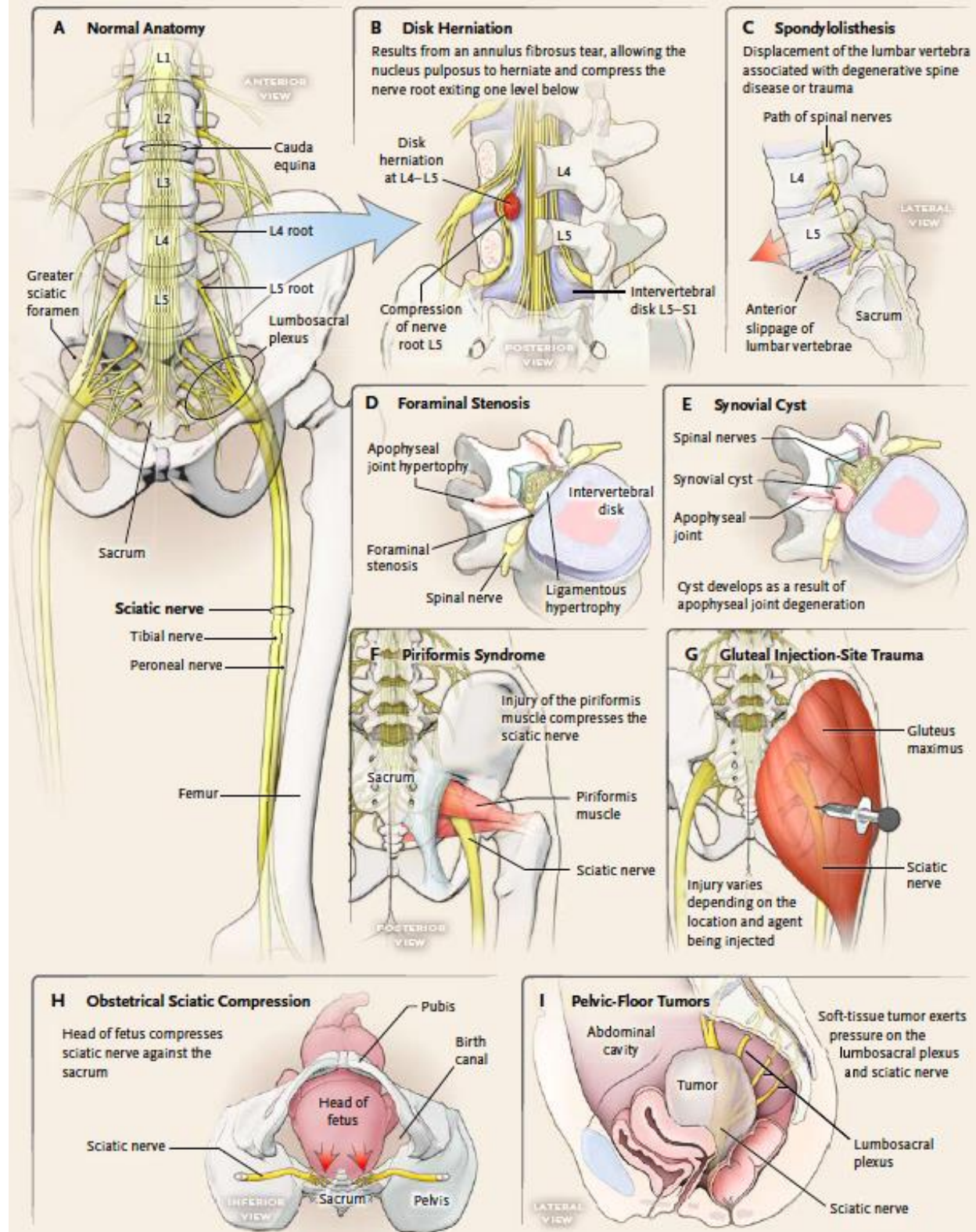


Figura 1. Origen i recorregut del nervi ciàtic i principals zones d'atrapament. Font: Ropper, A. H., & Zafonte, R. D. (2015). *Sciatica*. *New England Journal of Medicine*, 372(13), 1240-1248.

Tanmateix, la ciàtica també pot ser originada degut a causes no espinals, com ara: compressió del nervi en la cavitat pèlvica, síndrome piriforme i atrapaments musculars a la regió glútia o la part posterior de la cuixa, els quals poden imitar els símptomes de l'hèrnia discal (Ailianou i altres, 2012). Poden trobar-se, tot i ser poc habituals, lesions en el curs del nervi, com el schwannoma i el neurofibroma, les quals també s'ha de tenir en compte (Stirling i altres, 2016).

En definitiva, la simptomatologia de dolor ciàtic és complexa i es creu que és el resultat d'una combinació de la compressió directa de l'arrel del nervi i dels efectes inflamatoris locals (Andrade i altres, 2011). Els pacients poden patir parestèsies al dermatoma d'una arrel nerviosa, però els signes i símptomes sensorials són poc habituals. Menys de la meitat dels pacients pateixen debilitat, que rares vegades és prou intensa com per causar peu equí (en casos de radiculopatia de L5) o inclinació de la pelvis cap endavant al caminar (en casos de debilitat del gluti deguda a compressió de S1). Per altra banda, la compressió de l'arrel nerviosa de S1 s'associa amb disminució o pèrdua del reflex del tendó d'Aquil·les, i la compressió de L3 o L4 s'associa amb una disminució variable del reflex rotulià. La compressió de L5 causa canvis variables dels reflexos (Ropper i Zafonte, 2015).

En general, s'estima que entre el 5% i el 10% dels pacients amb dolor lumbar tenen ciàtica, mentre que la prevalença de dolor lumbar observat al llarg de la vida, oscil·la entre el 49% i el 70% (Koes i altres, 2007). Una de les variacions més comunes de dolor lumbar és la ciàtica, on s'estima que la seva prevalença varia àmpliament, amb una incidència màxima del 40% (Waddell, 2004). La ciàtica pot presentar-se a qualsevol edat, però la majoria dels casos es produeixen en la quarta i cinquena dècada de vida (Konstantinou i Dunn, 2008).

No s'especifica el percentatge de població que només pateix de ciatàlgia com a tal, però si que s'estima que la prevalença anual de ciàtica relacionada amb una hèrnia discal correspon a un 2,2% de la població general (Younes i altres, 2006). S'ha determinat que existeixen una sèrie de factors de risc modificables, entre ells l'ocupació, l'exposició perllongada a vibracions, l'estrès mental i el tabaquisme, els quals estan associats amb la ciàtica, encara que el paper causal d'alguns d'ells és qüestionable (Koes i altres, 2007). Així doncs, convé destacar que no existeix una evidència clara, entre la prevalença de ciàtica i el gènere o la condició física.

Avui en dia, la ciàtica s'associa amb una important morbiditat personal i una càrrega econòmica (Stirling i altres, 2016). Segons dades de l'Institut Nacional de la Seguretat Social (INSS), en l'actualitat, la ciatàlgia és una de les principals causes d'incapacitat laboral del país. A causa d'això, al voltant de 1.000 pacients són atesos cada any en medicina i rehabilitació. Així doncs, la ciàtica és una causa freqüent de baixa laboral, tant en homes com en dones. Estudis realitzats en pacients que duen a terme treballs físicament exigents, informen sistemàticament de taxes més altes de ciàtica, en comparació amb estudis realitzats en la població general (Konstantinou i Dunn, 2008). No obstant, pot donar-se en persones que presenten feines ben diferents, com ara empleats d'oficina o personal de càrrega i descàrrega. En definitiva, un gran nombre treballadors pateix aquest problema de salut, el qual arriba a provocar una discapacitat a l'hora de desenvolupar no només la feina laboral, sinó que també representa un gran impacte en la qualitat de vida de la persona.

2.2 Diagnòstic, proves complementàries i tests específics

La ciàtica es diagnostica a través d'una avaluació clínica basada en els símptomes i troballes neurològiques de cada persona (Jensen i altres, 2019). Així doncs, no existeix una prova específica per diagnosticar-la; a partir de resultats positius en l'avaluació clínica, augmenta la probabilitat de que ens trobem davant d'un cas de ciàtica (Stynes i altres, 2018). La Figura 2, mostra l'avaluació que es duu a terme en aquells pacients els quals es sospita que pateixen ciàtica. Per altra banda, un recent estudi de cohorts va proposar una sèrie de criteris clínics per tal d'identificar la ciàtica causada per una hèrnia discal: dolor unilateral a la cama, distribució monoradicular del dolor, test de Lasègue positiu a $< 60^\circ$, debilitat motora unilateral i reflex asimètric de turmell (Genevay i altres 2017).

