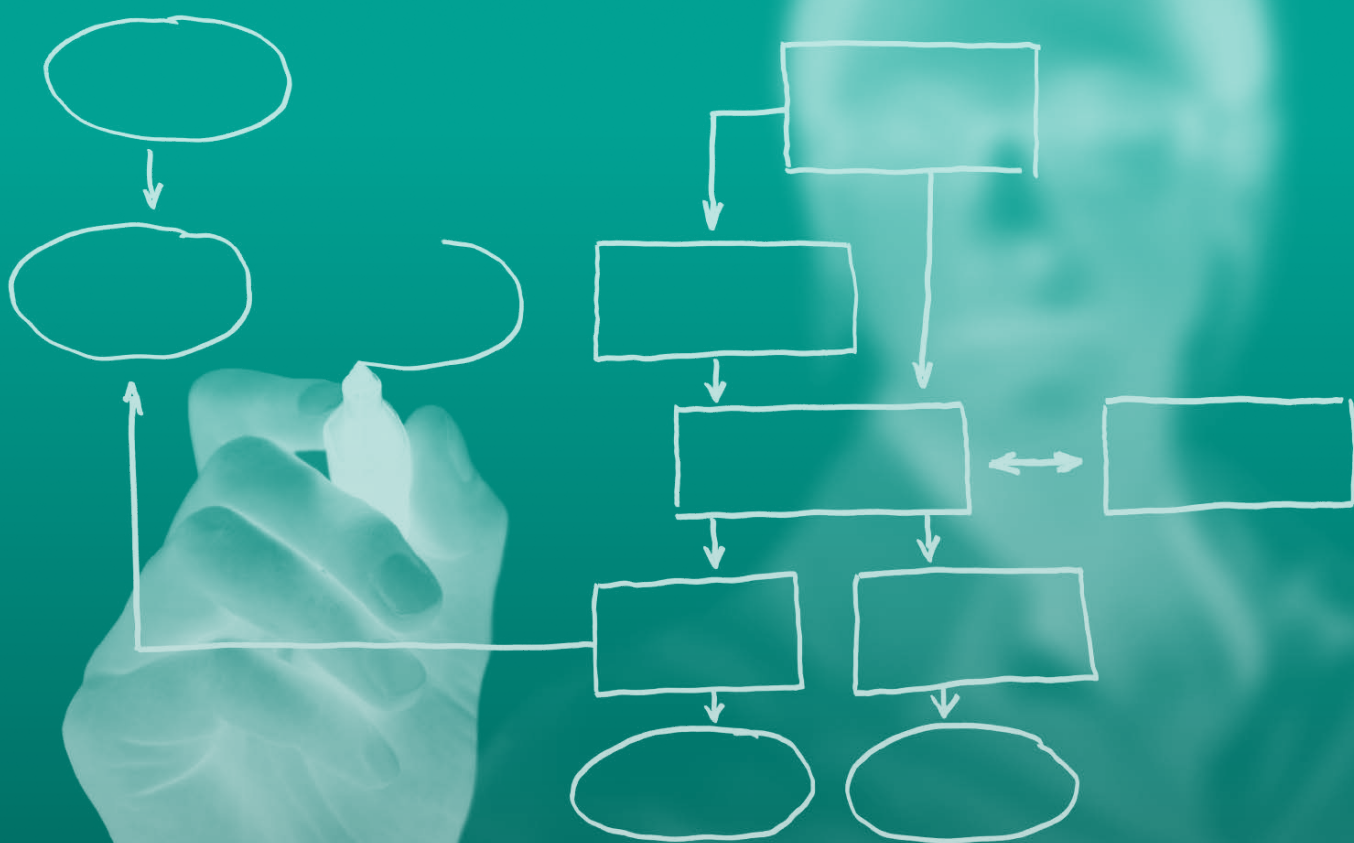




# ACTUALITZACIONS EN FISIOTERÀPIA



## Edita



**Col·legi  
de Fisioterapeutes  
de Catalunya**

### JUNTA DE GOVERN

**Degà:** Manel Domingo  
**Vicedegana:** Mònica Rodríguez  
**Secretari:** Gabriel Liesa  
**Vicesecretària:** Eva Cirera  
**Tresorer:** Ramon Aiguadé  
**Vocals:** Juanjo Brau, Eva Hernando,  
Francesc Rubí, Marta Sala, Patricia  
Vidal, Núria Coral

### COMITÈ CIENTÍFIC

Manel Domingo, Ramon Aiguadé,  
Francesc Rubí, Mercè Sitjà

**COORDINACIÓ I  
ASSESSORAMENT LINGÜÍSTIC**  
Marta Bordas

**ASSESSOR CIENTÍFIC**  
Francesc Valenzuela

**TRADUCCIÓ CIENTÍFICA**  
Marta Pou  
Carme Sanahuges

**DISSENY I MAQUETACIÓ**  
Jordi Rodríguez Ramos

**El Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya no participa necessàriament de les opinions manifestades en els articles signats, la responsabilitat dels quals correspon exclusivament als seus autors.**

**Seu social**  
c/Segle XX, 78. 08032 Barcelona  
Tel. 93 207 50 29 Fax. 93 207 70 22  
www.fisioterapeutes.cat  
cfc@fisioterapeutes.cat

**Enviament dels manuscrits a:**  
Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya. Revista Científica.  
c/Segle XX, 78. 08032 Barcelona  
revistacientifica@fisioterapeutes.cat

**DL:** B-16049-2012  
**ISSN:** 2014-6809



## SUMARI

### EDITORIAL

Pàgina 4

**L'evidència científica i l'art de la fisioteràpia. Són incompatibles?**  
*Ramon Aiguadé, tresorer i responsable de la Revista Científica*

### ARTICLES ORIGINALS

Pàgina 5 a 17

**Resultats de l'exercici físic en supervivents de càncer de mama**  
*Jiménez Montes M*

**Tractament fascial en l'esport. Revisió bibliogràfica**  
*Navarro R, Simon M, Casasayas O, Miguel M, Ortiz S,  
Blasi M, Álvarez P, Pérez-Bellmunt, A*

### TRADUCCIONS D'ARTICLES

Pàgina 18 a 34

**Avaluació de l'activitat electromiogràfica dels músculs del sòl pelvià durant la realització d'exercicis posturals amb l'ajuda del videojoc virtual Wii Fit Plus®. Anàlisi i perspectives en reeducació**  
*Steenstrup B, Giralte F, Bakker E, Grise P*

**Equilibri i mobilitat en gent gran no institucionalitzada: els efectes de la somnolència diürna**  
*Tyagi S, Perera S, S. Brach J*

### RESUMS D'ARTICLES

Pàgina 35 a 44

**Repercussió d'un programa d'elastificació d'isquiosurals en l'activació i fatiga de la musculatura posterior estabilitzadora de la zona lumbopelviària**  
*Monné-Guasch L, Girabent-Farrés M, Germán-Romero A,  
Herrera-Pedroviejo E, Moizé-Arcone L, Rodríguez-Rubio PR*

**Interacció dels músculs estabilitzadors en la fisiopatologia de la incontinència urinària d'esforç**  
*Fayt C, Bakker E*

**Validesa del sistema de classificació d'O'Sullivan (SC) per a un subgrup de pacients amb dolor lumbar crònic (DLC) no específic amb disfuncions del control motor (DCM): ressenya d'una sèrie d'estudis i revisió de la literatura**  
*Dankaerts W, O'Sullivan P*

**Implicació de les parts interessades en el disseny d'un estudi comparatiu centrat en el pacient sobre l'efectivitat del programa d'exercici "on the move" en gent gran no institucionalitzada**  
*S. Brach J, Perera S, Gilmore S, VanSwearingen JM,  
Brodine D, Wert D, Nadkarni NK, Ricci E*

