

**Neurodinàmica: diagnòstic i tractament**

**Cristòfol Sintes Pons**

Barcelona, 13 de gener de 2012

Supervisor personal del Projecte: Carlos Ferrari

## **Agraïments**

Al professor Carlos Ferrari per la seva tutorització al llarg del treball.

A Sarah Champiness per la seva ajuda en la traducció d'articles.

A la Biblioteca de l'Hospital Mateu Orfila de Maó Menorca per la seva inestimable ajuda a la hora d'aconseguir els estudis seleccionats.

## Resum

Les tècniques de neurodinàmica són una modalitat terapèutica utilitzada en relació a les patologies del sistema nerviós. Sembla haver-hi des del 2005 una corrent clínica que s'està esforçant en demostrar que aquest tipus de tècniques resulten eficaces a la hora de encarar un tractament del sistema nerviós, encara que aquest esforç no es veu corroborat en el camp de la literatura científica. La finalitat del present estudi és realitzar una revisió bibliogràfica relacionada amb el diagnòstic i tractament dins els camp de la neurodinàmica. Es va dur a terme una recerca utilitzant com a paraules clau neurodinàmica/ tensió neural/ diagnòstic/ tractament. Es va utilitzar l'escala PEDro com a eina per avaluar la qualitat metodològica dels articles seleccionats. 25 articles van ser identificats com a vàlids, 17 dins el camp del diagnòstic i 8 dins el camp del tractament. En aquesta revisió es destaca la falta de rigorositat tan a nivell qualitatiu com quantitatiu dels estudis inclosos dins els mateix, igualment s'haurien de realitzar més estudis tipus assajos clínics aleatoris per validar les tècniques utilitzades. Proposant per futures investigacions major rigor en el camp de la metodologia i estandaritzar les proves diagnòstiques i les mobilitzacions neurals.

Paraules clau: neurodinàmica, tensió neural, diagnòstic, tractament.

## **Abstract**

Neurodynamic techniques are a therapeutic method used for diseases of the nervous system. Since 2005 there seems to be a clinical trend that is striving to show that these techniques are effective in addressing treatment of the nervous system, although this effort is not proven in the literature. The purpose of this study is to review the existing literature on diagnosis and treatment within the field of neurodynamics. We carried out a research using the keywords neurodynamics / neural tension / diagnosis / treatment. Pedro scale was used as a tool to evaluate the methodological quality of the selected articles. 25 articles were identified as valid, 17 of them in the field of diagnosis and 8 in the field of treatment. This review highlights a lack of qualitative and quantitative thoroughness in the studies included in the sample. At the same time, there should be more studies of randomized clinical trials in order to validate the techniques used. We advocate for more scientific rigor in the methodology of future research and a standardization of diagnostic tests and neural mobilization.

Keywords: neurodynamics, neural tension, diagnosis, treatment

## **Llistat de Taules**

Taula 1A	Taula que mostra els estudis de la mobilització neural...	8
Taula 1B	Taula que mostra els estudis de la mobilització neural...	8
Taula 2	Taula que mostra el nombre i el percentatge...	9
Taula 3	Taula que mostra els estudis de la mobilització neural...	10

## Llistat d'abreviatures

EESS	extremitats superiors.
EEII	extremitats inferiors.
Decs	descriptors en ciències de la salut.
Mesh	Medical Subject Headings
ECA	assaig clínic aleatori.
ROM	rang de moviment.
CEBT	Centre of Evidence-Based Physiotherapy.
NCBI	Medline via pubmed.
PMC	Pubmed Central.
ULNT	upper limb neural tension test.
LAA	langer's axillary arch.
CTS	síndrome del túnel carpià.

## Index

### Continguts

Agraïments	I
Resum	II
Abstract	III
Llista de taules	IV
Llista d'abreviatures	V
Introducció	1
Material i mètode	3
Planificació de la recerca	6
Resultats	7
Discussió	11
Conclusions	14
Bibliografia	15
Anexes	19

## 1. Introducció

En el passat es parlava exclusivament de tensió neural per descriure les disfuncions del sistema nerviós perifèric. El primer autor en parlar sobre el moviment d'aquest sistema nerviós perifèric fou el doctor Alf Breig mitjançant els seus dos llibres: "Biomechanics of the central Nervous System" de 1960 i "Adverse mechanical tension in the central Nervous System" de 1978.

No va ser fins al 1989 en que el doctor Michael Shaclock va parlar del concepte de neurodinàmica per referir-se al moviment que es produeix en el sistema nerviós<sup>i</sup>, en la seva tesi doctoral de la universitat de Auckland Technical Institute.

El concepte de neurodinàmica va entrar en discussió en el món científic mitjançant l'editorial publicada en la revista Manual Therapy pel doctor Shacklock en abril del 2005<sup>ii</sup> en el que proposava aquest terme com a vàlid per definir el moviment del sistema nerviós. El concepte va ser ràpidament rebut per la doctora Greening<sup>iii</sup> en l'editorial de la mateixa revista el juliol del 2006 i en l'editorial del febrer del 2007 pel doctor Butler<sup>iv</sup>. El doctor Butler proposava en el seu llibre el terme "posada en tensió"<sup>v</sup> per definir la mobilització dels nervis.

Més recentment, des d'un punt de vista mecànic s'han inclòs conceptes fisiològics, com ara l'estructura i la funció del sistema nerviós. Actualment la definició del concepte de Neurodinàmica més acceptada és aquella que es refereix a la integració biomecànica, les funcions fisiològiques i morfològiques del sistema nerviós<sup>vi,vii,viii,ix</sup>.

Deixant de banda les desavinences de concepte, el que no deixa lloc a dubte és que el sistema nerviós es capaç d'adaptar-se a la mecànica de càrregues,



i que s'ha de sotmetre a diferents processos mecànics com l'elongació, el lliscament, el canvi de secció transversal, l'angulació i la compressió. Sense aquests mecanismes de protecció dinàmica, el sistema nerviós perifèric és vulnerable als edemes neurals, isquèmies, fibrosis i hipòxies, conjunt de lesions que poden causar alteració neurodinàmica<sup>x,xi</sup>.

La finalitat del present estudi és, realitzar una revisió literària per delimitar i aprofundir en el concepte de neurodinàmica. Definir quines són les línies d'investigació actuals tant en el diagnòstic com en el tractament. Saber fins a quin punt s'ha pogut demostrar mitjançant la medicina basada en la evidència que les mobilitzacions de sistema nerviós ajuden a disminuir el dolor percebut per part del pacient millorant la seva clínica.

Com a objectiu secundari estaria, un cop passats 5 anys de la polèmica sobre el concepte de neurodinàmica, realitzar una revisió literària amb l'objectiu de saber si la comunitat científica ha acceptat o no el terme, o si per contra s'ha preferit el concepte de "posada en tensió" proposat pels doctors Butler i Greening.

## 2. Material i mètode

### 2.1. Estratègia de recerca de la literatura

Es va consultar en el Descriptor en ciències de la salut ( Decs) el terme Neurodinàmica per comprovar si aquest terme estava acceptat per la comunitat científica. Igualment es va consultar en el Medical Subject Headings de la U.S. National Library of Medicine (Mesh) el concepte en anglès per valorar si en la cultura anglosaxona es donava un tracte diferent per al mateix concepte.

L'estratègia de recerca de la literatura per identificar els articles relacionats amb el concepte de neurodinàmica es va dur terme entre el Febrer i Maig de 2011. Les bases de dades en que es va realitzar la recerca van ser les següents:

- Medline via pubmed (NCBI).
- Pubmed Central (PMC).
- Base de dades PEDro.
- Cochrane.