Nerve stretch test

Straight leg raise test (L5-S1)



Reverse straight leg raise test (L2-L4)



Motor weakness

Knee extension (L4)



Ankle dorsal flexion (L5)



Ankle plantar flexion (S1)



Tendon reflex diminished

Patellar (L4)



Medial hamstring (L5)

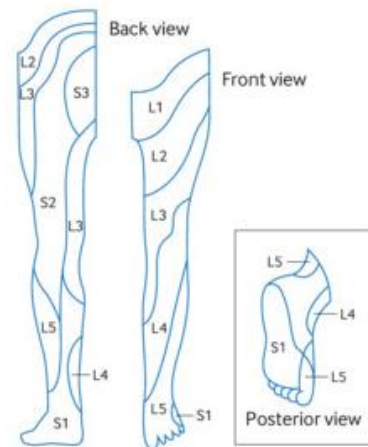


Achilles (S1)



Sensory loss

Dermatomes of the leg



Light touch



Pin prick



Figura 2. Avaluació física de la radiculopatia de les extremitats inferiors.
Font: Jensen, R. K., Kongsted, A., Kjaer, P., & Koes, B. (2019). *Diagnosis and treatment of sciatica. bmj*, 367.

La prova d'elevació de la cama recta, anomenada també com a maniobra de Lasègue (Figura 3), és la prova especial que es realitza habitualment en l'avaluació d'un pacient amb ciàtica, i ajuda a determinar si el dolor es deu a la compressió del disc d'una arrel nerviosa. En una prova positiva, el dolor es reproduïx en l'elevació passiva de la cama estesa, a mesura que l'arrel del nervi s'estira sobre l'hèrnia discal. Aquesta prova té una alta sensibilitat del 92%, però és inespecífica (Van der Windt i altres, 2010), i sovint s'obté un resultat positiu com a conseqüència de la tensió dels glutis o isquiotibials. En canvi, la prova creuada d'elevació de la cama (prova de Fajersztajn) consisteix en elevar la cama no afectada. Quan la prova és positiva, el dolor ciàtic es reproduïx a la cama oposada, és a dir, a l'afectada. Aquesta prova té un 90% d'especificitat per l'hèrnia discal contra lateral, però la seva sensibilitat és molt baixa (Van der Windt i altres, 2010).

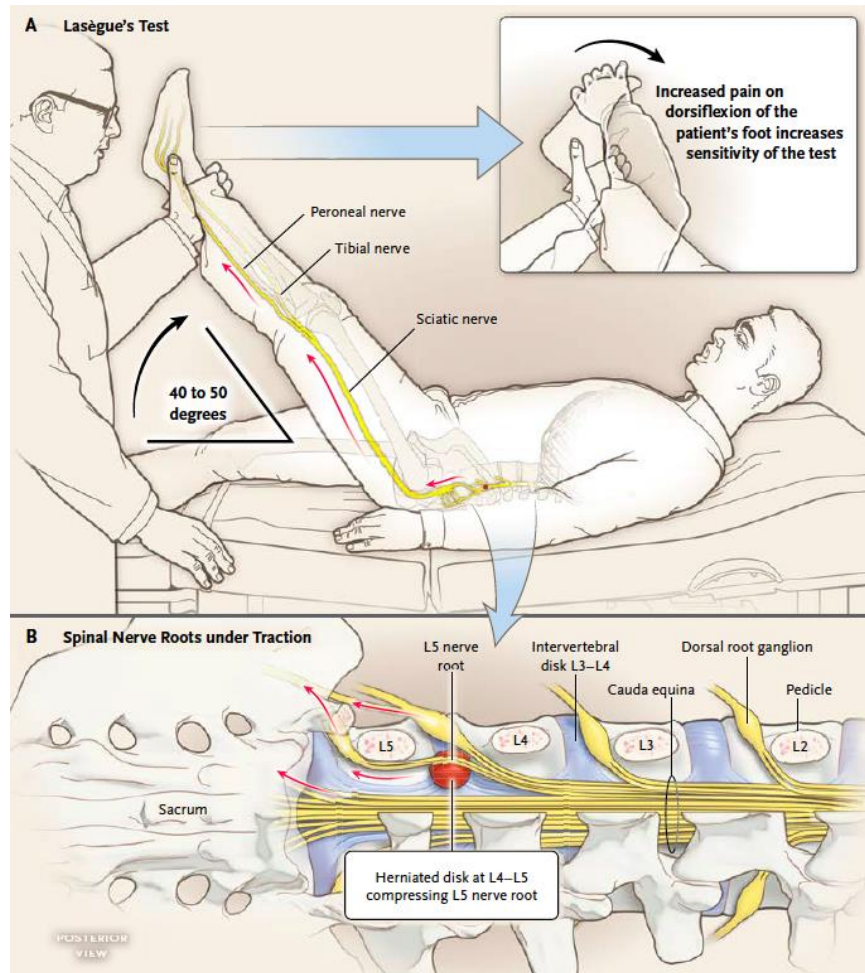


Figura 3. Test de Lasègue. La casella A, indica la realització de la prova. La casella B mostra la tensió que suporten les arrels del nervi espinal durant la prova. Font: Ropper, A. H., & Zafonte, R. D. (2015). Sciàtica. *New England Journal of Medicine*, 372(13), 1240-1248.

En general, si un pacient informa del dolor irradiant típic en una única cama, combinat amb un resultat positiu en una o més proves neurològiques que indiquen tensió de les arrels nervioses o dèficit neurològic, el diagnòstic de ciàtica sembla ser justificat. Així doncs, l'examen físic depèn en gran mesura de les proves neurològiques. Existeix una sèrie de signes i símptomes que ens permeten distingir entre ciàtica i dolor lumbar inespecífic (veure Annex 2 – Figura 4).

Les imatges diagnòstiques només són útils si els resultats influeixen posteriorment, com ara, durant el tractament. En primer lloc, les imatges poden estar indicades, només si hi ha indicis o "senyals d'alarma" que la ciàtica pot estar causada per una malaltia subjacent, com per exemple infeccions, i no per una hèrnia discal (Koes i altres, 2007). El diagnòstic per imatges també pot estar indicat en pacients amb símptomes greus que no responen al tractament conservador durant 6-8 setmanes. En aquests casos, es podria considerar la cirurgia i utilitzar les imatges per identificar si existeix la compressió d'una arrel nerviosa (Weber, 1993).

Les radiografies de la columna lumbar proporcionen informació limitada, però poden mostrar la reducció de l'espai intervertebral, espondilolistesis, osteomielitis o la infiltració d'un tumor en un cos vertebral (Ropper i Zafonte, 2015). En canvi, la naturalesa i la ubicació de la ruptura dels discos espinals, com la malaltia osteo-artrítica, l'estenosi de recés lateral i els quists sinovials de l'articulació facetaria, es poden veure amb millor precisió en les imatges per ressonància magnètica (Jarvik i Deyo, 2002). La tomografia computeritzada (TC) es realitza amb menys freqüència però revela la majoria de les hèrnies discals i els canvis estructurals de la columna vertebral (Ropper i Zafonte, 2015).

2.3 Tractament

Actualment, s'ha arribat a un consens en què el tractament de la ciàtica en les primeres 6-8 setmanes, ha de ser conservador. El tractament inicial està dirigit a controlar el dolor i mantenir la funcionalitat de la persona, mentre la inflamació va disminuint. És important, animar als pacients a mantenir-se actius, mitjançant consells i educació, per tal de promoure la seva salut. Un altre aspecte a tenir en compte, és evitar romandre llargs períodes d'immobilització, en primer lloc perquè comporta molts efectes negatius, com per exemple: úlceres per decúbit, atròfia muscular, disminució de la ventilació, desmineralització òssia (osteoporosis), etc. I per altra banda, perquè la patologia interfereixi el mínim possible amb la vida diària.

Aleshores, és important demanar al pacient que informi de qualsevol canvi en els símptomes, com ara un augment de dolor en les cames o dèficits neurològics. En quant al tractament conservador, en casos lleus consisteix a minimitzar la càrrega sobre la columna vertebral. Tal com s'ha dit anteriorment, és important l'educació del pacient en quant a postura i ergonomia, com ara: aixecar pes de forma correcta, mantenint l'esquena recta i aprofitant la força des de les cames, evitar moviments de torsió i romandre assegut o de peu durant llargs períodes de temps. Per altra banda, per tal d'alleujar el dolor ciàtic agut, també es pot utilitzar l'aplicació de gel o calor, especialment en la fase inicial, amb una durada aproximadament de 20 minuts i cada dues hores (Hochschuler, 2013).

Pel que fa a les injeccions espinals, el National Institute Care Excellence (NICE) ha elaborat unes pautes que recomanen aplicar una injecció epidural d'anestèsia local i esteroïdal, en l'àrea de l'arrel del nervi lumbar en persones amb ciàtica aguda i severa, que en determinades ocasions serien considerades per cirurgia. No obstant això, segons diferents estudis no es recomana el seu ús, ja que s'estima que el seu efecte beneficiós és molt baix i només de curt termini.