Col·legi de Fisioterapeutes



de Catalunya

El tractament neurodinàmic millora el dolor a les extremitats inferiors i l'esquena, la funció i l'efecte global subjectiu després de 4 setmanes en pacients amb dolor crònic de tipus nerviós a l'extremitat inferior

*Hall T, Coppeters MW, Nee R, Schäfer A, Ridehalgh C*

Efectes dels programes de bipedestació en abducció en la prevenció de les displàsies de maluc en nens amb paràlisi cerebral diplegia espàstica

*Macias Merlo L*

Exercici terapèutic en Cadena Cinètica Oberta vs Cadena Cinètica Tancada postlligamentoplastia del lligament encreuat anterior: Aproximació segons la Medicina Basada en l'Evidència

*Calvo Sanz J, Rodriguez Rubio PR, Garcia Tirado JJ, Girabent Farrés M, Monné Guasch L, Monné Cuevas P*

### APRÈN A FER RECERCA

Pàgina 45 a 52

Notació bibliogràfica i Gestors de Referències Bibliogràfiques  
*Sánchez Aldeguer J, Esquirol Causa J, Dalmau i Santamaria I, Bayo Tallón V, Sánchez Padilla M*

Lectura crítica de la informació científica  
*Bayo Tallón V, Sánchez Padilla M, Sánchez Aldeguer J, Esquirol Causa J, Dalmau i Santamaria I*

### PÒSTERS

Pàgina 53 i 54

Revisió bibliogràfica de l'electroestimulació en la síndrome d'apnea-hipopnea del son  
*Bagué Cruz, A*

### RESUM DE CONGRESSOS

Pàgina 55

XXII Reunió d'hivern conjunta àrees SEPAR  
*Castillo Sánchez, I*

### TREBALL FINAL DE GRAU

Pàgina 56 a 63

Tractaments de l'espasticitat en la paràlisi cerebral: una revisió sistemàtica  
*Biosca Sellarès M, Muñoz Benito C*

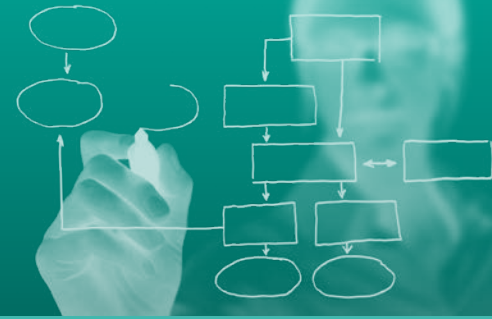
### AGENDA

Pàgina 64

Col·legi de Fisioterapeutes



de Catalunya



### L'EVIDÈNCIA CIENTÍFICA I L'ART DE LA FISIOTERÀPIA. SÓN INCOMPATIBLES?

Ramon Aiguadé

Tresorer i responsable de la Revista Científica



En dies passats vaig fer una piulada en la qual deia que la fisioteràpia és un Art que s'hauria de fonamentar en l'evidència científica. Alguns companys van fer comentaris en el sentit de la incompatibilitat d'unir ambdós conceptes: evidència científica i Art. Al meu entendre, les Ciències de la Salut han de tenir molt d'art en la seva execució. Si només fonamentem l'exercici professional en l'evidència científica tenim el risc de caure en una pràctica freda i poc humana. I sabem que en fisioteràpia el tracte humà és essencial. Hi influïrien diversos factors:

- Passem més temps amb els nostres pacients que la resta de professions sanitàries.
- La durada dels processos que tractem, que normalment s'allarguen en el temps varies setmanes o mesos.
- El contacte que suposa la majoria de tractaments que realitzem.

La fisioteràpia té molt d'Art perquè la fisioteràpia té molt a veure amb la comunicació i té molt a veure amb la capacitat de fer les coses i sobretot de fer-les bé. L'Art es percep de diferent forma per a cada un de nosaltres. Una obra que agrada a uns, és rebutjada o incompresa per d'altres.

La fisioteràpia no és aliena a aquesta realitat. Quan fem un tractament ens relacionem amb el pacient, comuniquem amb les nostres mans, transmetem estats d'ànim... i els fisioterapeutes això ho fem molt bé. Un tractament de fisioteràpia pot ser, per a molts de nosaltres, un acte plenament justificat, però un company nostre pot percebre que aquest tractament es podria fer millor afegint-hi una altra maniobra o tècnica diferent.

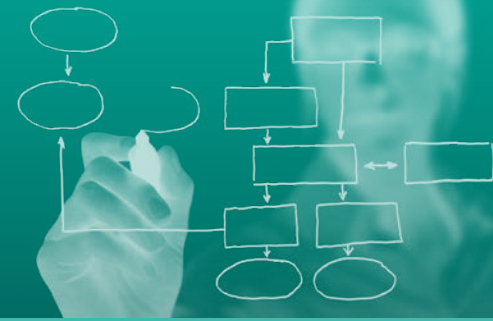
Per aquest motiu és important que unim fisioteràpia i Art. Perquè cal que fonamentem el nostre tractament en allò que l'evidència científica, a dia d'avui, ens mostra com a eina més eficaç per tractar aquell pacient. Però no podem perdre aquesta capacitat comunicativa, de transmetre allò que estem fent...

Tenim una professió en constant creixement i, a dia d'avui, l'evidència científica en fisioteràpia va creixent exponencialment. Tenim futur i capacitat de creixement. Aprofitem-lo!

En aquest número de la revista hi trobareu articles originals relacionats amb el càncer de mama i el tractament fascial en l'esport; traduccions d'articles i abstracts d'alguns dels ponents amb què comptarem al Congrés Internacional de Fisioteràpia #FTP18 que organitzem els dies 4 i 5 de maig a Barcelona. També hi trobareu la secció "Aprèn a fer recerca", petites píndoles sobre la Metodologia de la Recerca. De la mateixa manera, és molt interessant el pòster sobre l'electrostimulació en la síndrome d'apnea-hipopnea del son, així com el TFG sobre tractaments de l'espasticitat en la paràlisi cerebral, i el resum del Congrés de la SEPAR. I com sempre hi podeu trobar l'agenda de congressos i jornades que, en els propers mesos, es presenten molt riques i interessants.

Si heu realitzat un màster i ens voleu fer participants del vostre TFM no dubteu a fer-nos-el arribar per poder valorar i poder donar a conèixer aquella ciència que també, des de l'esforç individual de cadascú, contribueix de manera important a la millora de la professió. Seguiu!





### RESULTATS DE L'EXERCICI FÍSIC EN SUPERVIVENTS DE CÀNCER DE MAMA

Magdalena Jiménez Montes

Màster en fisioteràpia toràcica. Graduada en fisioteràpia

#### RESUM

**Objectiu.** Conèixer els resultats que aporta l'exercici físic en dones supervivents de càncer de mama. Contemplant les variables de: qualitat de vida, fatiga, depressió, ansietat i adherència a l'exercici.

**Estratègia de cerca.** Es va realitzar una recerca a Pubmed, amb l'equació de cerca *physical therapy and adjuvant therapy and breast neoplasm*.

**Selecció d'estudis.** Es van obtenir 47 articles amb els límits establerts, a partir dels criteris d'inclusió i exclusió es van utilitzar 14 articles.

**Conclusions.** Els resultats obtinguts es publiquen en una taula, observant millora significativa respecte qualitat de vida, fatiga, així com altres paràmetres.

**Discussió.** Podem observar algunes limitacions com la falta d'especificació del tractament adjuvant de la pacient, així com punts importants com són els majors beneficis positius que l'exercici físic aporta a la salut de la dona supervivent de càncer de mama.