Per finalitzar es va realitzar la recerca en la revista Manual Therapy, ja que actualment disposa d'un factor d'impacte de 1.686 en la web of knowledge, passant a ser la revista indexada amb major factor d'impacte dins el camp de la medicina manual.

L'estratègia de recerca d'aquestes bases de dades van incloure els següents termes o paraules clau:

- Neurodynamic AND (diagnostic OR treatment).

- Neural tension AND (diagnostic OR treatment).

Assajos clínics aleatoris (ECA), metanàlisis, guies de practica clínica i casos clínics van ser els termes claus utilitzats en relació a la metodologies dels estudis.

El títol i/o el resum d'aquestes citacions van ser revisats per identificar els articles que parlaven sobre el tractament o diagnòstic utilitzant les tècniques de neurodinàmica. Aquesta recerca va ser limitada a articles publicats a partir del 2005, inclòs aquest any i que estassin escrits en llengua anglesa, francesa o espanyola. Finalment amb la llista de referències bibliogràfiques es va dur a terme una recerca per identificar altres possibles articles rellevants.

## 2.2. Selecció d'articles

El mètode de selecció dels estudis més rellevants es va dur a terme tenint en compte els criteris d'inclusió. Aquests criteris d'inclusió utilitzats per seleccionar els documents pertinents van ser:

- Tipus de participants: participants majors de 18 anys i dels dos sexes.
- Tipus d'estudi: assajos clínics aleatoris (ECA), o metanàlisis, o guies de practica clínica, o casos clínics.
- Tipus de intervenció: ús d'una tècnica manual o exercici dissenyat per obtenir un diagnòstic o un efecte sobre el teixit neural per tal d'influenciar de manera dinàmica sobre aquests teixits.
- Mesures de resultat: almenys s'ha de tenir en compte un dels següents resultats per avaluar l'estat del sistema nerviós: Escala Visual Analògica, el dolor, l'amplitud de moviment (ROM) o alguna escala relacionada amb les discapacitats funcionals, com per exemple l'escala Oswestry).

Un cop seleccionats els articles que finalment seran analitzats en el present estudi es va decidir categoritzar els mateixos per així facilitar el posterior anàlisi. Es van crear dues categories, una primera englobava els articles relacionats amb les extremitat superiors, i una segona que parlava sobre les extremitats inferiors i tronc central. Igualment aquestes dues categories es van subdividir en articles que parlaven sobre diagnòstic i articles que parlaven sobre tractament.

### 2.3. Valoració qualitat metodològica

Es va utilitzar l'Escala PEDro, desenvolupada pel Centre of Evidence-Based Physiotherapy (CEBT)<sup>xii</sup> per valorar cada article seleccionat. L'escala PEDro disposa d'onze ítems, es una validació, una eina fiable i versàtil que s'utilitza per quantificar i qualificar els ECAs i analitzar la seva eficàcia terapèutica per la base de dades PEDro<sup>xiii</sup><sup>xiv</sup><sup>xv</sup>. Aquesta escala ha estat utilitzada com a mesura de la qualitat metodològica de moltes revisions sistemàtiques.

Hi ha hagut diferents revisions sistèmiques que han eliminat algun dels ítems proposats per l'escala PEDro. Al no quedar clar el perquè del retall en la metodologia dels mateixos decidim mantenir els 11 ítems per així podem explicar millor els resultats obtinguts. El que no explica l'escala PEDro són els punts de tall per considerar un article metodològicament consistent o limitat. Es va agafar de referència l'article de Ellis et al del 2008<sup>xvi</sup> en el que va dividir l'escala PEDro en tres categories metodològiques: Articles amb alta qualitat metodològica, aquells que obtenen una puntuació de 9 a 11 punts. Articles de moderada qualitat els que obtenen entre 5 a 8 punts. I articles de limitada qualitat, que són aquells que obtenen una puntuació entre 1 i 4 punts.

### **3. Planificació de la recerca**

Recerca bibliogràfica dels articles que entrin dins els criteris d'inclusió de la revisió literària abans esmentats:

- Inici: Febrer 2011. Final: Maig 2011.

Lectura i resum dels articles, llibres i tesis doctorals:

- Inici: Juny 2011. Final: Octubre 2011.

Resum i redacció dels resultats, discussió i conclusions:

- Inici: Novembre 2011. Final: Desembre 2011.

Redacció Projecte final:

- Inici: Desembre 2011. Final: Gener 2012.

## 4. Resultats

### 4.1. Selecció estudis

La recerca dels articles en les diferents bases de dades es va realitzar de la següents manera i es van obtenir els següents resultats:

En la recerca en NCBI es van trobar inicialment 141 articles amb l'estratègia de recerca esmentada. Un cop llegits els títols es va fer una pre-selecció de 57 articles que podien estar relacionats amb la neurodinàmica, la majoria dels articles descartats en el títol va ser degut a que el terme neurodinàmica es un terme utilitzat en la disciplina de medicina biològica. Després es va llegir els resums del 57 articles arribant a una preselecció de 28 articles.

En la PMC inicialment es va trobar 30 articles, en l'estratègia de recerca no es va incloure diagnòstic o tractament ja que al introduir els límits la base de dades no trobava cap article, per tant es va deixar la recerca amb la paraula neurodinàmica. Un cop llegits els resums dels articles es va realitzar una pre-selecció de 10 articles possibles per al present estudi.

En la base de dades PEDro es va realitzar la mateixa estratègia que en la PMC obtenint 8 articles, un cop llegits els títols dels mateixos es va comprovar que tots 8 estaven inclosos dins la recerca de la base de dades del NCBI.

Dins la base de dades Cochrane es van obtenir 3 resultats amb la mateixa recerca que en els dos casos anteriors, els títols dels mateixos també es va comprovar que ja estaven seleccionats dins la base de dades NCBI.

Finalment es va fer la recerca en la revista Manual Therapy obtenint 33 resultats, un cop llegits els títols dels mateixos es va considerar que existien 2 articles que podien ser inclosos dins el nostre treball i que no estaven englobats dins cap altra recerca bibliogràfica feta fins aleshores.

Finalment es va passar a realitzar una lectura amb més concreció dels articles pre-seleccionats, 28 de la NCBI, 10 de la PMC i 2 de la Manual Therapy. Per tant un total de 40 articles van ser llegits i analitzats per ser inclosos o exclosos del present estudi.

La selecció final dels articles inclosos dins el present estudi va ser de 25 articles<sup>xvii,xviii,xix,xx,xxi,xxii,xxiii,xxiv,xxv,xxvi,xxvii,xxviii,xxix,xxx,xxxi,xxxii,xxxiii,xxxiv,xxxv,xxxvi,xxxvii,xxxviii,xxxix,xl</sup>, dels quals 15 van ser englobats dins la categoria d'articles relacionats amb les extremitats superiors i 10 articles englobats dins la categoria d'articles relacionats amb les extremitats inferiors. D'aquesta selecció final, en els articles considerats en les extremitats superiors, es van englobar 10 articles dins la secció de diagnòstic i 5 articles dins la secció de tractament. Igualment en la selecció d'articles englobats en les extremitats inferiors, 7 van ser englobats dins la secció de diagnòstic i 3 dins la secció de tractament.

Els criteris utilitzats per excloure la resta d'articles va ser la següent: 5 articles anteriors a 2005 (això va ser degut a que la recerca en NCBI no deixa acotar els anys exactament i la recerca es va haver de fer amb el límit de articles publicats en els últims 10 anys), 6 articles en els que la neurodinàmica era una tècnica més dins un conjunt de tècniques i no la tècnica principal, 1 articles no trobats, 1 article fora dels paràmetres de la medicina basada en la evidència, 1 estudi preliminar i 1 editorial de revista.