En quant a l'ús dels medicaments en pacients amb ciatàlgia, tenen un efecte limitat, ja que s'administren amb un objectiu en concret, com ara per disminuir el dolor, relaxar la musculatura o millorar el sistema nerviós. Així doncs, cal tenir present els efectes adversos i administrar la dosi més baixa possible (Rasmussen-Barr i altres, 2017). Actualment, es creu que els antiinflamatoris no esteroides, com ara l'ibuprofè, el naproxè o els corticosteroides, poden ser útils per a la reducció de la inflamació, que generalment és un factor que contribueix a causar el dolor ciàtic (Hochschuler, 2013). No obstant això, segons diferents estudis, s'ha observat que els medicaments antiinflamatoris no esteroides, no són més efectius que el placebo per millorar el dolor i la discapacitat. Però per altra banda, els corticosteroides sí que poden millorar els símptomes a curt termini en comparació amb el placebo (Pinto i altres, 2012). Finalment, convé destacar que l'evidència de l'ús de paracetamol, benzodiazepines, opiàcis i antidepressius per a pacients amb ciàtica és limitada, i el seu ús no es recomana (Pinto i altres, 2017).

Els pacients amb dolor persistent durant més de 12 setmanes des de l'inici dels símptomes, malgrat el tractament conservador poden ser considerats per cirurgia. Les imatges han de confirmar una hèrnia discal lumbar, a nivell de l'arrel nerviosa corresponent a les troballes en l'examen clínic. Així doncs, la intervenció quirúrgica es centra en l'abordatge de l'hèrnia discal, amb el propòsit d'eliminar la causa principal de ciàtica, disminuint el dolor i els símptomes corresponents. La micro-discectomia, és el procediment més comú per extirpar l'hèrnia discal, tot i que habitualment també s'utilitzen tècniques quirúrgiques mínimament invasives, com la cirurgia endoscòpica. Segons dades estadístiques proporcionades per l'Eurostat, les taxes de discectomia han augmentat una mitjana de 75 discectomies per cada 100.000 habitants al 2007, fins a 81 discectomies al 2015, en 13 països europeus. Finalment, la cirurgia també està indicada en dèficits neurològics greus o progressius, com debilitat motora o disfunció vesical. La única indicació absoluta, davant la qual s'ha de recórrer a la cirurgia de forma immediata, és la síndrome de la cua de cavall, amb l'objectiu de preservar la funció dels esfínters, intestins i bufeta. En canvi, davant d'una ciàtica unilateral, la cirurgia és electiva.

Per altra banda, convé destacar el tractament de fisioteràpia, el qual permet recuperar o millorar la flexibilitat de la columna. Així doncs, algunes tècniques que es poden utilitzar són les següents: exercicis per treballar l'enfortiment dels abdominals i els extensors de tronc o massatge en les regions de dolor, com ara: lumbar, glutis, piriformes i part posterior de les cames (de Permentier, 2018).

Segons diversos estudis, s'ha demostrat que l'exercici disminueix la intensitat del dolor de les cames a curt termini, però els efectes són reduïts. Al Regne Unit, Estats Units i Dinamarca, s'ha elaborat una sèrie de pautes clíniques, les quals proporcionen a una població major de 16 anys d'edat, diferents recomanacions per tal d'afrontar i disminuir la ciàtica o el dolor lumbar que han patit al llarg de la seva vida (Stochkendahl i altres 2018), (NICE, 2016) i (Qaseem, 2017). On s'ha arribat a la conclusió que la teràpia física és molt recomanable, però encara es desconeix quin tipus d'exercici és millor. No obstant, s'ha de tenir en compte la gravetat del dolor i la capacitat de cada pacient a l'hora de recomanar els exercicis. La teràpia manual, com ara mobilitzacions de la columna vertebral, es pot oferir juntament amb l'exercici. En canvi, l'acupuntura es proposa en cas de molèsties ciàtiques persistents, però no s'ha demostrat la seva eficàcia (Lewis, 2015).

El NICE desaconsella la tracció i l'electroteràpia per a pacients que presentin dolor lumbar encara que pateixin o no ciàtica, ja que no s'ha demostrat diferències significatives entre pacients que reben un tractament mitjançant traccions o electroteràpia, en comparació amb un grup control (NICE, 2016). No obstant, altres estudis (El-sayed, 1999), han determinat que l'estimulació elèctrica és efectiva a l'hora de disminuir el dolor radicular. Dins de l'electroteràpia convé destacar l'estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS), que utilitza corrents elèctriques de baix voltatge, i l'estimulació nerviosa elèctrica percutània (PENS), que a diferència de la TENS es transmet als teixits tous utilitzant sondes similars a les agulles d'acupuntura. Aquesta teràpia, consisteix en l'administració d'un corrent elèctric directament en els teixits profunds, amb la finalitat d'estimular les fibres aferents (fibres sensibles), per tal d'alleugerir el dolor que es reproduïx al llarg del trajecte nerviós.

S'ha arribat a la conclusió, que la PENS és significativament més efectiva que la TENS per millorar l'activitat física i la qualitat de la son (Vroomen i altres, 1999), ja que permet accelerar els temps de recuperació, treballar directament sobre el sistema nerviós, millorar el dolor a curt termini, així com altres símptomes. Per altra banda, no s'utilitza únicament un cop instaurada la lesió, sinó també per dur a terme un abordatge preventiu (Valat i altres, 2010).

Paral·lelament, existeix un tractament fisioterapèutic innovador i poc conegut anomenat neurodinàmia, que consisteix en mobilitzar de manera activa o passiva, estirar i lliscar les fibres nervioses al llarg del seu recorregut, amb l'objectiu d'alliberar els possibles atrapaments que desencadenen la simptomatologia. Així doncs, la neurodinàmia consisteix en la mobilització del sistema nerviós com un enfocament pel tractament físic del dolor. Aquesta mobilització activa una sèrie de respostes mecàniques i fisiològiques en els teixits nerviosos, com el lliscament neuronal, la pressurització, elongació, tensió i canvis en la microcirculació intra-neural, entre d'altres.

El terme neurodinàmia va aparèixer per primera vegada el 1989 i des de llavors s'ha anat desenvolupant al llarg dels últims 30 anys. Avui en dia, es considera una part important de l'avaluació i el tractament de lesions nervioses (Lohkamp i altres, 2017).

El sistema nerviós té propietats mecàniques, les quals influeixen directament en la postura i el moviment, i a la inversa. Així doncs, el teixit neural pot patir disfuncions mecàniques tal com ho fa un múscul o una articulació. Aleshores, mitjançant la neurodinàmia, es millora la mecànica del teixit neural que es veu alterat per síndromes d'atrapament, escurçament i sobretot per neuropaties perifèriques. En pacients sans, millora el rang articular i la flexibilitat, així com en pacients amb lumbàlgia aguda o crònica, millora el dolor que presenten. Així doncs, les principals indicacions d'aquesta tècnica són les següents: atrapaments nerviosos, com ara la síndrome del túnel carpià, dolor cervical i lumbar d'origen radicular, síndrome del congost toràcic, ciatàlgies, síndrome del piramidal, parèsies, adherències i fibrosis, entre d'altres (Zamorano, 2017).

Per altra banda, s'ha observat que les tècniques de neurodinàmica s'utilitzen sovint per tractar a les persones amb ciàtica, però es desconeixen els seus efectes mecànics sobre el nervi ciàtic (Coppieters, 2015). No obstant això, s'ha demostrat que mitjançant tècniques neurodinàmiques, el nervi ciàtic pot presentar un moviment de lliscament de fins a 17mm tant en la seva part proximal com distal, millorant així el seu pas per les diferents estructures múscul-esquelètiques, evitant limitacions de mobilitat (Basson, 2017).

Actualment, hi ha pocs estudis que comparin la efectivitat entre intervenció quirúrgica i el tractament conservador en pacients amb ciàtica. S'ha demostrat que la cirurgia té millors resultats al cap d'un any, mentre que després d'uns anys de seguiment, no hi ha diferències significatives (Weber, 1983).

En quant al pronòstic de ciàtica, la majoria de les persones experimenten una millora dels símptomes amb el temps gràcies al tractament conservador o cirurgia (Weinstein i altres, 2006). En general, el curs clínic de la ciàtica aguda és favorable i habitualment el dolor i la discapacitat relacionada, es resol en dues setmanes.