#### ABSTRACT

**Objective.** The objective was to know the results of physical exercise in women that have survived breast cancer. The following variables have been studied: quality of live, fatigue, depress, anxiety and exercise adherence.

**Search strategy.** The source used in the search has been Pubmed. The following search equation has been used: *physical therapy and adjuvant therapy and breast neoplasm*.

**Study selection.** 47 articles have been found. Following the inclusion and exclusion criteria 14 articles were selected.

**Conclusion.** The results were published in a chart. Significant improvements regarding: quality of live, fatigue and other parameters.

**Discussion.** It has been observed that there are some limitations: such as the lack of specification of the patient's adjuvant treatment, as well as other important points how the positive benefits that physical therapy provides health of women that have survived breast cancer.

**PARAULES CLAU:** Teràpia física. Teràpia adjuvant. Càncer de mama.

**KEYWORDS:** Physical therapy. Adjuvant therapy. Breast neoplasm.

### ESTAT ACTUAL

El càncer de mama és actualment el més freqüent en dones (1). A Espanya, durant l'any 2012 es van conèixer 25.215 casos nous, tenint una incidència de l'11,7% (1). Aquest mateix any es va publicar que era el tipus de càncer amb major prevalença a 5 anys amb un 17,9% i una mortalitat del 9%, dades per cada 100.000 habitants/any (1). Aquestes dades ens confirmen l'important paper que aquesta malaltia juga en la nostra societat.

El tractament del càncer de mama pot dividir-se en diferents variants i dependrà de les característiques del tumor; tenint en compte les característiques de la pacient, podem resumir-les en: cirurgia, radioteràpia, quimioteràpia i/o teràpia hormonal. Diferenciant tractament segons la fase de la malaltia: tractament neoadjuvant abans de l'operació, adjuvant posterior a l'operació i pal·liatiu en cas de metastasi (2). Si ens centrem en el tractament adjuvant, hem de recalcar que augmenta la supervivència i disminueix el risc de recidives. Dins d'aquesta fase del tractament podem distingir diferents tipus de radioteràpies (segons via d'abordatge i tipus de carcinoma), tractament hormonal, quimioteràpia i/o medicació monoclonal (Herceptin) (2).

Els índexs de mortalitat demostren l'efectivitat del tractament mèdic, però resulta imprescindible conèixer les repercussions i complicacions que aquest aporta a les pacients. La literatura ens explica els seus efectes tant psicològics, com ansietat i/o depressions, problemes d'imatge corporal i autoestima (3,4), com fisiològics com fatiga (descrita pel 80% de les pacients) (5), debilitat muscular, limfedema, desordres d'espall i de postura, complicacions cardíques i pulmonars, etc. Totes elles afecten i perjudiquen la qualitat de vida de la dona i disminueixen la seva tolerància a l'exercici (6); la fisioteràpia pot millorar aquesta situació (7).

### OBJECTIU

L'objectiu principal d'aquesta revisió va ser conèixer els resultats que aporta l'exercici físic en dones supervivents de càncer de mama, basant-se en les variables de qualitat de vida, fatiga, depressió, ansietat i adherència. Encara que també es van registrar altres variables estudiades en els articles revisats.

### FONT DE LES DADES

Es va realitzar una recerca a Pubmed durant el mes de gener de 2016 amb l'equació *physical therapy and adjuvant therapy and breast neoplasm*, utilitzant els següents límits: estudis publicats anteriors a 5 anys, estudis amb humans, *randomized controlled trial*. Es van obtenir 47 estudis.

### SELECCIÓ D'ESTUDIS

La població estudiada als articles eren dones supervivents de càncer de mama tractades amb teràpia adjuvant abans o durant el període de la intervenció de l'estudi.

Per realitzar la selecció dels articles obtinguts segons l'estratègia de recerca, es van utilitzar els següents criteris d'inclusió i exclusió:

Els criteris d'inclusió van ser:

- Estudis que incloguessin l'exercici físic en la seva intervenció.
- Estudis experimentals.
- Estudis amb pacients que hagin estat tractades amb tractament adjuvant.
- Estudis que incloguin la intervenció, la comparació i els resultats en la seva descripció.

Els criteris d'exclusió van ser:

- Protocols d'estudis.
- Estudis observacionals.
- Estudis que no complissin els límits establerts anteriorment.
- Estudis amb tractaments no adjuvants.
- Estudis amb intervenció pretractament adjuvant.

Dels 47 estudis obtinguts se'n van seleccionar 14 que complien els criteris escollits.

### EXTRACCIÓ DE DADES

Els resultats obtinguts dels estudis obtinguts es reflecteixen a la Taula 1 (veure al final de l'article).

Per sintetitzar els resultats, dels 14 estudis revisats s'han obtingut 5 articles amb resultats no significatius i 8 articles amb millores significatives en les algunes de les variables estudiades.

Segons els articles mostrats a la Taula, podem observar els diferents resultats que l'exercici físic aporta a les dones supervivents de càncer com poden ser: beneficis respecte la millora de la qualitat de vida (4), la disminució de la fatiga (4,5,13,18), l'augment de la força (8,15,18), l'augment de la resistència muscular (8) i disminució del dolor (13). Els períodes d'intervenció d'aquests resultats varien de 8 setmanes fins a 1 any i la mostra varia de 41 a 230 pacients.

Així mateix, també es van obtenir resultats no significatius estudiant les mateixes variables (6,12,14,16,17).

### ANÀLISI DE RESULTATS

En el moment de la recerca d'articles va resultar limitant no conèixer amb exactitud el tractament adjuvant que la pacient havia rebut, fet que podria influir en els diferents resultats; per aquest motiu considero important especificar amb exactitud el tractament rebut. Possiblement aquest fet es degui a poder reclutar el màxim nombre de pacients possible, però resultaria interessant aprofundir més en el tractament per conèixer millor els efectes de l'exercici. Un altre factor

limitant en la realització d'aquesta revisió va ser la falta d'informació en alguns articles de la situació basal de la pacient, referent al nivell d'activitat física que la persona realitzava abans d'iniciar el tractament oncològic, atès que aquest fet també podria influir en la variabilitat dels resultats.

Cal destacar que, actualment, hi ha un important interès en el camp de l'exercici físic en dones supervivents de càncer de mama, obtenint diversos articles que tracten aquest tema. Amb això podem observar un increment de la importància, no només de la supervivència d'aquestes dones sinó també de l'estat tant físic com psicològic resultant del tractament. Tenint en compte els resultats obtinguts, seria interessant conèixer millor l'adherència de la pacient al programa d'exercici, atès que només l'estudi de Cournueya *et al.* (16) reflecteix aquesta variable tan important perquè els beneficis perdurin a llarg termini en la vida d'aquestes persones; com també resultaria interessant conèixer el mínim temps requerit per trobar millores respecte de les variables, atès que ens trobem amb intervencions de mínim 8 setmanes a 1 any.

Pel que fa a la pràctica clínica, resultaria important que l'activitat física formi part també del tractament d'aquestes dones de manera habitual atès que, com podem veure en les cures habituals de diversos dels estudis revisats, s'informa a les pacients dels beneficis de realitzar exercici (1,4,5,7,10,14), però en moltes ocasions no es porta a terme. Es podria investigar el motiu d'això (falta d'informació, falta de motivació...) per poder aportar solucions i facilitar la seva realització, a més de facilitar la relació entre el personal sanitari amb la supervivent que, de vegades, obté un sentiment d'abandó un cop finalitzat el tractament farmacològic.

El món de la investigació ha de seguir investigant aquest camp per demostrar com és possible millorar la condició tant física com psíquica d'aquestes supervivents, millorant d'aquesta manera la seva qualitat de vida.

Per concloure després de la revisió dels articles utilitzats en aquest manuscrit, podem observar els resultats dels 14 estudis obtenint 5 articles amb resultats no significatius i 9 articles amb millores significatives en algunes de les variables estudiades; tot i així, cal continuar investigant en aquest camp.