#### 4.2. Qualitat metodològica

La qualitat metodològica dels articles seleccionats un cop analitzats amb l'escala PEdro es detallen en les Taules 1A i 1B. Dels 25 articles seleccionats 3 van obtenir una puntuació entre 9 i 11, per tant considerat metodològicament de alta qualitat. 6 articles van obtenir una puntuació entre 5 i 8, considerats de moderada qualitat. I els 16 articles restats, van obtenir

una puntuació entre 1 i 4, passant a ser considerats de limitada qualitat metodològica. En la Taula 2 es presenta estadístiques sobre el percentatge de cada criteri puntuat en l'escala PEDro.

Només un dels ítems va ser complert per tots els articles, el número 4, la comparabilitat de base. Mentre que l'ítem número 6, el cegament del terapeuta no va ser complert per cap article. En quan a assignació aleatòria i oculta, només 4 articles ho van tenir en compte. El cegament de l'avaluador només es va tenir en compte en dos dels treballs, mentre que el cegament del subjecte va ser tingut en compte en 6 dels articles. El seguiment va ser un ítem inclòs dins el treball per 8 articles. L'anàlisi d'intenció de tractar i anàlisi entre grups van ser tinguts en compte en 13 i 6 articles respectivament. Finalment les mesures de puntuació i variabilitat van ser trobades en 24 dels 25 articles.

#### 4.3. Característiques dels estudis

Si s'analitza els tipus de diagnòstics i tractaments realitzats en els dos grups d'extremitats es troba molta heterogeneïtat. En el diagnòstic en extremitats inferiors s'analitza des de l'error en la mesura de l'extensió de genoll en l'SLUMP test, passant per els efectes de sensibilització nerviosa en pacients amb diabetis tipus II, fins a si la posició del turmell afecta en el test de neurodinàmica. En el diagnòstic de extremitat superiors, igualment hi ha divergència de criteris a la hora de proposar les maniobres, sent les més comunes les maniobres per demostrar l'efectivitat del ULNT1 com a model diagnòstic. Encara que es poden trobar propostes d'estudis tant variats com el proposat per Van Hoof, en el que valorar si existeix un ULNT1 positiu en participants sans amb el langer's axillary arch (LAA), i analitzar si LAA afecta en el ROM del colze en el ULNT1.



Si analitzem els tipus de tractament en extremitats inferiors, només trobem 3 diferents propostes, dos d'ells intenten millorar el dolor lumbar a partir de tècniques de neurodinàmica a nivell de les extremitats inferiors i un tercer article, realitzat amb cadàvers, que té com a objectiu demostrar el lliscament nerviós produït durant la realització de tècniques de neurodinàmica. En quan a l'anàlisi en les extremitats superiors els tractaments tenen com a objectius des de valorar la credibilitat en comparació amb una tècnica placebo per la tècnica neurodinàmica en participants amb signes i símptomes de túnel carpià fins a determinar si la mobilització neural adicional al tractament estàndard és més efectiva que el tractament estàndard en el CTS. Tots ells bastant encaminats al tractament del túnel carpià.

Per tant, articles molt heterogenis que exigeixen un anàlisi qualitatiu de resum dels resultats. En la Taula 3 es troben detallades les característiques dels estudis.

## 5. Discussió

Dels 25 articles seleccionats finalment, si s'analitzen els objectius dels mateixos, tant en el diagnòstic com en el tractament, trobem els següents tipus d'estudis:

En el camp del diagnòstic trobem: 11 articles experimentals, 2 articles englobats com a testos, 1 article de mesurament clínic, 1 cas clínic, 1 estudi transversal i 1 estudi observacional. Si analitzem les conclusions extretes dels mateixos trobem: dels 7 articles de les extremitats inferiors que tenen com a objectiu demostrar un diagnòstic basat en tècniques de neurodinàmica, 5 consideren en les seves conclusions que queda demostrada l'eficàcia de la seva maniobra, mentre que només 2 articles consideren en les seves conclusions que no queda demostrada la hipòtesis de treball inicial. Si s'analitzen els articles de les extremitats superiors que fan referència al diagnòstic ens trobem que 8 articles escriuen en les seves conclusions que queda demostrada la seva hipòtesi, mentre que només 2 articles escriuen que no queda demostrada la hipòtesi de treball.

Si analitzem el camp del tractament trobem els següents tipus de treballs: 2 Assajos clínics aleatoris, 1 treball quasi-experimental, 3 experimentals i 1 cas clínic. Si s'analitzen les seves conclusions sorgeixen els següents resultats: en extremitats inferiors, dels 3 articles inclosos, 2 consideren que la seva hipòtesi pot tenir evidència científica però que es necessiten futurs estudis per corroborar o rebatre la mateixa. Mentre que l'altre estudi considera provada la seva hipòtesis. I en el camp de les extremitats superiors, dels 5 articles inclosos, 3 consideren que no existeix millora estadísticament significativa, mentre que els altres dos si que consideren que existeix evidència.

Un cop analitzats els articles inclosos dins l'estudi des del punt de vista de l'escala PEDro i comparats amb els diferents resultats descrits pels autors dels textos, s'observen diferents aspectes dignes de ser ressaltats:

Si analitzem els articles baix el prisma de l'escala PEDro, només existeixen 3 articles considerats metodològicament de alta qualitat, mentre que existeixen 16 articles considerats de limitada qualitat metodològica. En canvi si analitzem les conclusions dels diferents autors ens trobem que 16 articles sobre els 25 seleccionats consideren els seus estudis prou vàlids com per considerar la seva hipòtesis provada. Queda clar que no existeix una correlació entre la rigorositat metodològica utilitzada i les conclusions exposades pels diferents autors, o que aquestes conclusions tan positives necessitarien de major rigor científic per ser considerades com a tal. Però existeix encara una segona evidència que plasma més la falta de rigor, no deixa de ser curiós que, els 3 articles considerats metodològicament de alta qualitat per l'escala PEDro, quan llegeixen els seus resultats i conclusions resulten ser tres articles que demostren que no existeix diferència estadísticament significativa entre els grups tractats amb tècniques de neurodinàmica i el grup control. És a dir, que els tres articles metodològicament millors resulten tenir els resultats menys satisfactoris des del punt de vista de la neurodinàmica. Ja en el 2008 Ellis et al van realitzar una revisió sistemàtica sobre Assajos clínics aleatoris on les tècniques de neurodinàmica fossin les eines principals dels tractaments arribant a conclusions semblants a les esmentades anteriorment, la majoria dels estudis conclouien que existia un benefici terapèutic per al pacient, però que els articles es consideraven limitats des del punt de vista metodològic (tots aquest articles no han estat inclosos dins el present estudi ja que s'ha considerat que repetir els resultats obtinguts per altres autors no era rellevant pel present estudi).

El present estudi no vol entrar a discutir si la medicina basada en l'evidència és el millor mètode des del punt de vista de l'osteopatia o la medicina manual en general. Però si que vol destacar el fet de que aquest mètode és

l'acceptat per la comunitat científica i ens haurem d'adaptar a ell si volem parlar tot els mateix llenguatge i poder-nos comunicar i ser respectats per tots els estaments mèdics.

En el present estudi queda palesa la necessitat de millorar la rigorositat metodològica si volem començar a demostrar les evidències que ens trobem en la clínica i experimentem amb les mans. Aquestes són les regles i ens hem d'adaptar a elles i no a l'inversa.