Pel que fa a l'evolució de la ciàtica, els símptomes es resolen principalment mitjançant mesures conservadores en un termini de 2 setmanes en un terç dels pacients, i en un termini de 3 mesos en tres quartes parts dels pacients (Vroomen i altres, 2000). Es recomana un període d'observació i revisió en les primeres sis setmanes, suposant que no hi hagi símptomes d'alerta. No obstant això, cada vegada més proves indiquen que hi ha subgrups de pacients amb perfils de pronòstic diferents, de manera que el tractament hauria de ser cada vegada més específic. La ciàtica coexistent amb dolor lumbar discapacitant (el Barzouhi i altres, 2014) i juntament amb el sexe femení, s'associa amb una recuperació més lenta dels símptomes (Peul i altres, 2008). Per últim, també es considera que els factors psicològics són importants per a la recuperació.

3. Justificació

Tal com s'ha pogut observar anteriorment, la ciàtica és una patologia altament prevalent en la població. El present treball em permetrà estudiar i conèixer de forma més exhaustiva la patologia, fet important ja que al llarg de la nostra vida tenim una alta probabilitat de patir-la. A més, la ciàtica es caracteritza per una simptomatologia aguda i desagradable, on no hi ha una evidència clara sobre quins tractaments són els més eficaços. Així doncs, considero que la realització d'aquest treball pot aportar informació, en quant al maneig de la patologia i els seus possibles tractaments.

Per altra banda, també considero interessant estudiar l'efectivitat de la Neurodinàmia, ja que es tracta d'una tècnica de teràpia manual poc coneguda per la població, la qual avui en dia, s'està utilitzant cada vegada més tant per avaluar com per tractar el sistema nerviós perifèric.

En definitiva, el treball consisteix en realitzar un estudi en forma de revisió sistemàtica, per tal de conèixer els possibles tractaments per a pacients que pateixen ciàtica.

4. Hipòtesis i objectius

4.1 Hipòtesis

L'aplicació de tècniques de neurodinàmia en pacients amb ciàtica crònica milloren el dolor i la funcionalitat de l'extremitat inferior.

4.2 Objectius

Objectiu principal

Avaluar l'impacte de la neurodinàmia en les persones amb ciatàlgia.

Objectius secundaris

A continuació, per tal d'assolir l'objectiu principal, s'ha establert una sèrie d'objectius secundaris:

1. Estudiar com afecta el dolor en les activitats de la vida diària de les persones que pateixen ciatàlgia.
2. Analitzar els efectes de la neurodinàmia en la intensitat del dolor de les persones que pateixen de ciatàlgia.
3. Avaluar els efectes sobre la mobilitat de l'extremitat inferior, de les tècniques de neurodinàmia.
4. Avaluar els efectes del test de Slump, en quant a la rigidesa que presenten els pacients amb ciàtica.

5. Metodologia

Aquesta revisió s'ha desenvolupat mitjançant els criteris de revisió sistemàtica PRISMA (Hutton i altres, 2016).

Tenint en compte els criteris PICO, a continuació s'exposa la següent pregunta de recerca: **“En persones amb ciàtica (P), el tractament mitjançant la neurodinàmia (I), comparat amb tractaments convencionals (C), resulta ser més efectiu en quant a la rehabilitació (O)?”**.

Segons un recent estudi, s'ha observat que les tècniques de neurodinàmia s'utilitzen sovint per tractar pacients amb ciàtica, però es desconeixen els seus efectes mecànics sobre el nervi ciàtic (Coppieters, 2015). No obstant això, s'ha demostrat que mitjançant tècniques neurodinàmiques, el nervi ciàtic pot presentar un moviment de lliscament de fins a 17mm tant en la seva part proximal com distal, millorant així el seu pas per les diferents estructures múscul-esquelètiques, evitant limitacions de mobilitat (Basson, 2017). La neurodinàmia, correspon a un tractament fisioterapèutic innovador i poc conegut. A més, no existeix un gran nombre d'estudis on es compari l'efectivitat de la neurodinàmia juntament amb altres tractaments convencionals. Així doncs, la pregunta d'estudi que s'ha plantejat, sembla ser adient per fer recerca.

5.1 Criteris de selecció (inclusió i exclusió)

Els criteris utilitzats per especificar i limitar la cerca han estat els següents:

Criteris d'inclusió

- a) En quant a l'àmbit, s'ha inclòs al treball estudis sobre el tractament de ciàtica, mitjançant la neurodinàmia.
- b) Com a tipus d'estudi s'ha escollit assajos clínics aleatoritzats, per observar com s'ha aplicat la neurodinàmia i quins són els seus efectes.
- c) En quant a l'idioma, s'ha escollit articles tant en l'anglès com en espanyol, publicats entre el 2012 fins l'actualitat.

- d) Pel que fa als participants, s'ha optat tant per homes com dones, entre 18 i 65 anys. També convé destacar que s'ha inclòs al treball, estudis sobre ciatàlgies amb més de dos mesos d'evolució i provocades per causes espinals, en concret originades per la compressió d'una arrel nerviosa degut a una hèrnia discal lumbosacre a nivell L4-L5, L5-S1.
- e) El període de cerca, és a dir, la franja en què s'ha cercat els articles, és des del 17 de gener fins al 25 de febrer de 2021.

Criteris d'exclusió

- a) Estudis on els tractaments previs aplicats no permeten el correcte desenvolupament de la neurodinàmia, com les fixacions de columna vertebral.
- b) Poblacions relativament joves, edat en la qual la ciàtica majoritàriament és produïda per traumatismes.

5.2 Procés de cerca

Una cerca bibliogràfica és un procés sistemàtic que ens permet recopilar la màxima informació sobre un tema en concret, d'una forma eficaç i eficient. No obstant, aquesta ha de ser precisa, exhaustiva i de qualitat. Per dur a terme el present treball, s'ha utilitzat les següents bases de dades: PubMed® / MEDLINE, WOS (Web Of Science) i SCOPUS.

La problemàtica d'estudi que s'ha escollit per dur a terme el treball ha estat la següent: **“Conèixer l'eficàcia de la neurodinàmia, com a possible tractament de la ciàtica”**.

A continuació, hem identificat els termes rellevants:

	Terme 1	Terme 2	Terme 3	Terme 4	Terme 5
Anglès	Neurodynamic	Straight leg raise	Sciatica	Sciatic nerve	Ache, low back

Per altra banda, hem cercat els termes anteriors, utilitzant els descriptors MeSH:

	Terme 1	Terme 2	Terme 3	Terme 4	Terme 5
MeSH	-----	-----	Sciatica	Sciatic nerve	Low back pain

Finalment, tenint en compte els criteris d'inclusió mencionats anteriorment (assajos clínics aleatoritzats, en anglès o espanyol, en humans, durant últims 10 anys, etc.), mitjançant descriptors MeSH i operadors lògics, s'ha realitzat la cerca bibliogràfica en les diferents bases de dades.

A la base de dades PubMed, s'ha utilitzat la següent cerca: **((neurodynam*) OR (straight leg raise)) AND ((Sciatica[MeSH Terms]) OR (Sciatic nerve[MeSH Terms]) OR (Low back pain[MeSH Terms]))**, obtenint 21 resultats. En quant a la base de dades WOS, s'ha utilitzat la mateixa frase de cerca, però sense utilitzar els [MeSH Terms]: **((neurodynam*) OR (straight leg raise)) AND ((Sciatica) OR (Sciatic nerve) OR (low back pain))**, obtenint un total de 46 resultats. Finalment, pel que fa la base de dades SCOPUS, també s'ha utilitzat la frase de cerca anterior i s'ha obtingut 122 resultats.

La cerca ha aportat un total de 189 articles. Es realitza un cribratge i s'eliminen 53 articles per estar duplicats. Es revisen els 136 articles restants, i s'eliminen per títol 120 de tots ells. Resten 16 articles que són revisats exhaustivament, on se'n descarten 6 per Abstract i 5 per lectura crítica (Figura 5). Així doncs, per dur a terme la revisió sistemàtica del treball, s'ha inclòs els següents 5 articles:

Pesonen, J., Rade, M., Könönen, M., Marttila, J., Shacklock, M., Vanninen, R., ... & Airaksinen, O. (2019). Normalization of Spinal Cord Displacement With the Straight Leg Raise and Resolution of Sciatica in Patients With Lumbar Intervertebral Disc Herniation: A 1.5-year Follow-up Study. *Spine*, 44(15), 1064-1077.

Satpute, K., Hall, T., Bisen, R., & Lokhande, P. (2019). The effect of spinal mobilization with leg movement in patients with lumbar radiculopathy—a double-blind randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(5), 828-836.

Sousa Filho, L. F., Santos, M. M. B., de Farias Neto, J. P., & da Silva Junior, W. M. (2019). The addition of neurodynamic exercises to extension-oriented exercises among patients with chronic back-related leg pain: A study protocol. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(3), 473-478.

Neto, T., Freitas, S. R., Andrade, R. J., Vaz, J. R., Mendes, B., Firmino, T., ... & Oliveira, R. (2020). Shear Wave Elastographic Investigation of the Immediate Effects of Slump Neurodynamics in People With Sciatica. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 39(4), 675-681.