Així, després de la revisió dels articles, es pot conèixer com l'exercici físic aporta beneficis en la salut de les dones supervivents de càncer de mama, que han estat tractades amb tractament adjuvant; aquests beneficis es troben tant a nivell psicològic com físic.

### Responsabilitats ètiques

L'autora declara que s'han pres les mesures correctes de sobre protecció de persones i animals, confidencialitat de dades i dret a la privacitat i consentiment informat durant la realització d'aquest article.

### Conflicte d'interessos

L'autora del manuscrit manifesta no tenir cap conflicte d'interessos relacionat amb aquest article.

### BIBLIOGRAFIA

1. Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Parkin DM, Forman D, Bray, F. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC.
2. Senkus E, Kyriakides S, Penault-Llorca F, Poortmans P, Thompson A, Zackrisson S, Cardoso F; ESMO Guidelines Working Group. Primary breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2013 Oct;24 Suppl 6:vi7-23.
3. Luoma ML, Hakamies-Blomqvist L, Blomqvist C, Nikander R, Gustavsson-Lilius M, Saarto T. Experiences of breast cancer survivors participating in a tailored exercise intervention - a qualitative study. *Anticancer Res.* 2014 Mar;34(3):1193-9.
4. Hayes SC, *et al.* Exercise for health: a randomized, controlled trial evaluating the impact of a pragmatic, translational exercise intervention on the quality of life, function and treatment-related side effects following breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2013 Jan;137(1):175-86.
5. Reis D, Walsh ME, Young-McCaughan S, Jones T. Effects of Nia exercise in women receiving radiation therapy for breast cancer. *Oncol Nurs Forum.* 2013 Sep;40(5):E374-81.
6. Saarto T, *et al.* Effectiveness of a 12-month exercise program on physical performance and quality of life of breast cancer survivors. *Anticancer Res.* 2012 Sep;32(9).
7. Hanuszkiewicz J, Malicka I, Stefańska M, Barczyk K, Woźniowski M. Body posture and trunk muscle activity in women following treatment of breast cancer. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2011 Jan-Feb;13(1):45-57.
8. Winters-Stone KM, Leo MC, Schwartz A. Exercise effects on hip bone mineral density in older, postmenopausal breast cancer survivors are age dependent. *Arch Osteoporos.* 2012;7:301-6.
9. Hornsby WE, *et al.* Safety and efficacy of aerobic training in operable breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: a phase II randomized trial. *Acta Oncol.* 2014 Jan;53(1):65-74.
10. Goodwin PJ, *et al.* Randomized trial of a telephone-based weight loss intervention in postmenopausal women with breast cancer receiving letrozole: the LISA trial. *J Clin Oncol.* 2014 Jul 20;32(21):2231-9.
11. Husebø AM, Dyrstad SM, Mjaaland I, Søreide JA, Bru E. Effects of scheduled exercise on cancer-related fatigue in women with early breast cancer. *ScientificWorldJournal.* 2014 Jan 19;2014:271828.

12. Schmidt ME, Wiskemann J, Armbrust P, Schneeweiss A, Ulrich CM, Steindorf K. Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial. *Int J Cancer*. 2015 Jul 15;137(2):471-80.
13. Steindorf K, *et al.* Randomized, controlled trial of resistance training in breast cancer patients receiving adjuvant radiotherapy: results on cancer-related fatigue and quality of life. *Ann Oncol*. 2014 Nov;25(11):2237-43.
14. Taso CJ, Lin HS, Lin WL, Chen SM, Huang WT, Chen SW. The effect of yoga exercise on improving depression, anxiety, and fatigue in women with breast cancer: a randomized controlled trial. *J Nurs Res*. 2014 Sep;22(3):155-64.
15. Travier N, *et al.* Effects of an 18-week exercise programme started early during breast cancer treatment: a randomised controlled trial. *BMC Med*. 2015 Jun 8;13:121.
16. Courneya KS, *et al.* Subgroup effects in a randomized trial of different types and doses of exercise during breast cancer chemotherapy. *Br J Cancer*. 2014 Oct 28;111(9):1718-25.
17. Courneya KS, *et al.* A multicenter randomized trial of the effects of exercise dose and type on psychosocial distress in breast cancer patients undergoing chemotherapy. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2014 May;23(5):857-64.
18. Van Waart H, *et al.* Effect of Low-Intensity Physical Activity and Moderate- to High-Intensity Physical Exercise During Adjuvant Chemotherapy on Physical Fitness, Fatigue, and Chemotherapy Completion Rates: Results of the PACES Randomized Clinical Trial. *J Clin Oncol*. 2015 Jun 10;33(17):1918-27.

**Taula I: Taula de resultats**

Autor/s	Any	N	Intervenció	Comparació	Resultats
Saarto, T <i>et al.</i> [6]	2012	573	Realització d'un programa d'exercici físic supervisat a domicili durant 12 mesos en supervivents de càncer de mama, respecte a grup control animat a realitzar activitat física però sense supervisió.	Qualitat de vida, fatiga i depressió.	No significatius, encara que amb un augment relatiu en el grup intervenció respecte augment d'activitat física i qualitat de vida.
Hayes, S <i>et al.</i> [4]	2012	194	Realització d'exercici físic durant 8 setmanes en dones postintervingudes de càncer de mama, randomitzades en grup amb seguiment cara a cara vs grup seguiment via telefònica.	Qualitat de vida, funcionalitat i efectes tractament (fatiga, índex de massa corporal, limfedema, ansietat, símptomes menopàusics, depressió i dolor).	Augment significatiu $p < 0,05$ respecte de qualitat de vida i fatiga del grup cara-cara, respecte grup telefònic.
Winters-Stone, K <i>et al.</i> [8]	2012	106	Realització d'un programa d'entrenament a la resistència i la força respecte d'un programa d'estiraments, durant 1 any en dones supervivents de càncer de mama postmenopàusiques.	Força de prensió, força muscular màxima, fatiga i funció física.	Augment significatiu de la força en cames i braços en el grup d'entrenament resistència respecte al grup estiraments.
Reis, D, Walsh, E, Young-McCaughan, Jones, T [5]	2013	41	Realització d'un programa d'exercici a domicili Nia durant 12 setmanes en dones amb càncer de mama tractades amb radioteràpia, respecte del grup control amb instruccions de seguir el seu pla d'activitat física habitual.	Fatiga, qualitat de vida, capacitat aeròbica, flexibilitat glenohumeral.	Disminució significativa ( $p = 0,05$ ) de la fatiga en el grup intervenció vs el grup control, no canvis en la resta de variables.