### 5.1. Limitacions de l'estudi

Existeixen limitacions en el present estudi que han anat apareixent durant la realització del mateix. Segurament la limitació que s'ha de tenir més en compte és la manera en que s'han analitzat els diferents articles, ja que l'escala PEDro en un primer moment va ser creada per analitzar exclusivament assajos clínics aleatoris, tot i tenir en compte aquest biaix, es va decidir continuar utilitzant la mateixa ja que atorgava més fortaleces que debilitats i era una de les eines disponibles que assegurava que tots els articles estassin analitzant des del mateix prisma.

Igualment es pot considerar una limitació de l'estudi l'estratègia de recerca realitzada pel mateix, ha estat una decisió personal i s'ha considerat una bona manera per intentar englobar tots els articles relacionats amb la neurodinàmica. Està clar que s'hagués pogut dur a terme moltes altres estratègies de recerca, però aquesta s'ha considerat que englobava prou els termes que es volien analitzar.

## 6. Conclusions

Les tècniques de neurodinàmica pareixen ser actualment tècniques d'elecció tant per el diagnòstic com per el tractament del sistema nerviós perifèric. Actualment existeixen moltes línies d'investigació obertes en aquest camp. El que també posa en evidència el present estudi es que, en primer lloc, hi ha molta més recerca encarada a demostrar l'efectivitat de les tècniques de neurodinàmica com a eines de diagnòstic més que no pas de tractament, pot ser és el pas previ necessari en tota investigació científica per poder demostrar en el futur altres hipòtesis de treball, poder demostrar mitjançant un diagnòstic l'efectivitat de diferents tècniques utilitzades pot esdevenir una bona eina. I en segon lloc, és necessari utilitzar una metodologia molt més rigorosa en el futur, perquè els articles publicats sobre aquest tema en concret i dins l'osteopatia en general esdevinguin articles interessant per la comunitat científica i disposin d'aquest rigor de la medicina basada en l'evidència.

## 7. Bibliografía

---

i Shacklock M. Neurodinámica clínica. Un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético. Madrid: Elsevier Health; 2005.

ii Shacklock M. Improving application of neurodynamic (neural tension) testing and treatments: a message to researchers and clinicians. *Man Ther.* 2005 Aug;10(3):175-9. Epub 2005 Apr 20

iii Improving application of neurodynamic (neural tension) and treatments: a message to researchers and clinicians. Greening J, Leary R. *Man Ther.* 2007 Feb;12(1):e2; author reply e3-6. Epub 2006 Jun 19.

iv Neurodynamics in a broader perspective. Butler DS, Coppieters MW. *Man Ther.* 2007 Feb;12(1):e7-8.

v Butler D S. Movilización del sistema nervioso. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002.

vi Butler DS. The Sensitive Nervous System. Adelaide, Australia: Noigroup Publications, 2000.

vii Shacklock MO. Neurodynamics. *Physiotherapy* 1995;81:9–16.

viii Shacklock MO. Clinical applications of neurodynamics. In: Shacklock MO, ed. *Moving in on Pain*. Chatswood, UK: Butterworth-Heinemann, 1995:123–131.

ix Op cit I. Shacklock

x Gifford L. Neurodynamics. In: Pitt-Brooke J, Reid H, Lockwood J, Kerr K, eds. *Rehabilitation of Movement*. London, UK: WB Saunders Company Ltd, 1998:159–195.

xi Kitteringham C. The effect of straight leg raise exercises after lumbar decompression surgery: A pilot study. *Physiotherapy* 1996;82:115–123.

xii CEBP. PEDro Scale. PEDro. Retrieved August 6, 2006 from [http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/test/scale\\_item.html](http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/test/scale_item.html).

xiii Maher C, Sherrington C, Herbert R, Moseley A, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2003;83:713–721.

- 
- xiv Clark HD, Wells GA, Huet C, et al. Assessing the quality of randomized trials: Reliability of the Jadad scale. *Control Clin Trials* 1999;20:448–452.
- xv Overington M, Goddard D, Hing W. A critical appraisal and literature critique on the effect of patellar taping: Is patellar taping effective in the treatment of patellofemoral pain syndrome? *New Zealand J Physiother* 2006;34:66–80.
- xvi Richard F, Ellis B, Wayne A. Hing. Neural Mobilization: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials with an Analysis of Therapeutic Efficacy. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* Vol. 16 No. 1 (2008), 8–22
- xvii Coppieters MW, Alshami AM, Hodges PW. An experimental pain model to investigate the specificity of the neurodynamic test for the median nerve in the differential diagnosis of hand symptoms. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006 Oct;87(10):1412-7.
- xviii Heebner ML, Roddey TS. The effects of neural mobilization in addition to standard care in persons with carpal tunnel syndrome from a community hospital. *J Hand Ther*. 2008 Jul-Sep;21(3):229-40; quiz 241.
- xix Van Hoof T, Vangestel C, Forward M, Verhaeghe B, Van Thilborgh L, Plasschaert F, De Muynck M, Vanderstraeten G, D'Herde K. The impact of muscular variation on the neurodynamic test for the median nerve in a healthy population with Langer's axillary arch. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008 Jul-Aug;31(6):474-83.
- xx Schmid AB, Brunner F, Luomajoki H, Held U, Bachmann LM, Künzer S, Coppieters MW. Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009 Jan 21;10:11.
- xxi Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ. A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009 Oct;39(10):709-23. doi: 10.2519/jospt.2009.3117.
- xxii Coppieters MW, Hough AD, Dilley A. Different nerve-gliding exercises induce different magnitudes of median nerve longitudinal excursion: an in vivo study using dynamic ultrasound imaging. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009 Mar;39(3):164-71.
- xxiii Beneciuk JM, Bishop MD, George SZ. Effects of upper extremity neural mobilization on thermal pain sensitivity: a sham-controlled study in

---

asymptomatic participants. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Jun;39(6):428-38.

<sup>xxiv</sup> Petersen CM, Zimmermann CL, Hall KD, Przechera SJ, Julian JV, Coderre NN. Upper limb neurodynamic test of the radial nerve: a study of responses in symptomatic and asymptomatic subjects. *J Hand Ther.* 2009 Oct-Dec;22(4):344-53; quiz 354. Epub 2009 Jun 26.

<sup>xxv</sup> Vanti C, Conteddu L, Guccione A, Morsillo F, Parazza S, Viti C, Pillastrini P. The Upper Limb Neurodynamic Test 1: intra- and intertester reliability and the effect of several repetitions on pain and resistance. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010 May;33(4):292-9.

<sup>xxvi</sup> Beneciuk JM, Bishop MD, George SZ. Pain catastrophizing predicts pain intensity during a neurodynamic test for the median nerve in healthy participants. *Man Ther.* 2010 Aug;15(4):370-5. Epub 2010 Mar 31.

<sup>xxvii</sup> Nee RJ, Yang CH, Liang CC, Tseng GF, Coppieters MW. Impact of order of movement on nerve strain and longitudinal excursion: a biomechanical study with implications for neurodynamic test sequencing. *Man Ther.* 2010 Aug;15(4):376-81. Epub 2010 Mar 31.

<sup>xxviii</sup> González-Iglesias J, Huijbregts P, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA. Differential diagnosis and physical therapy management of a patient with radial wrist pain of 6 months' duration: a case. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 Jun;40(6):361-8.

<sup>xxix</sup> Lohkamp M, Small K. Normal response to Upper Limb Neurodynamic Test 1 and 2A. *Man Ther.* 2011 Apr;16(2):125-30. Epub 2010 Sep 1

<sup>xxix</sup> Villafañe JH, Silva GB, Fernandez-Carnero J. Short-term effects of neurodynamic mobilization in 15 patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011 Sep;34(7):449-56. Epub 2011 Jul 22.