Plaza-Manzano, G., Cancela-Celleruelo, I., Fernández-De-Las-Penãs, C., Cleland, J. A., Arias-Buría, J. L., Thoomes-de-Graaf, M., & Ortega-Santiago, R. (2020). Effects of adding a neurodynamic mobilization to motor control training in patients with lumbar radiculopathy due to disc herniation: a randomized clinical trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 99(2), 124-132.

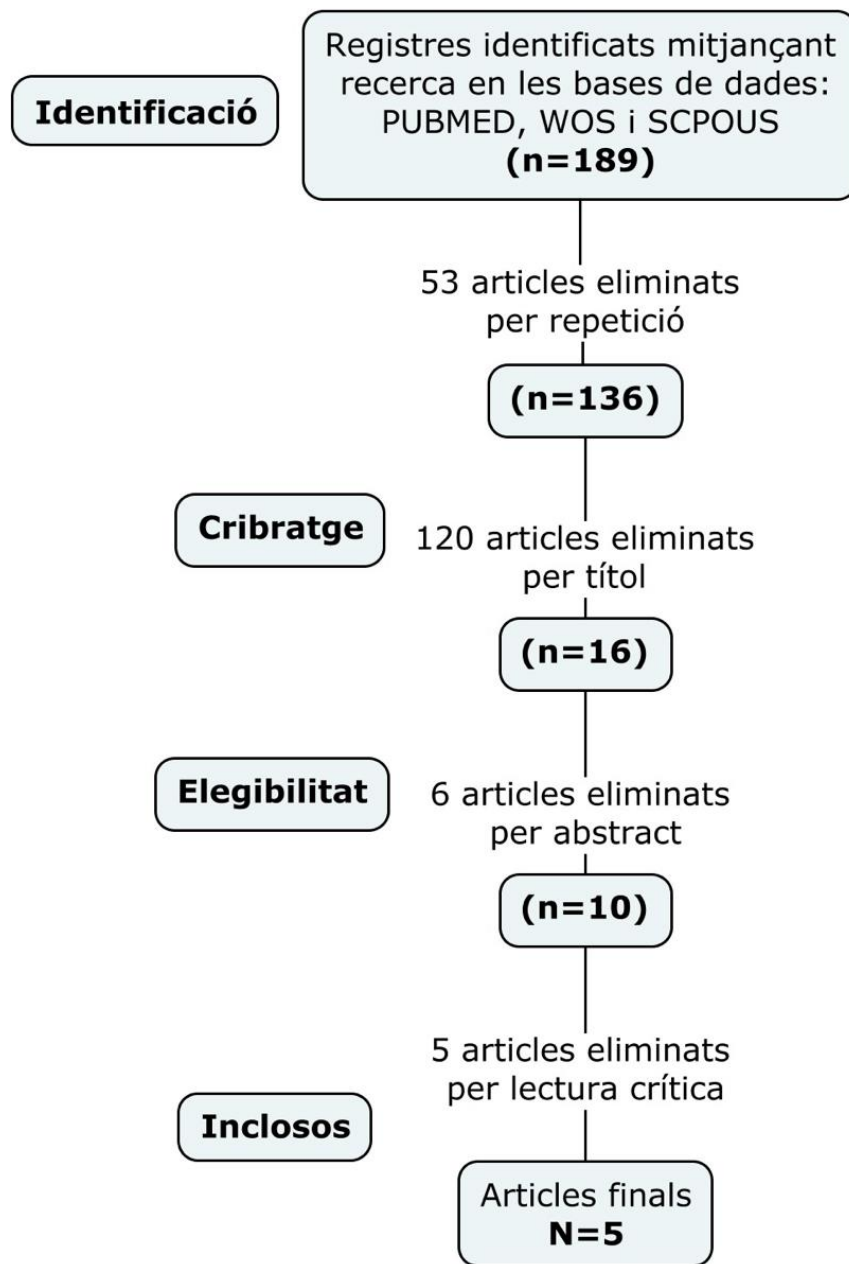


Figura 5. Diagrama de Flux. Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135(11), 507-511. Font: Elaboració Pròpia.

5.3 Valoració de la qualitat dels estudis

Per avaluar la qualitat metodològica dels estudis seleccionats s'ha utilitzat l'escala PEDro (de Morton, 2009), la qual està composta per 11 ítems, com ara: aleatorització i cegament, entre d'altres. Tanmateix, el criteri d'elecció no ha estat inclòs en la puntuació total. Pel que fa a la puntuació, cadascun d'aquests ítems, es qualifica com a present (1) o absent (0) realitzant una suma de tots els resultats positius obtinguts, sent 10 el resultat màxim.

6. Resultats

6.1 Selecció i característiques dels estudis

La següent revisió sistemàtica s'ha realitzat mitjançant un total de 5 articles (Pesonen i altres, 2019., Satpute i altres, 2019., Sousa Filho i altres, 2019., Neto i altres, 2020., Plaza-Manzano i altres, 2020). La suma de tots els participants ha estat de 122, amb un total de 62 homes i 60 dones, entre 18 i 65 anys d'edat, amb una mitjana de 45 anys aproximadament. No s'ha inclòs en aquests resultats els participants d'un dels articles (Sousa Filho i altres, 2019), ja que no es menciona el número d'individus ni el gènere d'aquests.

En tots els articles escollits, els participants han estat assignats aleatòriament a un grup control i a un grup intervenció, excepte en els articles (Pesonen i altres, 2019 I Neto i altres, 2020) tal com s'explica més endavant. El grup control bàsicament consisteix en realitzar un programa d'exercicis de control motor (Plaza-Manzano i altres, 2020), exercicis d'extensió (Sousa Filho i altres, 2019) o exercicis juntament amb electroteràpia tipus TENS (Satpute i altres, 2019). En canvi, el grup intervenció es tracta de realitzar el mateix protocol que el grup control, juntament amb exercicis i mobilitzacions neurodinàmiques. No obstant, a l'article (Pesonen i altres, 2019) no s'ha diferenciat entre grup control i grup intervenció, però convé destacar que 11 participants van ser tractats de forma conservadora i 3 de forma quirúrgica. En aquest cas, els pacients van ser sotmesos a proves de ressonància magnètica en quatre posicions diferents: neutre, Straight Leg Raise (SLR) al costat prèviament simptomàtic, SLR al costat asimptomàtic o contra-lateral i SLR bilateral. Per altra banda, a l'article (Neto i altres 2020) els dos grups de participants formaven part tant del grup intervenció com del grup control, ja que la intervenció neurodinàmica va ser aplicada a l'extremitat afectada en els pacients amb ciàtica i a una extremitat escollida a l'atzar en els participants sans.

En quant a valoracions, en cada article s'ha avaluat uns aspectes o uns altres, segons l'objectiu de l'estudi. Així doncs, és evident que s'ha utilitzat diferents escales de valoració, tal com es pot veure a continuació:

Pel que fa l'article (Sousa Filho i altres, 2019) s'ha avaluat el dolor lumbar i d'extremitats inferiors, la funcionalitat, la qualitat de vida i la discapacitat. En canvi, a l'article (Pesonen i altres, 2019) s'ha valorat en quins graus de flexió de maluc, apareixien o augmentaven els símptomes clínics durant el test Straight Leg Raise, l'augment del lliscament neural en mil·límetres i la millora de dolor lumbar mitjançant l'escala analògica visual. Per altra banda, a l'article (Plaza-Manzano i altres, 2020), s'ha valorat la intensitat del dolor en l'extremitat inferior (NRPRS, 0-10), la discapacitat física causada pel dolor lumbar (Roland-Morris Disability Questionnaire, 0-24), el lliandar de dolor per pressió sobre el nervi tibial (Kg/cm²) i el lliandar de dolor per pressió sobre el nervi peroneal comú (Kg/cm²), s'ha aplicat test Straight Leg Raise (graus) i finalment també s'ha realitzat una autoavaluació dels símptomes i signes neuropàtics (S-LANSS, 0-24). A continuació, a l'article (Satpute i altres, 2019) s'ha valorat la intensitat del dolor lumbar i d'extremitats inferiors a partir de l'escala analògica visual (VAS), la discapacitat a mitjançant l'índex de Discapacitat d'Owestry, la valoració global (GROC), el test Straight Leg Raise i l'amplitud de moviment lumbar (ROM). Convé destacar que a l'article (Neto i altres, 2020) també s'ha valorat la discapacitat a través de l'índex de Discapacitat d'Oswestry (0-100), la intensitat del dolor en repòs utilitzant una escala de qualificació numèrica (10 punts), la localització i el comportament del dolor, la rigidesa del nervi ciàtic en ambdues extremitats, la presència d'altres símptomes i la durada d'aquests.