# ACTUALITZACIONS EN FISIOTERÀPIA

## RESULTATS DE L'EXERCICI FÍSIC EN SUPERVIVENTS DE CÀNCER DE MAMA

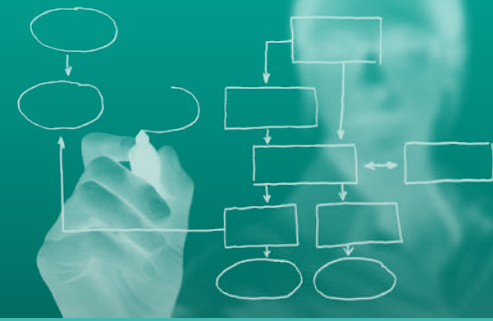
Autor/s	Any	N	Intervenció	Comparació	Resultats
Hornsby, W <i>et al.</i> [9]	2013	19	Estudi realitzat a pacients tractades amb antraciclínes; en el grup intervenció es va realitzar un programa d'exercici aeròbic, en el grup control cures habituals.	Paràmetres ecocardiograma, efectes clínics tractament (nàusees, dolor...) V <sub>O</sub> <sub>2</sub> màx.	No significatiu.
Goodwin, P <i>et al.</i> [10]	2014	333	Estudi realitzat a dones postmenopàusiques diagnosticades de càncer de mama durant 24 mesos, tractades amb letrozole. Els dos grups van rebre informació sobre hàbits saludables (incloent exercici físic) i subscripció a revista de salut. Grup intervenció va rebre control telefònic durant el programa, no així el grup control.	Pes, qualitat de vida, qüestionari dietètic, nivell d'exercici.	Disminució significativa (p = 0,001) del pes en el grup intervenció. Augment encara que no significatiu respecte nivell d'exercici i qualitat de vida en grup intervenció respecte grup control.
Husebø AM, Dyrstad SM, Mjaaland I, Søreide JA, Bru E [11]	2014	54	Estudi amb pacients durant el tractament de càncer de mama i als 6 mesos postquimioteràpia. El grup intervenció va realitzar un programa d'exercicis a domicili durant el tractament de la quimioteràpia, el grup control va realitzar la seva rutina habitual.	Comparació dels efectes del programa respecte de la fatiga, nivell d'activitat física o condició física.	Augment significatiu del nivell d'activitat física en el grup intervenció respecte del grup control.
Schimdt, M, Wiskeman, J, Armbrust, P, Ulrich, C, Steindorf, K [12]	2014	95	L'estudi va diferenciar entre exercici resistit en grup intervenció vs programa de relaxació en grup control, durant 12 setmanes en el transcurs del tractament adjuvant de quimioteràpia de les pacients.	Es va comparar fatiga i qualitat de vida.	Millores no significatives.
Steindorf, K <i>et al.</i> [13]	2014	155	Realització d'exercici resistit en grup intervenció vs programa de relaxació en grup control, durant 12 setmanes en el transcurs del tractament adjuvant de radioteràpia de les pacients.	Comparació de fatiga i qualitat de vida.	Diferència significativa (p = 0,004) de la disminució de la fatiga física en el grup intervenció respecte del grup control, així com en els ítems de qualitat de vida, de funcionalitat (p = 0,0035) i dolor (0,040).
Taso, C, Lin, H, Lin, W, Chen, S, Huang, W, Chen, S [14]	2014	60	Realització de ioga en grup d'intervenció durant 8 setmanes, respecte al grup control amb cures habituals.	Es va estudiar depressió, ansietat i fatiga.	No es van obtenir resultats significatius.
Courneya, K <i>et al.</i> [16,17]	2014	301	Realització de tres programes d'exercici durant el tractament amb quimioteràpia en dones amb càncer de mama: STAN (exercici aeròbic 30'), HIGH (exercici aeròbic 60'), COMB (exercici aeròbic 60 + exercici resistit).	L'adherència a l'exercici segons els diferents programes.	Resultats no significatius.
				Depressió, autoestima, estrès i ansietat.	Pel que fa als nivells basals, es va obtenir millora significativa en els grups COMB i HIGH (p = 0,027).

# ACTUALITZACIONS EN FISIOTERÀPIA

## RESULTATS DE L'EXERCICI FÍSIC EN SUPERVIVENTS DE CÀNCER DE MAMA

Autor/s	Any	N	Intervenció	Comparació	Resultats
Travier, N <i>et al.</i> [15]	2015	204	Execució de treball aeròbic + resistit en el grup intervenció vs cures habituals en el grup control. Durant 18 setmanes, mesurant-se a les 18 setmanes i posteriorment a les 36 setmanes, durant el tractament de càncer de mama.	Qualitat de vida, ansietat, depressió, condició física, fatiga.	Disminució significativa de la fatiga física en el grup intervenció respecte del grup control, augment significatiu de la capacitat cardiopulmonar submàxima en força en el grup intervenció respecte control a les 18 setmanes, no així a les 36 setmanes.
Wart, H <i>et al.</i> [18]	2015	230	Execució de 3 programes d'intervenció durant el tractament de quimioteràpia en dones amb càncer de mama, grup exercici lleu, grup exercici moderat-intens i grup cures habituals.	Es va estudiar la fatiga, així com la qualitat de vida, la funcionalitat i la condició física.	Els grups d'exercici van obtenir resultats significatius respecte de la condició cardio-respiratòria ( $p < 0,001$ ), millora de la funció física ( $p < 0,001$ ), millora respecte nàusees i vòmit ( $p = 0,029$ ) i disminució del dolor ( $p = 0,003$ ), respecte el grup cures habituals. El grup d'exercici intens va obtenir millors resultats pel que fa força muscular ( $p = 0,002$ ) i fatiga física (0,001).

N=mostra, VO<sub>2</sub> màx.= consum màxim d'oxigen



### TRACTAMENT FASCIAL EN L'ESPORT. REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA

Navarro R<sup>1,\*</sup>, Simon M<sup>1,\*</sup>, Casasayas O<sup>1</sup>, Miguel M<sup>2,3</sup>, Ortiz S<sup>2,3</sup>, Blasi M<sup>2,3</sup>, Álvarez P<sup>1</sup>, Pérez-Bellmunt, A<sup>1,3,4,\*</sup>

<sup>1</sup> Àrea d'Estructura i Funció del Cos Humà. Universitat Internacional de Catalunya.

<sup>2</sup> Facultat de Medicina i Ciències de la Salut (Campus de Bellvitge). Universitat de Barcelona.

<sup>3</sup> Human Anatomy and MSK Ultrasound Lab. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut (Campus de Bellvitge).

<sup>4</sup> SARX [Grup d'Investigació en Antropologia de la Corporalitat]. Universitat Internacional de Catalunya.

\* Igual contribució.

\* C/Josep Trueta s/n, 08195 Sant Cugat del Vallès, correu electrònic: aperez@uic.es

El teixit fascial és una estructura del teixit mesenquimal d'origen mesodèrmic, que es desenvolupa de manera simultània al teixit muscular [1]. Forma un teixit viscoelàstic, funcional i tridimensional, compost majoritàriament per fibres de col·lagen [2,3] i que envolta el teixit nerviós (neurofàscia), les vísceres (viscerofàscia) i el teixit muscular (miofàscia). Algunes de les seves funcions principals són l'absorció i disseminació de tensions [4], la coordinació de moviments [5,6] i la compartimentació i divisió tant de regions anatòmiques, com de teixits (formant les estructures de l'epi-, endo-, peri-).

Aquesta estreta interrelació entre el teixit fascial i la resta d'estructures anatòmiques fa que la fàscia adquireixi una gran importància dins de l'àmbit esportiu i del moviment. Restriccions o adherències fascials poden provocar limitacions en l'angle de moviment o en la flexibilitat [7,8], participar en processos inflamatoris i dolorosos [9-11] i facilitar determinades lesions musculars o tendinoses [12], neuropaties i compressions nervioses [13,14]. Però també s'ha demostrat que la manipulació del teixit fascial té múltiples efectes positius en l'àmbit terapèutic i fisiològic com, per exemple, la plasticitat vascular, la restauració dels teixits [15-17] i la reducció del to muscular [18].

Per l'estreta relació que s'estableix entre fàscia, teixit muscular i esport, el propòsit del present estudi és realitzar una revisió sistemàtica de la literatura per determinar quins tipus de tractament fascial s'han aplicat en l'àmbit esportiu, quines patologies s'han estudiat i quines han estat les variables analitzades.