<sup>xxx</sup> Vanti C, Bonfiglioli R, Calabrese M, Marinelli F, Guccione A, Violante FS, Pillastrini P. Upper Limb Neurodynamic Test 1 and symptoms reproduction in carpal tunnel syndrome. A validity study. *Man Ther.* 2011 Jun;16(3):258-63. Epub 2010 Dec 23.

<sup>xxxi</sup> von Piekartz HJ, Schouten S, Aufdemkampe G. Neurodynamic responses in children with migraine or cervicogenic headache versus a control group. A comparative study. *Man Ther.* 2007 May;12(2):153-60. Epub 2006 Aug 8.

<sup>xxxii</sup> Neil Tucker, Duncan Reid, Peter McNair. Reliability and Measurement Error of Active Knee Extension Range of Motion in a Modified Slump Test Position: A Pilot Study. *J Man Manip Ther.* 2007; 15(4): E85–E91.



- 
- <sup>xxxiii</sup> Coppieters MW, Butler DS. Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther.* 2008 Jun;13(3):213-21. Epub 2007 Mar 30.
- <sup>xxxiv</sup> Herrington L, Bendix K, Cornwell C, Fielden N, Hankey K. What is the normal response to structural differentiation within the slump and straight leg raise tests? *Man Ther.* 2008 Aug;13(4):289-94. Epub 2007 Mar 29.
- <sup>xxxv</sup> D. Scott Davis, Ila Beth Anderson, Mary Grace Carson, Caroline L. Elkins, Lindsey B. Stuckey. Upper Limb Neural Tension and Seated Slump Tests: The False Positive Rate among Healthy Young Adults without Cervical or Lumbar Symptoms *J Man Manip Ther.* 2008; 16(3): 136–141.
- <sup>xxxvi</sup> Boyd BS, Wanek L, Gray AT, Topp KS. Mechanosensitivity of the lower extremity nervous system during straight-leg raise neurodynamic testing in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Nov;39(11):780-90.
- <sup>xxxvii</sup> Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA, Ortega-Santiago R, de-la-Llave-Rincon AI, Martínez-Perez A, Pareja JA. Central sensitization does not identify patients with carpal tunnel syndrome who are likely to achieve short-term success with physical therapy. *Exp Brain Res.* 2010 Nov;207(1-2):85-94. Epub 2010 Oct 16.
- <sup>xxxviii</sup> BS, Wanek L, Gray AT, Topp KS. Mechanosensitivity during lower extremity neurodynamic testing is diminished in individuals with Type 2 Diabetes Mellitus and peripheral neuropathy: a cross sectional study. *BMC Neurol.* 2010 Aug 28;10:75.
- <sup>xxxix</sup> Petersen SM, Scott DR. Application of a classification system and description of a combined manual therapy intervention: a case with low back related leg pain. *J Man Manip Ther.* 2010 Jun;18(2):89-96.
- <sup>xl</sup> Nelson R, Hall T. Bilateral dorsal foot pain in a young tennis player managed by neurodynamic treatment techniques. *Man Ther.* 2011 Dec;16(6):641-5. Epub 2011 Mar 3.

## Anexes

**Taula 1A Estudis de la mobilització neural com una modalitat de tractament o diagnòstic en ordre de puntuació de l'escala PEDro en EEIL.**

<b>autor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>T</b>
Tucker et al, 2007	si	no	no	si	no	no	no	no	si	no	si	4
Boyd et al, 2010	si	no	no	si	no	no	no	no	si	no	si	4
Cleland et al, 2010	si	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	6
Petersen et al, 2010	no	no	no	si	no	no	no	si	si	no	si	4
Piekartz et al, 2006	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	6
Davis et al,	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	3
Coppieters et al, 2007	no	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	2
Boyd et al, 2009	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	3
Nelson et al 2011	no	no	no	si	no	no	no	si	no	no	si	3
Herrington et al, 2007	si	no	no	si	no	no	no	no	si	no	si	4

**Taula 1B Estudis de la mobilització neural com una modalitat de tractament o diagnòstic en ordre de puntuació de l'escala PEDro en EESS.**

<b>autor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>T</b>
Schmid et al, 2009	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	2
Bialosky et al, 2009	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	10
Beneciuk et al 2010	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	3
Coppieters et al, 2006	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	3
Heeber et al, 2007	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	10
Van Hoof et al, 2008	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	3
Coppieters et al, 2009	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	3
Beneciuk et al 2009	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	9
Petersen et al 2009	si	no	no	si	si	no	no	no	si	si	si	6
Vanti et al, 2009	si	no	no	si	si	no	no	no	si	no	si	5
Nee et al, 2010	no	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	2
Lohkamp et al, 2011	si	no	no	si	no	no	no	no	no	no	si	3
González-Iglesias et al, 2010	no	no	no	si	no	no	no	si	si	no	no	3
Villafañe et al, 2011	si	no	no	si	no	no	no	si	si	no	si	5
Vanti et al, 2011	si	no	no	si	si	no	no	no	si	no	si	5

**Taula 2 Nombre i percentatge dels estudis que van complir els criteris de cada un dels ítems de l'escala PEDro.**

<b>Criteris PEDro</b>	<b>Número de criteris trobats sobre els 25 articles</b>	<b>Percentatge criteris trobats</b>
Criteris de selecció	20/25	80%
Assignació aleatòria	4/25	16%
Assignació oculta	4/25	16%
Comparabilitat de base	25/25	100%
Cegament del subjecte	6/25	24%
Cegament del terapeuta	0/25	0%
Cegament de l'avaluador	2/25	8%
Seguiment	8/25	32%
Anàlisis de intenció de tractament	13/25	52%
Anàlisis entre grups	6/25	24%
Mesures de puntuació i variabilitat	24/25	96%

**Taula 3 Estudis de la mobilització neural com una modalitat de diagnòstic o tractament.**

**EESS**

Estudi	Pacients	Diseny estudi	Objectiu	Tipus intervenció	Criteris inclusió/exclusió	Seguiment	Resultats	Diagnòstic / Tractament
Heebner et al, 2007 <sup>1</sup>	60 inicials ( 15/14 finals)	ECA	determinar si la mobilització neural adicional al tractament estàndard és més efectiva que el tractament estàndard en el CTS	Tractament estàndard de l'hospital i tractament estàndard més un exercici actiu de neurodinàmica del nervi mitjà.	inclusió: diagnosticats de CTS, test positiu de velocitat de conducció, dolor en últim més, parestessies en el recorregut nervi mitjà. Exclusió: menor 18 anys, embaraçada, cirurgia del CTS o en EESS, dèficit cognitiu, no parlar anglès o castellà, diabetis mellus, dolor cervical, eess o en cap.	durant 6 mesos, passes enquestes al mes i després als sis mesos.	no existeix millora estadística ment significativa en els dos grups de participants en quan als símptomes de CTS,.	tractament

Van Hoof et al, 2008 <sup>ii</sup>	gp 19/gc 17	Test-retest	Valorar si existeix un ULNT1 positiu en participants sans amb el langer's axillary arch, i analitzar si LAA afecta en el ROM del colze en el ULNT1.	ULNT1	inclusió: no dolor en eess, ni cervical, i amb LAA. Exclusió: dolor eess durant els últims 6 mesos, neuropatia, central o perifèrica del SN.	1 sessió	LAA pot donar símptomes neurològics i vasculars en ULNT1. EE-ROM no està influenciat per LAA. Increment significatiu de símptomes menors en ULNT1 amb pacients amb LAA.	diagnòstic
Schmid et al, 2009 <sup>iii</sup>	31	experimental test-retest	investigar la fiabilitat interobservador de la palpació nerviosa i ULNT.	3 actuacions: examen neurològic, ULNT i palpació nerviosa.	inclusió: dolor unilateral no agut en braç o coll de menys d'un mes d'evolució, 18-60. Exclusió: malalties subjacents, diabetes mellus, desordres neurològics, cirugia eess o espina, trauma important abans de 3	1 dia	els resultats demostren que el test de valoració alteracions nervioses perifèriques tenen de moderada a important fiabilitat en pacients que refereixen varies condicions neuromusculoesquelètiques.	diagnòstic