Finalment, convé destacar que excepte l'article (Neto i altres, 2020) on s'ha observat la rigidesa del nervi ciàtic abans i després de la intervenció, en tots els articles (Satpute i altres, 2019., Pesonen i altres, 2019., Sousa Filho i altres, 2019., Plaza-Manzano i altres, 2020), s'ha realitzat un seguiment. Per exemple, a l'article (Satpute i altres, 2019), les variables s'han avaluat a l'inici, després de la intervenció i als 3 i 6 mesos de seguiment. En canvi, a l'article (Pesonen i altres, 2019) s'ha realitzat un seguiment durant 1,5 anys. Per altra banda, a l'article (Sousa Filho i altres, 2019) les variables s'han avaluat a l'inici,

3 setmanes després de l'aleatorització i al cap d'un mes de seguiment. I finalment, a l'article (Plaza-Manzano i altres, 2020) els resultats van ser avaluats a l'inici, després de 4 sessions de tractament, després del programa de tractament i 2 mesos després de l'última sessió.

6.2 Resultats en Neurodinàmia

En quant a resultats (Figura 6), convé destacar que en els articles on s'ha dividit els participants entre grup control i intervenció (Satpute i altres, 2019., Sousa Filho i altres, 2019., Plaza-Manzano i altres, 2020), el grup que ha experimentat més millores ha estat el grup intervenció. Per exemple, a l'article (Plaza-Manzano i altres, 2020) no s'observen diferències entre els grups en quant a dolor, discapacitat o llinar de dolor per pressió sobre els nervis tibial i peroneal, en cap període de seguiment, ja que tots dos grups obtenen millores similars i grans. No obstant, els pacients assignats al programa neurodinàmic han experimentat més millores en quant a símptomes neuropàtics i en el test SLR, en comparació amb el grup que realitzava únicament exercicis de control motor ($P < 0,01$).

A continuació, a l'article (Satpute i altres, 2019) s'ha produït guanys clínicament significatius en totes les variables de resultats. A les 2 setmanes, el grup de mobilitzacions neurodinàmiques ha presentat una millora significativament major que el grup control, en relació a la discapacitat (MD 3,9; interval de confiança del 95% [IC 95%], 5,5-2,2) i al dolor d'extremitats inferiors (MD 20; IC 95%, 1,4-2,6). De la mateixa manera, als 6 mesos, el grup de mobilitzacions neurodinàmiques ha experimentat una millora significativament més gran que el grup de control, en relació al dolor d'extremitats inferiors (MD 2,6; IC 95%, 1,9-3,2) i en la discapacitat (MD 4,7; IC 95%, 6,3-3,1). A més, el grup intervenció també ha presentat una major puntuació en l'escala de valoració GROCC, i més amplitud de moviment en el test SLR.

En l'article (Neto i altres, 2020) s'ha observat que la neurodinàmica ha donat lloc a una disminució immediata de la rigidesa del nervi ciàtic de l'extremitat simptomàtica en els participants amb ciàtica en un 16,1% (mida de l'efecte = 0,65; $P = 0,019$). En canvi, la intervenció no va mostrar canvis significatius en la rigidesa del nervi ciàtic dels participants sans (mida de l'efecte = 0,05; $P = 0,754$).

Per altra banda, a l'article (Pesonen i altres, 2019), al no disposar de grup control, es va dur a terme una comparació amb els valors basals presentats prèviament pels participants. Aleshores, les dades han mostrat un augment significatiu del lliscament neural ($P \leq 0,01$), específicament de 2,52 mm ($P \leq 0,001$), en totes les maniobres quantificades. Aquest augment s'ha correlacionat significativament amb la disminució tant dels símptomes radiculars (Pearson = -0.719, $P \leq 0.001$) com del dolor lumbar (Pearson = -0.693, $P \leq 0.001$).

Finalment, convé destacar que a l'article (Sousa Filho i altres, 2019) no disposem de resultats. No obstant, s'ha arribat a la conclusió que la combinació d'exercicis d'extensió amb exercicis neurodinàmics mostra una eficàcia terapèutica addicional. Així doncs, l'article suggereix que tant els components nociceptius com els neuropàtics haurien de ser considerats a l'hora de desenvolupar un programa de tractament per a individus amb dolor lumbar i d'extremitats inferiors.

Autor	Mostra	Tipus d'Intervenció	Variables	Resultats
Pesonen et al. 2019	14 individus 4 D / 10 H 23 – 58 anys	No Grup Control. Grup Intervenció: 4 posicions diferents; neutre, SLR costat simptomàtic, SLR costat contra-lateral i SLR bilateral	Dolor lumbar i radicular (Visual Analog Scale) Straight Leg Raise (graus) ROM EEII (graus) Reproducció símptomes Desplaçament con medul·lar (MRI Scanner)	Augment significatiu del lliscament neural ($P \leq 0,01$), específicament de 2,52 mm ($P \leq 0,001$)
Satpute et al. 2019	60 individus 35 D / 25 H 55 – 33 anys	Grup Control: Exercicis columna lumbar i TENS (80-100Hz, 30 min) Grup Intervenció: Mobilitzacions neurodinàmiques, exercicis columna lumbar i TENS (80-100Hz, 30 min)	Dolor lumbar i EEII (VAS) Discapacitat (Oswestry Disability Index, 0-100%) Valoració global (GROC) Straight Leg Raise (graus) ROM lumbar (graus)	Millora significativa (Grup intervenció) 2 setmanes: discapacitat (MD 3,9; IC 95%, 5,5-2,2) i dolor EEII (MD 20; IC 95%, 1,4-2,6) 6 mesos: discapacitat (MD 4,7; IC 95%, 6,3-3,1) i dolor EEII (MD 2,6; IC 95%, 1,9-3,2)
Sousa Filho et al. 2019	X individus X D / X H 18 – 65 anys	Grup Control: Exercicis extensió Grup Intervenció: Exercicis extensió + exercicis neurodinàmics	Dolor lumbar i EEII (NPRS) Funció (PSFS, 0-10) Qualitat de vida (SF-36) Discapacitat (Roland-Morris) Efecte global (GPE)	No resultats
Neto et al. 2020	16 individus 5 D / 11 H 20 – 40 anys	2 grups intervenció (ciàtica crònica vs sans): Posició SLUMP Test	Discapacitat (Oswestry Disability Index, 0-100%) Intensitat dolor en repòs (Escala numèrica, 10 punts) Rigidesa nervi ciàtic (elastografia d'ones de cisallament, SWE) Localització dolor Presència i durada d'altres símptomes	Disminució rigidesa nervi ciàtic de l'extremitat simptomàtica en participants amb ciàtica en un 16,1% (effect size = 0,65; $P = 0,019$).
Plaza-Manzano et al. 2020	32 individus 16 D / 16 H 18 – 60 anys	Grup Control: Exercicis control motor Grup Intervenció: Control motor + mobilitzacions neurodinàmiques	Dolor EEII (NPRS, 0-10) Discapacitat dolor lumbar (Roland-Morris, 0-24), Llindar dolor pressió nervi tibial (Kg/cm^2) Llindar dolor pressió nervi peroneal comú (Kg/cm^2), Straight Leg Raise (graus) Autoavaluació neuropàtica (S-LANSS, 0-24)	Millora de símptomes neuropàtics i Test SLR ($P < 0,01$) (Grup intervenció)

Figura 6. Taula de resultats. Font: Elaboració pròpia

6.3 Qualitat metodològica dels estudis i risc de biaix

Convé destacar, que els estudis amb una puntuació igual o major a 5 són qualificats com d'alta qualitat metodològica i de baix risc de biaix (de Morton, 2009). Els articles que s'ha inclòs al treball, presenten una puntuació com a mínim de 7 punts en l'escala PEDro (Figura 7).

	Pesonen et al. 2019	Satpute et al. 2019	Sousa Filho et al. 2019	Neto et al. 2020	Plaza-Manzano et al. 2020
Aleatorització	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Ocultació de l'assignació	No	Sí	Sí	No	Sí
Grups Homogenis a l'inici	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cegament participants	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Cegament terapeutes	No	Sí	No	No	Sí
Cegament avaluadors	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Seguiment adequat	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Intenció de tractar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Comparació entre grups	Sí	Sí	Sí	Sí	sí
Variabilitat i punts estimats	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Puntuació total	8/10	10/10	7/10	8/10	10/10

Figura 7. Escala PEDro. Puntuació dels articles seleccionats segons els diferents ítems. Font: Elaboració pròpia

Tal com es pot observar, després de passar l'escala PEDro en els diferents articles utilitzats per fer la revisió sistemàtica, la majoria d'ells són de qualitat ja que la seva puntuació és elevada. No obstant, convé destacar que un dels articles (Sousa Filho i altres, 2019) ha obtingut una puntuació més baixa, concretament de 7 sobre 10, ja que no compleix tants ítems. Aleshores, aquest article s'ha de tenir en compte de cara a realitzar la revisió, ja que no disposa d'un grau de qualitat metodològica tan elevat.