#### MATERIALS I MÈTODES

##### Metodologia de recerca i criteris d'inclusió

La recerca bibliogràfica es va realitzar en les següents bases de dades: MEDLINE i PEDro. Els termes utilitzats per a la recerca van ser derivats de la combinació de les següents paraules: *fascia AND manual therapy AND sport*. Es van trobar 22 articles potencials. La primera

anàlisi de la informació va ser realitzada per dos revisors independents i es va incloure l'opinió d'un tercer revisor quan es produïa discrepància. La selecció de les investigacions es va basar en l'estudi de la informació proporcionada mitjançant el resum, el títol i les paraules clau. Finalment, els articles seleccionats per aquest estudi van ser 12 i es van estudiar en detall amb el text complet en la fase de valoració. A la Figura 1 es presenta el diagrama de flux de la recerca d'articles. L'últim dia de la recerca d'articles va ser el dia 10 de febrer del 2017.

Els criteris d'inclusió per als articles van ser:

1. Estudis clínics que involucressin el teixit fascial.
2. Investigacions on la intervenció terapèutica fos competència de la fisioteràpia.
3. Articles que es poguessin obtenir a text complet i que estiguessin publicats en una llengua coneguda pels autors.

Els criteris d'exclusió foren els següents:

1. Investigacions anatòmiques, histològiques o biomecàniques del teixit fascial.
2. Revisions sistemàtiques.
3. Publicacions que no poguessin obtenir-se a text complet.

##### Metodologia de la valoració dels estudis i de l'evidència científica

Per valorar la qualitat metodològica dels estudis trobats es va utilitzar l'Escala de Jadad, atès que és considerada com a referència [19], una de les més antigues i que presenta una bona fiabilitat interexaminador [20]. D'acord amb aquesta escala, les investigacions clíniques es descriuen en un interval de 0 a 5 punts. Es consideren com a estudis de bona qualitat si la puntuació és igual o major de 3 punts i com a estudis de baixa qualitat quan els resultats són inferiors a 3.

Per valorar el nivell d'evidència científica de les publicacions, es va utilitzar l'escala formulada per la *Canadian Task Force on the Periodic Health Examination* i adaptada posteriorment pel mateix grup [21].

Ambdues valoracions les van realitzar dos revisors de manera independent, utilitzant la mateixa metodologia. Els desacords entre revisors es van resoldre mitjançant la inclusió d'un tercer revisor, com a mitjà per aconseguir un consens.

### RESULTATS I DISCUSSIÓ

S'ha obtingut un total de 12 articles per analitzar, atès que no s'ha augmentat el nombre de publicacions mitjançant la lectura de la bibliografia dels articles obtinguts. L'anàlisi descriptiva de les publicacions i les revistes on han estat publicades es descriuen a la Taula 1.

La qualitat metodològica i l'evidència científica de les publicacions analitzades són baixes. Alguns dels articles revisats no van poder ser avaluats en no tractar-se d'assaigs clínics o utilitzar dissenys no previstos en les escales. La Taula 1 mostra les puntuacions obtingudes.

La patologia amb més incidència en aquesta revisió és la fasciïtis plantar (observant-se en un total de 3 articles sobre 12). Aquesta patologia es produeix per la inflamació, l'engruiximent i la microdegeneració de l'origen de l'aponeurosi plantar [22] i afecta un 10% de la població en general [23]. Els tractaments pròpiament fascials utilitzats en aquestes publicacions han estat: estirament, mobilització del teixit connectiu i tractament fascial dels punts gallet. Els tractaments amb els quals s'ha comparat o complementat han estat ones de xoc i ultrasò. L'anàlisi dels resultats mostra que es produïa una millora del moviment i una reducció del dolor quan s'afegia una tècnica amb major incidència en el teixit fascial [24] o quan es combinaven diferents tipus de tractaments que incidissin específicament en la fàscia. Però no es van observar diferències significatives quan al tractament fascial s'hi afegien mobilitzacions de turmell en flexió-extensió [26].

Una altra entitat patològica amb gran presència en aquesta revisió és la patologia d'esquena, observant-se en un total de 3 articles. En aquests estudis, s'ha tractat tant la postura que adoptaven pacients amb hiperCIFOSI [27], com la presència de dolor en pacients amb lumbàlgia inespecífica [28]. En una publicació, s'ha tractat l'estenosi del canal medullar en un subjecte amb hipocondroplàsia [29]. En tots els estudis, el tractament aplicat ha estat específic per al teixit fascial i les tècniques utilitzades han estat: tècniques indeterminades de teixit tou, massatge miofascial i *Fascial Manipulation*® (MF). Mentre que els dos primers tractaments no segueixen el rigor de cap mètode determinat, la MF desenvolupada per Luigi Stecco se centra en el tractament de la fàscia profunda, la seva tridimensionalitat i les seves interconnexions [30]. Però independentment que el tractament fos més o menys protocol·litzat,

l'aplicació de teràpia fascial millorava les variables analitzades en tots els casos.

En una de les publicacions s'analitzava la Síndrome d'Estrès Tibial (SET), definida com una síndrome de dolor complex que experimenten alguns atletes al costat medial de la tibia i amb una incidència que varia entre el 4% i el 35% [31,32], tot i que sembla ser més freqüent en corredors o saltadors [33,34]. Tot i que l'etiologia d'aquesta patologia no és gaire clara, alguns investigadors suggereixen que pot estar produïda per una tracció repetida del teixit connectiu del costat medial de la tibia [35]. En l'article analitzat, el tractament aplicat buscava tenir una incidència directa sobre la fàscia crural i utilitzava el mètode *Fascial Distortion Model*® desenvolupat per Stephen Typaldos.

En altres publicacions s'analitzava si la influència de l'estirament del teixit tou podia millorar la funció i reduir el dolor en pacients amb problemes acetabulars [36] o jugadors de futbol amb hèrnies inguinals [37]. En ambdós casos, els resultats observats eren positius tant per la reducció del dolor com pel moviment, però en no comparar-se amb un grup control i en combinar tant la teràpia fascial amb la muscular, la millora observada no podia atribuir-se al tractament de la fàscia.

Dos estudis analitzaven els efectes del *self-myofascial release* en subjectes sans. En una publicació s'analitzava si la utilització d'un *foam roller* abans de la prova de rendiment esportiu millorava els resultats i reduïa la fatiga [38], observant-se únicament una reducció en la fatiga de l'esportista. L'altre publicació analitzava els efectes que l'aplicació del *foam roller* realitzava en la fisiologia arterial [39], observant-se resultats significatius en la rigidesa arterial i la funció vascular endotelial.

A la Taula 2 es detallen les patologies i tractaments utilitzats en cada una de les investigacions, les característiques de les mostres i els resultats obtinguts.

### CONCLUSIONS

Les teràpies fascials més utilitzades en els estudis analitzats han estat la *Fascial Manipulation*®, les tècniques generals de teràpia manual de teixit tou i el *self-myofascial release*. I tot i que els estudis analitzats no presenten un grau d'evidència i de qualitat metodològica elevada, els resultats presentats en aquesta revisió suggereixen que les tècniques fascials poden ser efectives en el tractament del dolor i en la millora de la mobilitat, tant en subjectes sans com amb patologia i ja sigui en un àmbit esportiu com clínic.

La revisió mostra com les zones del cos amb major representació en aquest estudi són aquelles on el teixit fascial té una major importància al transmetre tensió com són l'aponeurosi plantar i l'aponeurosi lumbosacra. Les patologies més observades en aquesta revisió són, amb clara diferència, la fasciïtis plantar i les afecacions de l'esquena. En el present treball, ens ha es-

tranyat no trobar patologies relacionades directament amb el múscul o el tendó, alteracions totes elles molt freqüents en l'àmbit esportiu.