<p>mesos, signes caudal equins, cancer o desordres inflamatoris.</p>			
<p>Bialosky et al,2009<sup>iv</sup></p>	<p>40 dones</p>	<p>ECA</p>	<p>tractament durant 3 setmanes.</p>
<p>valorar la credibilitat en comparació amb una tècnica placebo per la tècnica neurodinàmica a en participants amb signes i símptomes de túnel carpià.</p>	<p>es realitzen dues intervencions, una tècnica de neurodinàmica a per el nervi mitjà i una tècnica placebo testada anteriorment.</p>	<p>inclusió: 18-70, signes i símptomes consistents de túnel carpià, dolor o parestessia en el recorregut del nervi mitjà, 4/10 EVA. Exclusió: no anglès, cirugia prèvia tunel carpià, tractament previ ND, embaraçada, dolor sistèmic que pugui donar parestessies o túnel carpià culpa d'una fractura.</p>	<p>es va observar resultats similars entre NDT i grup control el mateix dia i a les 3 setmanes relatives a dolor i discapacitat.</p>
<p>Coppieters et al, 2009<sup>v</sup></p>	<p>15</p>	<p>Test</p>	<p>tractament</p>
<p>determinar en viu si diferents tipus</p>	<p>6 exercicis diferents, tres de lliscament</p>	<p>inclusió: sense símptomes</p>	<p>les tècniques de lliscament van</p>
			<p>1 dia</p>
			<p>diagnòstic</p>

<p>d'exercicis de tensió nerviosa estan associats amb diferents rangs de longitud nerviosa del nervi mitjà.</p>	<p>nerviós i tres de posta en tensió.</p>	<p>significatiu de dolor en braç i cervical en els últims 2 anys. Exclusió: desordres neurològics, condicions negatives que afecten al SN com diabettis mellus.</p>	<p>associades a una major excursió nerviosa 10,2 +-2'8, mentre que la tensió nerviosa va associada a 1'8 +- 4 mm. Amb diferents tipus de tècniques de neurodinàmic a obtenim diferents recorreguts nerivosos.</p>
<p>investigar els mecanismes de la mobilització neural utilitzant tècniques de tensió en comparació amb tècniques placebo en un grup de voluntaris assimptomàtics de entre 18 i 50 anys.</p>	<p>Grup 1: ULNT1 i en el GC: un placebo movent el braç dels participants sense posar en compromís el nervi en cap moment. Escales: dolor sensitiu termal, rom colze i sensibilitat durant</p>	<p>inclusió: 18-50. no dolor en eess i cervical, ni història de dolor crònic. Exclusió: dolor crònic com fibromialgia, dolor en eess o cervicals.</p>	<p>dolor termal estadísticament no significatiu. Rom estadísticament diferent i sensibilitat estadísticament diferent.</p>
<p>cec, quasi experimental</p>	<p>3 setmanes</p>	<p>tractament</p>	<p></p>
<p>Beneciuk et al 2009<sup>vi</sup></p>	<p>62</p>	<p></p>	<p></p>



neurodinàmic  
a test.

Petersen et al 2009 <sup>vii</sup>	120	mesurament clínic	determinar si el radial- biased discrimina cap resposta diferent entre subjectes amb positiu rb-ulnt, subjectes amb negatiu rb-ulnt i assimptomàtic s subjectes.	exclusió: discapacitat nerviosa central, artritis, disfunció snp, fractura espinal o es durant els últims 3 mesos,	1 sessió	estadísticame nt significatiu, es sugereix una mecanosensib ilitat més elevada en el grup positiu.	diagnòstic
Vanti et al, 2010 <sup>viii</sup>	36	experimental	5 fisioterapeute s realitzen un ULNT1.  mesurar la realització inter- intraobservad or del ULNT1 en participants assimptomàtic s, i determinar l'efecte del test deprés de unes repeticions.	inclusió: assimptomàtic s i amb un ROM complert en eess. Exclusió: història de dolor cervicobraqui al o disfunció musculoesque lètica en els braços.	una única sessió	la realització es equivalent a la de altres estudis publicats en quan a la reproductibilit at del ULNT1. Igualment, la realització repetitiva de la ULNT1 en forma de test pot esdevenir una tècnica de tractament.	diagnòstic

Beneciuk et al 2010 <sup>x</sup>	62	experimental test-retest	investigar quins factors del model por- evitació de dolor musculo- esquelètic estan associats amb l'evocació de la intensitat del dolor, síntomes de intensitat no dolorosa i els graus de moviment durant ULNT.	els participants contesten 4 qüestionaris psicològics, pain catastrophizin g scale, fear of pain questionnaire, tampa scale of kinesiophobia, state-trait anxiety questionnaire. Després es realitza ULNT a tots els participants.	inclusió: 18- 70, saber i comprendre anglès. Exclusió: síntomes en eess o coll, historia de dolor crònic, si pren AINES.	únic dia	el dolor catastròfic pot ser un factor important a la hora de considerar evaluar evocant intensitat dolorosa durant ULNT.	diagnòstic
Nee et al, 2010 <sup>x</sup>	7 cadàvers	experimental	està assumit que l'estirament d'un segment nerviós al final del test neurodinàmic es millor si l'articulació més propera al segment nerviós es mou primer en la seqüència	ULNT1 partint des de les tres articulacions com a inici.	cadàvers frescos	no	els resultats demostran que l'ordre dels moviments no afecta a l'estirament o a la relativa posició del nervi en el final del test quan les articulacions que son	diagnòstic

del test neurodinàmic									mogudes a través del ROM.
González-Iglesias et al, 2010 <sup>xi</sup>	1	cas clínic	diagnòstic diferencial per pacients amb dolor radial en canell, requereixen consideracions en les malalties sistèmiques.	exercicis actius i passius utilitzant tècniques de neurodinàmic a	no	dues sessions	després de dues sessions la pacient va tenir una resolució completa dels seus símptomes.		tractament
Lohkamp et al, 2011 <sup>xii</sup>	90	experimental	establir el rang de moviment normal i la resposta sensorial en el test ULNT1 i ULNT2A, i investigar gènere i braç dominant.	ULNT1 i ULNT2A amb i sense diferenciació estructural van ser testats en els dos braços de participants sans.	inclusió: 18-50, lliure de lesions de cèss i coll en els últims 3 mesos. Exclusió: contraindicacions o precaucions com Butler 1991.	un dia	els resultats proporcionen més evidència per les diferents respostes individuals en els dos testos, i posa de relleu que es necessita més comparació bilateral, tant en ROM, com en freqüència i naturalesa de la resposta sensitiva		diagnòstic