7. Discussió

Els resultats d'aquesta revisió sistemàtica ens mostren com la neurodinàmia resulta ser més efectiva juntament amb la realització d'altres exercicis, ja siguin de control motor (Plaza-Manzano i altres, 2020) com d'extensió (Sousa Filho i altres, 2019) o fins i tot, combinada amb electroteràpia tipus TENS (Satpute i altres, 2019). A més, la utilització de tècniques d'imatge com ara l'elastografia d'ones (SWE), ens permet conèixer l'estat en què es troba el nervi ciàtic i disminuir-ne la seva rigidesa a partir de mobilitzacions neurals.

Per altra banda, en la present revisió s'ha observat que la neurodinàmia és eficaç per reduir el dolor i la discapacitat de persones que pateixen ciàtica. No obstant, en una recent revisió sistemàtica (Basson i altres, 2017), s'ha observat que la neurodinàmia resulta ser beneficiosa en diferents afectacions neuro-múscul-esquelètiques, com ara: síndrome del túnel carpià i tarsià, dolor plantar del taló, dolor referit al coll i al braç, etc., fet a tenir en compte de cara a propers estudis. A continuació, una revisió sobre les mobilitzacions neurodinàmiques en l'extremitat inferior tant en poblacions sanes com en pacients amb lumbàlgia, també ha revelat que la neurodinàmia afavoreix l'alleugeriment del dolor i la discapacitat, a més d'augmentar la flexibilitat de les articulacions dels adults sans (Neto i altres 2017).

En quant a limitacions que han dificultat la següent revisió sistemàtica, en primer lloc s'ha trobat un nombre molt reduït d'articles, ja que es tracta d'un tema molt concret. A més, alguns dels articles seleccionats prèviament no s'han pogut incloure a la revisió sistemàtica, ja que molts d'ells no formaven part d'assajos clínics aleatoritzats. És a dir, la majoria eren descriptius, fet que no resultaria d'utilitat de cara a realitzar una revisió sistemàtica.

Finalment, pel que fa a les fortaleces convé destacar que els estudis són d'alta qualitat tal com es pot observar en la Figura 7. A més, el fet que la neurodinàmia sigui una tècnica desconeguda per la majoria de la població, es tracta d'un treball innovador.

8. Conclusions

Els resultats d'aquesta revisió sistemàtica suggereixen que les tècniques neurodinàmiques permeten disminuir la rigidesa del nervi ciàtic. Així doncs, s'ha arribat a la conclusió que la neurodinàmica millora el dolor i la discapacitat de la població amb ciatàlgia.

No obstant, convé destacar que manca evidència científica sobre el tema, ja que no s'ha realitzat suficients estudis, els quals proporcionarien conclusions sòlides respecte a l'eficàcia de la neurodinàmica.

9. Bibliografia

- Ailianou, A., Fitsiori, A., Syrogiannopoulou, A., Toso, S., Viallon, M., Merlini, L., ... & Vargas, M. I. (2012). Review of the principal extra spinal pathologies causing sciatica and new MRI approaches. *The British journal of radiology*, 85(1014), 672-681.
- Andrade, P., Visser-Vandewalle, V., Philippens, M., Daemen, M. A., Steinbusch, H. W., Buurman, W. A., & Hoogland, G. (2011). Tumor necrosis factor- α levels correlate with postoperative pain severity in lumbar disc hernia patients: opposite clinical effects between tumor necrosis factor receptor 1 and 2. *Pain*, 152(11), 2645-2652.
- Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017). The effectiveness of neural mobilization for neuromusculoskeletal conditions: a systematic review and meta-analysis. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 47(9), 593-615.
- Coppieters, M. W., Andersen, L. S., Johansen, R., Giskegjerde, P. K., Høivik, M., Vestre, S., & Nee, R. J. (2015). Excursion of the sciatic nerve during nerve mobilization exercises: an in vivo cross-sectional study using dynamic ultrasound imaging. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 45(10), 731-737.
- de Morton, N. A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), 129-133.
- de Permentier, P. (2018). Sciatica: 'Definition, main causes and forms of natural therapy treatments'. *Journal of the Australian Traditional-Medicine Society*, 24(4), 238.

- el Barzouhi, A., Vleggeert-Lankamp, C. L., à Nijeholt, G. J. L., Van der Kallen, B. F., van den Hout, W. B., Koes, B. W., ... & Leiden–The Hague Spine Intervention Prognostic Study Group. (2014). Influence of low back pain and prognostic value of MRI in sciatica patients in relation to back pain. *PLoS One*, 9(3), e90800.
- El-sayed, A. G., White, P. F., Ahmed, H. E., Hamza, M. A., Craig, W. F., & Noe, C. E. (1999). Percutaneous electrical nerve stimulation: an alternative to TENS in the management of sciatica. *Pain*, 83(2), 193-199.
- Foucaud, R. (2011, març 29). Lumbalgia, ciática, hernia discal: la solución quiropráctica. El quiropráctico no sólo alivia el dolor, sino que trata la causa del problema. *Levante. El Mercantil Valenciano*. Recuperat 24 novembre 2020, de <https://www.levante-emv.com/vida-y-estilo/salud/2011/03/29/lumbalgia-ciatica-hernia-discal-solucion-13073873.html>
- Hochschuler, S. (2013, febrer 22). *Tratamiento de la Ciática*. Spine-Health. Recuperat 29 novembre 2020, de <https://www.spine-health.com/espanol/ciatica/tratamiento-de-la-ciatica>
- Hutton, B., Catalá-López, F., & Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina clínica*, 147(6), 262-266.
- Jarvik, J. G., & Deyo, R. A. (2002). Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Annals of internal medicine*, 137(7), 586-597.
- Jeffrey C. Wang, (2020, agost 31). *Sciatica Symptoms, Causes, Diagnosis, and Treatments*. SpineUniverse. <https://www.spineuniverse.com/conditions/sciatica>
- Jensen, R. K., Kongsted, A., Kjaer, P., & Koes, B. (2019). Diagnosis and treatment of sciatica. *bmj*, 367.

Koes, B. W., Van Tulder, M. W., & Peul, W. C. (2007). Diagnosis and treatment of sciatica. *Bmj*, 334(7607), 1313-1317.

Konstantinou, K., & Dunn, K. M. (2008). Sciatica: review of epidemiological studies and prevalence estimates. *Spine*, 33(22), 2464-2472.

Lewis, R. A., Williams, N. H., Sutton, A. J., Burton, K., Din, N. U., Matar, H. E., ... & Rickard, I. (2015). Comparative clinical effectiveness of management strategies for sciatica: systematic review and network meta-analyses. *The Spine Journal*, 15(6), 1461-1477.

Lohkamp, M., Small, K., & Herrington, L. (2017). *Neurodynamik*. Elsevier Health Sciences.

National Institute for Health and Care Excellence. Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management. National Institute for Health and Care Excellence: Clinical Guidelines. London 2016. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng59/chapter/Recommendations>

Neto, T., Freitas, S. R., Andrade, R. J., Vaz, J. R., Mendes, B., Firmino, T., ... & Oliveira, R. (2020). Shear Wave Elastographic Investigation of the Immediate Effects of Slump Neurodynamics in People With Sciatica. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 39(4), 675-681.

Neto, T., Freitas, S. R., Marques, M., Gomes, L., Andrade, R., & Oliveira, R. (2017). Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations: a systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 14-22.

- Pesonen, J., Rade, M., Könönen, M., Marttila, J., Shacklock, M., Vanninen, R., ... & Airaksinen, O. (2019). Normalization of Spinal Cord Displacement With the Straight Leg Raise and Resolution of Sciatica in Patients With Lumbar Intervertebral Disc Herniation: A 1.5-year Follow-up Study. *Spine*, *44*(15), 1064-1077.
- Peul, W. C., Brand, R., Thomeer, R. T., & Koes, B. W. (2008). Influence of gender and other prognostic factors on outcome of sciatica. *Pain*, *138*(1), 180-191.
- Pinto, R. Z., Maher, C. G., Ferreira, M. L., Ferreira, P. H., Hancock, M., Oliveira, V. C., ... & Koes, B. (2012). Drugs for relief of pain in patients with sciatica: systematic review and meta-analysis. *Bmj*, *344*.
- Pinto, R. Z., Verwoerd, A. J., & Koes, B. W. (2017). Which pain medications are effective for sciatica (radicular leg pain)?. *Bmj*, *359*, j4248.
- Plaza-Manzano, G., Cancela-Celleruelo, I., Fernández-De-Las-Penãs, C., Cleland, J. A., Arias-Buría, J. L., Thoomes-de-Graaf, M., & Ortega-Santiago, R. (2020). Effects of adding a neurodynamic mobilization to motor control training in patients with lumbar radiculopathy due to disc herniation: a randomized clinical trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, *99*(2), 124-132.
- Qaseem, A., Wilt, T. J., McLean, R. M., & Forciea, M. A. (2017). Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of internal medicine*, *166*(7), 514-530.
- Rasmussen-Barr, E., Held, U., Grooten, W. J., Roelofs, P. D., Koes, B. W., van Tulder, M. W., & Wertli, M. M. (2017). Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs for Sciatica. *Spine*, *42*(8), 586-594.
- Ropper, A. H., & Zafonte, R. D. (2015). Sciatica. *New England Journal of Medicine*, *372*(13), 1240-1248.