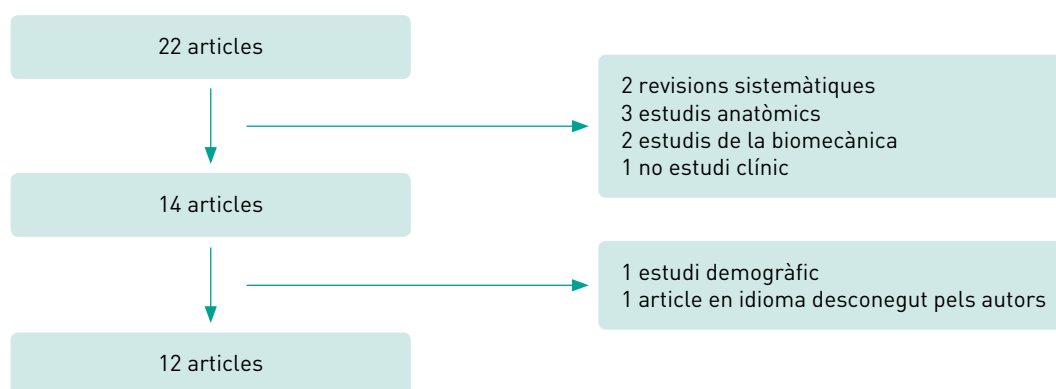
En futurs estudis clínics on s'apliqui tractament manual fascial és important que es determini de manera més precisa la metodologia de la tècnica fascial utilitzada per així poder millorar la reproductibilitat de l'estudi i dels resultats. Per millorar la repercussió de les publicacions és important que en futures investigacions es millori la qualitat metodològica utilitzada. També és important senyalar que hi ha tractaments no descrits com a teràpia fascial que treballen de manera directa aquest teixit.

### BIBLIOGRAFIA

1. Blasi M, Blasi J, Domingo T, Pérez-Bellmunt A, Miguel-Pérez M. Anatomical and histological study of human deep fasciae development. *Surgical and Radiologic Anatomy* 2012;1-8.
2. Yahia L, Pigeon P, DesRosiers E. Viscoelastic properties of the human lumbodorsal fascia. *J Biomed Eng* 1993;15(5):425-429.
3. Stecco A, Macchi V, Stecco C, Porzionato A, Ann Day J, Delmas V, *et al.* Anatomical study of myofascial continuity in the anterior region of the upper limb. *J Bodywork Movement Ther* 2009;13(1):53-62.
4. Benjamin M, Kaiser E, Milz S. Structure-function relationships in tendons: a review. *J Anat* 2008 Mar;212(3):211-228.
5. Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, van Wingerden J, Snijders CJ. The Posterior Layer of the Thoracolumbar Fascia| Its Function in Load Transfer From Spine to Legs. *Spine* 1995;20(7):753-758.
6. Huijijng PA, Baan GC. Extramuscular myofascial force transmission within the rat anterior tibial compartment: proximo-distal differences in muscle force. *ActaPhysiolScand* 2001 Nov;173(3):297-311.
7. Barnes MF. The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. *J Bodywork Movement Ther* 1997;1(4):231-238.
8. Peacock CA, Krein DD, Silver TA, Sanders GJ, von Carlowitz KA. An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International journal of exercise science* 2014;7(3):202.
9. Stecco C, Stern R, Porzionato A, Macchi V, Masiero S, Stecco A, *et al.* Hyaluronan within fascia in the etiology of miofascial pain. *Surg Radiol Anat* 2011 Dec;33(10):891-896.
10. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 2013 Aug;17(8):352-013-0352-9.
11. Klingler W, Velders M, Hoppe K, Pedro M, Schleip R. Clinical relevance of fascial tissue and dysfunctions. *Curr Pain Headache Rep* 2014;18(8):1-7.
12. Perez-Bellmunt A, Miguel-Perez M, Brugue MB, Cabus JB, Casals M, Martinoli C, *et al.* An anatomical and histological study of the structures surrounding the proximal attachment of the hamstring muscles. *Man Ther* 2015 Jun;20(3):445-450.
13. Young IJ, van Riet RP, Bell SN. Surgical release for proximal hamstring syndrome. *Am J Sports Med* 2008 Dec;36(12):2372-2378.
14. Puranen J, Orava S. The hamstring syndrome--a new gluteal sciatica. *Ann Chir Gynaecol* 1991;80(2):212-214.
15. Sucher BM. Myofascial manipulative release of carpal tunnel syndrome: documentation with magnetic resonance imaging. *J Am Osteopath Assoc* 1993 Dec;93(12):1273-1278.
16. Arroyo-Morales M, Olea N, Martinez M, Moreno-Lorenzo C, Daz-Rodríguez L, Hidalgo-Lozano A. Effects of myofascial release after high-intensity exercise: a randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2008;31(3):217-223.
17. Kraemer WJ, Flanagan SD, Comstock BA, Fragala MS, Earp JE, Dunn-Lewis C, *et al.* Effects of a whole body compression garment on markers of recovery after a heavy resistance workout in men and women. *J Strength Cond Res* 2010 Mar;24(3):804-814.
18. Delaney J, Leong KS, Watkins A, Brodie D. The short-term effects of myofascial trigger point massage therapy on cardiac autonomic tone in healthy subjects. *J Adv Nurs* 2002;37(4):364-371.
19. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, *et al.* Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials* 1996;17(1):1-12.
20. Interrater agreement of Jadad's scale. *Annual Cochrane Colloquium Abstracts*. Lyon, October; 2001.
21. *Guide to Clinical Preventive Services: An Assessment of the Effectiveness of 169 Interventions*. Mayo Clinic Proceedings: Elsevier; 1989.
22. Berkowitz JF, Kier R, Rudicel S. Plantar fasciitis: MR imaging. *Radiology* 1991 Jun;179(3):665-667.
23. Pfeffer G, Bacchetti P, Deland J, Lewis A, Anderson R, Davis W, *et al.* Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. *Foot & Ankle International* 1999;20(4):214-221.
24. Rompe JD, Furia J, Cacchio A, Schmitz C, Maffulli N. Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain. *International Journal of Surgery* 2015;24:135-142.

25. Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, Rodrigues De Souza, Daiana Priscila, Cleland JA, Fernández-de-las-Peñas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2011;41(2):43-50.
26. Shashua A, Flechter S, Avidan L, Ofir D, Melayev A, Kalichman L. The effect of additional ankle and midfoot mobilizations on plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2015;45(4):265-272.
27. Ćosić V, Day JA, Iogna P, Stecco A. Fascial Manipulation® method applied to pubescent postural hyperkyphosis: A pilot study. *J Bodywork Movement Ther* 2014;18(4):608-615.
28. Branchini M, Lopopolo F, Andreoli E, Loreti I, Marchand AM, Stecco A. Fascial Manipulation® for chronic aspecific low back pain: a single blinded randomized controlled trial. *F1000Research* 2015;4.
29. Hanson AA. Improving mobility in a client with hypochondroplasia (dwarfism): A case report. *J Bodywork Movement Ther* 2010;14(2):172-178.
30. Stecco L, Stecco C. Fascial manipulation. Piccin, Italy 2004.
31. Bennett JE, Reinking MF, Pluemer B, Pentel A, Seaton M, Killian C. Factors contributing to the development of medial tibial stress syndrome in high school runners. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2001;31(9):504-510.
32. Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. *Am J Sports Med* 2004 Apr-May;32(3):772-780.
33. Arendt EA, Griffiths HJ. The use of MR imaging in the assessment and clinical management of stress reactions of bone in high-performance athletes. *Clin Sports Med* 1997;16(2):291-306.
34. Lassus J, Tulikoura I, Konttinen YT, Salo J, Santavirta S. Bone stress injuries of the lower extremity. *ActaOrthopScand* 2002;73(3):359-368.
35. Moen MH. Aetiology, imaging and treatment of medial tibial stress syndrome. Utrecht University; 2012.
36. Cashman GE, Mortenson WB, Gilbert MK. Myofascial treatment for patients with acetabular labral tears: a single-subject research design study. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2014;44(8):604-614.
37. Yuill EA, Pajaczkowski JA, Howitt SD. Conservative care of sports hernias within soccer players: a case series. *J Bodywork Movement Ther* 2012;16(4):540-548.
38. Healey KC, Hatfield DL, Blanpied P, Dorfman LR, Riebe D. The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *J Strength Cond Res* 2014 Jan;28(1):61-68.
39. Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. *J Strength Cond Res* 2014 Jan;28(1):69-73.