Villafañe et al, 2011 <sup>xiii</sup>	15	experimental	<p>evaluar si les mobilitzacions neurodinàmiques en el nervi mitjà milloren el llindar del dolor a la pressió i l'agafament manual en pacients amb artrosi carpometacar pal del dit polze.</p>	<p>tots els pacients van rebre tècniques de mobilització del nervi mitjà en la mà dominant</p>	<p>inclusió: secundària TCOA en mà dominant, capacitat cognitives conservades, extreballadors de fàbriques i dones de l'hogar. Exclusió: tunel carpià, artritis, i q en mt articulació o dits, de quervains, condicions neurològiques degeneratives</p>	<p>4 sessions durant 2 setmanes</p>	<p>la mobilització del nervi mitjà decreix el dolor en TM i augments agafament en grups de TCOA.</p>	tractament
Vanti et al, 2011 <sup>xiv</sup>	47	experimental	<p>validar ULNT1 com a diagnòstic de CTS amb una comparació cega amb referència a criteris de compatibilitat de presentació clínica i</p>	<p>es realitza un estudi de conducció nerviosa del nervi mitjà, spurling test, neck distraction test, rom actiu i passiu. Als 20-30 minuts es</p>	<p>inclusió: sospita de CTS. Exclusió: patologies en eess amb rom limitant, inflamatori, infecció o sistèmic, cirurgia de CTS;</p>	<p>una única sessió</p>	<p>els resultats no son conculents per valorar la possibilitat del ULNT1 com a diagnòstic vàlid per CTS, però si que pot ser un element més a tenir en</p>	diagnòstic

anormal  
conducció  
clínica.

realitza ULNT1

radiculopaties  
cervicals,  
déficits  
cognitius.

compte a la  
hora de  
diagnosticar  
CTS.

## EEII

Estudi	Pacients	Diseny estudi	Objectiu	Tipus intervenció	Criteris inclusió/exclusió	Seguiment	Resultats	Diagnòstic / Tractament
Piekartz et al, 2006 <sup>xv</sup>	123 (39/40/44)	experimental	investigar la diferència en flexió cervical i resposta sensorial durant el Long Sitting Slump en nens de 6 a 12 anys amb migranya, mal de cap cervicogènic i grup control	es realitza un Long sitting slump test.	inclusió: grup control: 6-12a, no mal de cap en la seva vida i no història de disfunció craneocervical . Grup primari: almenys haver tingut mal de cap un cop a la setmana i els criteris de inclusió de la classificació HIS. Grup secundari: el mateix però canviem criteri EWMM questionari. Exclusió no haver rebut cap tipus de fisioteràpia durant el	una única medicació	Existeixen diferències clares en les mesures de flexió cervical, localització i intensitat de la resposta sensorial en LSS modificat. Aquest resultat suggereixen diferent mecanisme patofisiològic de mal de cap i diferents patrons biomecànics en la regió craneocervical .	diagnòstic

Tucker et al, 2007 <sup>xvi</sup> 20 (10/10)	experimental test-retest	investigar l'error de la mesura i l'error a la hora de mesurar en el mateix dia i en dies següents de s'extensio de genoll AROM en el Slumpt test modificat, incrementant la flexio de maluc	darrer any.	dos testos el primer dia i despres de 2 dies un test mes de mesurament	indiquen que no existeix una diferència significativa entre les mesures de l'slump test modificat en el mateix dia ni en dies posteriors. Per tant, tot i necessitar futurs estudis es considera una eina interessant per quantificar la mecanosensib ilitat del sistema nerviós.	diagnòstic
Coppieters et al, 2007 <sup>xvii</sup>	experimental	mesurar excursió longitudinal i tensió en el nervi mitjà i cubital en el breó i proximal al colze durant	no descrits	única sessió	l'excursió en la tècnica de tensió era de 6'1 mm, mentre que en la tècnica de lliscament era de 12'6 mm a nivell de nervi	tractament

<p>diferents exercicis de lliscament nerviós.</p>	<p>lliscament nerviós i finalment una tècnica de moviment d'articulacions per separat.</p>	<p>mitjà en el braç. En canvi a nivell colze era de 16.5 i 11'1 respectivament. A nivell cubital els resultats van ser de 38 i 8'3 respectivament.</p>
<p>Herrington et al, 2007<sup>xviii</sup></p>	<p>88</p>	<p>experimental</p>
<p>valorar els efectes de la diferenciació estructural o resposta a maniobra de sensibilització en participants normals en el test neurodinàmic estàndard de SLR i SLUMP test.</p>	<p>flexió de genoll durant slump test en dues condicions, flexió i extensió cervical. Flexió de maluc en SLR en dues condicions dorsiflexió de turmell i en neutre.</p>	<p>inclusió assimptomàtic s. Exclusió: història de mal d'esquena, dolor muscular en eei, lesions articulars, neurològiques o vasculares.</p>
<p>Herrington et al, 2008<sup>xix</sup></p>	<p>94 (84 final)</p>	<p>experimental</p>
<p>determinar els fals positius en el rang de SST i ULNTT en adults joves sans,</p>	<p>es realitza un SST i ULNTT</p>	<p>exclusió: parestessies en eei o eess, dolor cervical o lumbar en els últims dos</p>
<p>Davis et al, 2008<sup>xix</sup></p>	<p>94 (84 final)</p>	<p>experimental</p>
<p>manipobres de diferenciació estructural tenen un efecte significatiu en la resposta del test neurodinàmic en termes de graus de moviment en individus asimptomàtics normals.</p>	<p>un únic dia</p>	<p>SST es van trobar un 33.3% de falsos positius. ULNTT es van trobar el</p>



Boyd et al, 2009 <sup>xx</sup>	20	observacional	<p>sense patologia cervical, lumbar o simptomtes perifèrics i identificar si es possible l'angle de tall de genoll i colze en l'angle de moviment.</p>	<p>any, diagnòstic previ de estenosis espinal o patologia discal, història de problemes circulatoris o neurològics, fractura espinal o ee en els últims 2 anys.</p>	86.9% de falsos positius.
			<p>lasegue amb flexió dorsal i flexió plantar de turmell i comparen els resultats</p>	<p>exclusió: dolor lumbar o eei més de 3 dies en els últims 6 mesos, neuropatia perifèrica, diabetes, cirugia lumbar, abus de l'alcohol, trauma en eei el passat any. Inclusió: que els participants poguessin aixecar la cama fins a 90°.</p>	
			<p>explorar si la posició del turmell afecta durant el test neurodinàmic en eei</p>	<p>una sessió</p>	
				<p>exclusió: dolor lumbar o eei més de 3 dies en els últims 6 mesos, neuropatia perifèrica, diabetes, cirugia lumbar, abus de l'alcohol, trauma en eei el passat any. Inclusió: que els participants poguessin aixecar la cama fins a 90°.</p>	
				<p>df-slr 5'5 sd'6( P=0'001) pf-slr 10'1 sd 9'7 (P=0'001). Indica que la flexió de turmell limita el moviment d'elevació de la cama durant el test neurodinàmic.</p>	diagnòstic

Fernández-de-Las-Peñas et al, 2010 <sup>xxi</sup>	30 ( 16/14)	experimental test-retest estudi pilot	determinar si slump test millora el dolor, els síntomes centrals, i la discapacitat en pacients amb dolor lumbar no radicular.	un grup realitza estirament slump i grup control realitza exercicis lumbars.	inclusió: pacients que donin positiu en slump test que no variin els símptomes en flexió/extensió lumbar. I que tingui un 10% de la base de dades Oswestry. Exclusió: infeccions, tumors, osteoporosis, fractures espinal,... embarassade s, cirugia espinal, signes neurològics positius i SLR inferior a 45°.	3 setmanes	slump test a curt termini disminueix els 3 criteris avaluats, per tant millora estadísticame nt. Es necessiten futurs estudis per valorar la millora a llarg termini.	tractament
Boyd et al, 2010 <sup>xxii</sup>	43	transversal	determinar els efectes únics de la diaebtis tipus 2 i la polineuropatia simètrica diabètica	es va realitzar un SLR test on es van valorar mitjançant electromiogra ma tots els	inclusió: diabetes mellis tipus 2. Exclusió: dolor de lumbars o cama de més	única sessió	hi ha evidència que la resposta de protecció normal durant el test de neurodinàmic	diagnòstic