- Satpute, K., Hall, T., Bisen, R., & Lokhande, P. (2019). The effect of spinal mobilization with leg movement in patients with lumbar radiculopathy—a double-blind randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(5), 828-836.
- Sevilla, M. (2016, novembre 8). Dolor por ciática: ¿es bueno realizar deporte?. *Cuídate Plus*. Recuperat 26 novembre 2020, de <https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/2016/11/11/dolor-ciatica-es-bueno-realizar-deporte-134481.html>
- Sousa Filho, L. F., Santos, M. M. B., de Farias Neto, J. P., & da Silva Junior, W. M. (2019). The addition of neurodynamic exercises to extension-oriented exercises among patients with chronic back-related leg pain: A study protocol. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(3), 473-478.
- Stirling, E. R., Patel, M. S., & Sell, P. J. (2016). Sciatica. *British Journal of Hospital Medicine*, 77(11), C180-C183.
- Stochkendahl, M. J., Kjaer, P., Hartvigsen, J., Kongsted, A., Aaboe, J., Andersen, M., ... & Jensen, L. D. (2018). National Clinical Guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset low back pain or lumbar radiculopathy. *European Spine Journal*, 27(1), 60-75.
- Stynes, S., Konstantinou, K., Ogollah, R., Hay, E. M., & Dunn, K. M. (2018). Clinical diagnostic model for sciatica developed in primary care patients with low back-related leg pain. *PLoS One*, 13(4), e0191852.
- Valat, J. P., Genevay, S., Marty, M., Rozenberg, S., & Koes, B. (2010). Sciatica. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 24(2), 241-252.

- Van Der Windt, D. A., Simons, E., Riphagen, I. I., Ammendolia, C., Verhagen, A. P., Laslett, M., ... & Aertgeerts, B. (2010). Physical examination for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain. *Cochrane database of systematic reviews*, (2).
- Vroomen, P. C., de Krom, M. C., Slofstra, P. D., & Knottnerus, J. A. (2000). Conservative treatment of sciatica: a systematic review. *Clinical Spine Surgery*, 13(6), 463-469.
- Vroomen, P. C., de Krom, M. C., Wilmink, J. T., Kester, A. D., & Knottnerus, J. A. (1999). Lack of effectiveness of bed rest for sciatica. *New England Journal of Medicine*, 340(6), 418-423.
- Waddell, G. (2004). *The Back Pain Revolution*. Churchill Livingstone: Edinburgh, London, New York.
- Weber, H. (1983). Lumbar disc herniation. A controlled, prospective study with ten years of observation. *Spine*, 8(2), 131.
- Weber, H., Holme, I., & Amlie, E. (1993). The natural course of acute sciatica with nerve root symptoms in a double-blind placebo-controlled trial evaluating the effect of piroxicam. *Spine*, 18(11), 1433-1438.
- Weinstein, J. N., Tosteson, T. D., Lurie, J. D., Tosteson, A. N., Hanscom, B., Skinner, J. S., ... & Deyo, R. A. (2006). Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT): a randomized trial. *Jama*, 296(20), 2441-2450.
- Yeomans, S. (2015, diciembre 1). Anatomía del nervio ciático. *Spine-health*. Recuperat 3 deembre 2020, de <https://www.spine-health.com/espanol/ciatica/anatomia-del-nervio-ciatico>

Younes, M., Béjia, I., Aguir, Z., Letaief, M., Hassen-Zrour, S., Touzi, M., & Bergaoui, N. (2006). Prevalence and risk factors of disk-related sciatica in an urban population in Tunisia. *Joint Bone Spine*, 73(5), 538-542.

Zamorano E. (2017). Movilización neuromeníngea: tratamiento de los trastornos mecanosensitivos del sistema nervioso. 1st ed. Madrid. *Editorial Médica Panamericana*.

10. Annexes

Annex 1

El nervi ciàtic és el nervi més gran i més llarg del cos humà, amb un diàmetre semblant al del dit polze, en el seu punt més extens. Aquest nervi s'origina a la zona inferior de la columna, on les arrels del nervi abandonen la medul·la espinal, i s'estén per la part posterior de la cama cap als dits dels peus. El nervi ciàtic proporciona sensibilitat i força en les cames i també juga un paper important en els reflexes osteo-tendinosos. Connecta la medul·la espinal amb la part externa de la cuixa, els músculs isquiotibials que es troben a la part posterior de la cuixa, i els músculs de la part inferior de la cama i els peus. Per aquest motiu, quan hi ha un problema en el nervi ciàtic, això pot causar debilitat en el múscul, adormiment o formigueig en la cama, turmell, peu i dits dels peus.

Pel que fa a l'anatomia del nervi ciàtic, està format per la combinació de cinc nervis: pel quart i cinquè nervis lumbar i pels tres primers nervis de la regió sacra. Cada nervi surt de la columna entre dos segments vertebrals i porta el nom del segment que es troba a sobre d'ell. Així doncs, el nervi que surt entre el segment lumbar 4 i el segment lumbar 5 (L4 i L5) s'anomena arrel del nervi L4, i el nervi que es pronuncia entre L5 i el segment sacre 1 s'anomena L5. Per altra banda, els nervis que emergeixen del forat sacre es denominen nervis S1, S2 i S3. Els cinc nervis s'agrupen en la superfície frontal del múscul piriforme (en els glutis) i es converteixen en un sol nervi de grans dimensions, el nervi ciàtic. Després, aquest nervi s'estén cap avall per la part posterior de cada cama i es ramifica per així brindar funcions motors i sensorials a regions específiques de les cames i dels peus.

A la zona inferior de la cuixa, per sobre de la part posterior del genoll, el nervi ciàtic es divideix en dos nervis, el nervi tibial i els nervis peroneals, els quals innerven diferents regions de la part inferior de la cama. Els nervis peroneals viatgen en forma lateral, al llarg de la part exterior del genoll i fins a la part superior del peu. Per altra banda, els nervis tibials continuen el seu recorregut descendent cap als peus i innerven el taló i la planta de peu. (Yeomans, 2015)

Annex 2

Box 2 | Indicators for sciatica^{w5}

- Unilateral leg pain greater than low back pain
- Pain radiating to foot or toes
- Numbness and paraesthesia in the same distribution
- Straight leg raising test induces more leg pain
- Localised neurology—that is, limited to one nerve root

Figura 4. Indicators de ciàtica. Font: Koes, B. W., Van Tulder, M. W., & Peul, W. C. (2007). Diagnosis and treatment of sciatica. Bmj, 334(7607), 1313-1317.

11. Agraïments

En primer lloc, m'agradaria destacar que la realització d'aquest treball no hauria estat possible sense la meva tutora, Cristina Font. Gràcies a ella vaig conèixer el terme "Neurodinàmia" per primera vegada, i per altra banda, ha resolt tots els meus dubtes i m'ha proporcionat idees i consells per dur a terme el meu treball.

Finalment, també considero oportú donar les gràcies a la meva família i en especial a la meva parella, ja que m'han recolzat i animat en tot moment.

12. El TFG com experiència d'aprenentatge

Pel que fa la ciàtica, he pogut observar que els símptomes poden ser angoixants i afectar a la persona a l'hora de realitzar activitats bàsiques de la seva vida diària, així com també es pot veure afectada la seva participació. Per tant, és important fer un abordatge del pacient que tenim a davant de forma holística, com un "tot" bio-psico-social, és a dir, tenint en compte tant factors personals com ambientals, els quals poden influir en el seu procés de discapacitat. Així doncs, el model d'intervenció que hauríem tenir present és el d'atenció centrada en la persona, que es basa en les preferències i necessitats de cada pacient. Per aquest motiu, és de gran importància, pactar els objectius amb els pacients i la família, i també entre altres professionals, formant així un equip multidisciplinari on cadascú, expert en el seu àmbit d'actuació, pugui aportar el seu punt de vista en el procés de discapacitat del pacient que tenim al davant, amb la finalitat de sumar.

Finalment, considero que la realització d'aquest treball de final de carrera m'ha estat molt útil, per tal d'associar molts coneixements adquirits al llarg del curs. A més, m'ha servit per conèixer i endinsar-me en un teràpia innovadora, com és la Neurodinàmia.