<p>greu de la mecanosensibilitat del nervi perifèric en extremitats inferiors.</p>	<p>músculs de l'extremitat inferior, es va realitzar una goniometria i es va comparar els resultats amb bases de dades existents sobre el test.</p>	<p>de tres dies seguits en els últims sis mesos, síndrome dolorós del complex regional, intervencions quirúrgiques lumbars, dependència a medicaments o abusar de l'alcohol, història de ciàtica o dolor nerviós en extremitat inferior en l'últim any.</p>	<p>a disminueix en persones en diabetes mellus tipus 2.</p>
<p>Petersen et al, 2010<sup>xxiii</sup></p>	<p>cas clínic</p>	<p>1</p>	<p>6 setmanes</p>
<p>eliminar dolor lumbar amb combinació amb dolor a la cama utilitzant el sistema de classificació de Shäfer et al.</p>	<p>es van realitzar 7 sessions de teràpia manual combinada amb neurodinàmica.</p>	<p>no descrits</p>	<p>El planning de Shäfer et al pot resultar positiu en pacients amb patologia mixte. Es necessiten futurs estudis per valorar eficàcia estadística.</p>

Nelson et al 2011 <sup>xxiv</sup>	1	cas clínic	tractar un tennista de 12 anys que presenta dolor bilateral dorsal dels peus amb signes positius de sensibilització nerviosa perifèrica, utilitzant tractament de tècniques de neurodinàmic a.	mobilització neural.	16 sessions per la curació.	curació	diagnòstic
-----------------------------------	---	------------	--	----------------------	-----------------------------	---------	------------

- i Heebner ML, Roddey TS. The effects of neural mobilization in addition to standard care in persons with carpal tunnel syndrome from a community hospital. *J Hand Ther.* 2008 Jul-Sep;21(3):229-40; quiz 241.
- ii Van Hoof T, Vangestel C, Forward M, Verhaeghe B, Van Thilborgh L, Plasschaert F, De Muyndck M, Vanderstraeten G, D'Herde K. The impact of muscular variation on the neurodynamic test for the median nerve in a healthy population with Langer's axillary arch. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008 Jul-Aug;31(6):474-83.
- iii Schmid AB, Brunner F, Luomajoki H, Held U, Bachmann LM, Künzer S, Coppieters MW. Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009 Jan 21;10:11.
- iv Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ. A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Oct;39(10):709-23. doi: 10.2519/jospt.2009.3117.
- v Coppieters MW, Hough AD, Dilley A. Different nerve-gliding exercises induce different magnitudes of median nerve longitudinal excursion: an in vivo study using dynamic ultrasound imaging. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Mar;39(3):164-71.
- vi Beneciuk JM, Bishop MD, George SZ. Effects of upper extremity neural mobilization on thermal pain sensitivity: a sham-controlled study in asymptomatic participants. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Jun;39(6):428-38.

- vii Petersen CM, Zimmermann CL, Hall KD, Przechera SJ, Julian JV, Coderre NN. Upper limb neurodynamic test of the radial nerve: a study of responses in symptomatic and asymptomatic subjects. *J Hand Ther.* 2009 Oct-Dec;22(4):344-53; quiz 354. Epub 2009 Jun 26.
- viii Vanti C, Conteddu L, Guccione A, Morsillo F, Parazza S, Viti C, Pillastrini P. The Upper Limb Neurodynamic Test 1: intra- and intertester reliability and the effect of several repetitions on pain and resistance. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010 May;33(4):292-9.
- ix Beneciuk JM, Bishop MD, George SZ. Pain catastrophizing predicts pain intensity during a neurodynamic test for the median nerve in healthy participants. *Man Ther.* 2010 Aug;15(4):370-5. Epub 2010 Mar 31.
- x Nee RJ, Yang CH, Liang CC, Tseng GF, Coppieters MW. Impact of order of movement on nerve strain and longitudinal excursion: a biomechanical study with implications for neurodynamic test sequencing. *Man Ther.* 2010 Aug;15(4):376-81. Epub 2010 Mar 31.
- xi González-Iglesias J, Huijbregts P, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA. Differential diagnosis and physical therapy management of a patient with radial wrist pain of 6 months' duration: a case. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 Jun;40(6):361-8.
- xii Lohkamp M, Small K. Normal response to Upper Limb Neurodynamic Test 1 and 2A. *Man Ther.* 2011 Apr;16(2):125-30. Epub 2010 Sep 1
- xiii Villafañe JH, Silva GB, Fernandez-Carnero J. Short-term effects of neurodynamic mobilization in 15 patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011 Sep;34(7):449-56. Epub 2011 Jul 22.
- xiv Vanti C, Bonfiglioli R, Calabrese M, Marinelli F, Guccione A, Violante FS, Pillastrini P. Upper Limb Neurodynamic Test 1 and symptoms reproduction in carpal tunnel syndrome. A validity study. *Man Ther.* 2011 Jun;16(3):258-63. Epub 2010 Dec 23.
- xv von Piekartz HJ, Schouten S, Aufdemkampe G. Neurodynamic responses in children with migraine or cervicogenic headache versus a control group. A comparative study. *Man Ther.* 2007 May;12(2):153-60. Epub 2006 Aug 8.
- xvi Neil Tucker, Duncan Reid, Peter McNair. Reliability and Measurement Error of Active Knee Extension Range of Motion in a Modified Slump Test Position: A Pilot Study. *J Man Manip Ther.* 2007; 15(4): E85-E91.
- xvii Coppieters MW, Butler DS. Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther.* 2008 Jun;13(3):213-21. Epub 2007 Mar 30.
- xviii Herrington L, Bendix K, Cornwell C, Fielden N, Hankey K. What is the normal response to structural differentiation within the slump and straight leg raise tests? *Man Ther.* 2008 Aug;13(4):289-94. Epub 2007 Mar 29.
- xix D. Scott Davis, Ila Beth Anderson, Mary Grace Carson, Caroline L. Elkins, Lindsey B. Stuckey. Upper Limb Neural Tension and Seated Slump Tests: The False Positive Rate among Healthy Young Adults without Cervical or Lumbar Symptoms. *J Man Manip Ther.* 2008; 16(3): 136-141.
- xx Boyd BS, Wanek L, Gray AT, Topp KS. Mechanosensitivity of the lower extremity nervous system during straight-leg raise neurodynamic testing in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Nov;39(11):780-90.
- xxi Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA, Ortega-Santiago R, de-la-Llave-Rincon AI, Martínez-Pérez A, Pareja JA. Central sensitization does not identify patients with carpal tunnel syndrome who are likely to achieve short-term success with physical therapy. *Exp Brain Res.* 2010 Nov;207(1-2):85-94. Epub 2010 Oct 16.
- xxii Boyd BS, Wanek L, Gray AT, Topp KS. Mechanosensitivity during lower extremity neurodynamic testing is diminished in individuals with Type 2 Diabetes Mellitus and peripheral neuropathy: a cross sectional study. *BMC Neurol.* 2010 Aug 28;10:75.
- xxiii Petersen SM, Scott DR. Application of a classification system and description of a combined manual therapy intervention: a case with low back related leg pain. *J Man Manip Ther.* 2010 Jun;18(2):89-96.

---

xxiv Nelson R, Hall T. Bilateral dorsal foot pain in a young tennis player managed by neurodynamic treatment techniques. *Man Ther.* 2011 Dec;16(6):641-5. Epub 2011 Mar 3.