**Figura 1. Diagrama de flux**



**Taula 1**

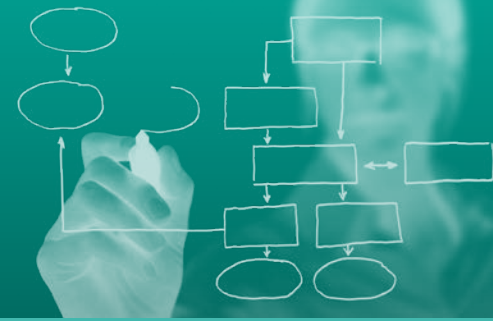
Autors	Títol	Revista	Any	Escala Jadad	US Preventive Task Force
Branchini, M.; Lopopolo, F.; Andreoli, E.; Loreti, I.; Marchand, A. Stecco, A.	Fascial manipulation for chronic aspecific low back pas : a single blinded randomized controlled trial	F1000Research	2015	4	I
Shashua, A.; Fletcher, S.; Avidan, L.; Ofir, D.; Melayev, A.; Kalichman, L.	The effect of additional ankle and midfoot mobilizations on plantar fasciitis: a randomized controlled trial	Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy	2015	4	I
Rompe, J.; Furia, J.; Cacchio, A.; Schmitz, C.; Maffulli, N.	Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain	International Journal of Surgery	2015	4	I
Cashman, G.; Mortenson, B.; Gilbert, M.	Myofascial treatment for patients with acetabular labral tears: a single-subject research design study	Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy	2014	-	II-3
Schulze, C.; Finze, S.; Bader, R.; Lison, A.	Treatment of Medial Tibial Stress Syndrome according to the Fascial Distortion Model: A Prospective Case Control Study	The Scientific World Journal	2014	-	II-2
Okamoto, T.; Masuhara, M.; Ikuta, K.	Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function	Journal of Strength and Conditioning Research	2014	1	I
Ćosić, V.; Day, J.; Iogna, P.; Stecco, A.	Fascial Manipulation method applied to pubescent postural hyperkyphosis : a pilot study	Journal of Bodywork and Movement Therapies	2013	-	II-3
Healey, K.; Hatfield, D.; Blanpied, P.; Dorfman, L.; Riebe, D.	The Effects of Myofascial Release With Foam Rolling on Performance	Journal of Strength and Conditioning Research	2013	1	I
Yuill, E.; Pajaczkowski, J.; Howitt, S.	Conservative care of sports hernias within soccer players: A case series	Journal of Bodywork & Movement Therapies	2012	-	II-3
Renan-Ordine, R.; Albuquerque-Sendin, F.; Rodrigues de souza, D.; Cleland, J.; Fernandez-de-las-peñas, C.	Effectiveness of Myofascial Trigger point Manual Therapy Combined With a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain : a randomized controlled trial	Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy	2011	1	I
Hanson, A.	Improving mobility in a client with hypochondroplasia (dwarfism) : a case report	Journal of Bodywork and Movement Therapies	2010	-	-
Wang, H.; Shih, T.; Lin, K.; Wang, T.	Real-time morphologic changes of the iliotibial band during therapeutic stretching; an ultrasonographic study	Manual Therapy	2008	-	II-3

Taula 2

Autors	Subjectes	Tractament fisioterapèutic i variable estudiada	Resultats
Branchini <i>et al.</i>	24 subjectes amb dolor lumbar inespecífic	Es van dur a terme 8 sessions durant 4 setmanes per cada subjecte. El tractament realitzat va ser en funció del grup en el qual es trobaven els pacients. Grup control: Programa de fisioteràpia que reuneix relaxació, control diafragmàtic, estiraments, rehabilitació postural i funcional, etc. Grup estudi: El mateix programa de fisioteràpia alternat amb tractament de FASCIAL MANIPULATION®. Les variables estudiades van ser dolor, funcionalitat i el major canvi significatiu particular de cada pacient.	Els subjectes que van rebre el tractament combinat (grup estudi) van mostrar millors resultats en totes les variables al final del tractament i 1 mes després del tractament.
Shashua <i>et al.</i>	50 subjectes amb fasciïtis plantar	Grups experimental i control van rebre 8 sessions d'estiraments i ultrasons, repartides en 2 sessions cada setmana. A més, els subjectes del grup experimental van rebre mobilitzacions del turmell i articulacions intrínseques del peu durant les primeres sessions. Es van avaluar l'amplitud de moviment de la flexió dorsal, el dolor i la funcionalitat de l'extremitat inferior.	Ambdós grups van obtenir resultats positius en totes les variables, però no es van trobar diferències significatives entre aquests.
Rompe <i>et al.</i>	152 subjectes amb fasciïtis plantar crònica	Grup 1: Tres sessions de teràpia d'ones de xoc, amb una setmana d'interval. Grup 2: Un programa d'estiraments específics de la fascia plantar durant 8 setmanes, 3 cops per dia; tres sessions de teràpia d'ones de xoc, amb una setmana d'interval. Variables: Dolor (subescala de 9 ítems de dolor validat per Foot Function Index) i els resultats finals amb el qüestionari "subject-relevant outcome questionnaire".	El tractament combinat per ones de xoc i el programa específic d'estiraments és més eficaç que la teràpia de xoc sola en totes les variables al final de les 8 setmanes.
Cashman <i>et al.</i>	4 subjectes amb afectació del làbrum acetabular	Els pacients van seguir un tractament entre 6 i 8 setmanes. La teràpia va consistir en una combinació de tractament de teixits tous, estiraments i enfortiment de la musculatura del maluc. Les variables estudiades van ser dolor i funcionalitat del maluc.	Disminució significativa del dolor, especialment en una zona posterolateral del maluc i augment de la funcionalitat del maluc.
Schulze <i>et al.</i>	32 subjectes amb síndrome de dolor tibial medial	Els subjectes van rebre tractament fascial a través del Model Fascial de Distorsió de Typaldos®, incloent l'abandonament de la pràctica esportiva durant els dies de tractament. La teràpia es va dur a terme cada dia, fins que els símptomes desapareguessin (la mitjana de dies de tractament van ser 6). Les variables estudiades van ser dolor (EVA) i temps de carrera contínua sense dolor.	Disminució significativa del dolor i augment de l'exercici tolerat.
Okamoto <i>et al.</i>	10 subjectes sans	Els subjectes van realitzar 2 sessions amb diferents tractaments en ordre aleatori separades per 3 dies. Un dels tractaments va consistir en teràpia miofascial amb "foam rolling" en la musculatura de la cuixa i en els trapèzids. L'altre tractament (control) va consistir en mantenir-se en decúbit supí. Les variables utilitzades van ser: índex braç-turmell, pressió sanguínia, ritme cardíac, concentració plasmàtica d'òxid nítric.	El "foam rolling" redueix la rigidesa arterial i millora la funció vascular endotelial.



Autors	Subjectes	Tractament fisioterapèutic i variable estudiada	Resultats
Ćosić <i>et al.</i>	17 subjectes adolescents amb hipercifosi postural	Els subjectes van rebre entre 2 i 4 sessions setmanals de FASCIAL MANIPULATION®. Tots els subjectes van ser avaluats de: aspectes psicològics, esport, dolor, anteversió de les espatlles, cap i pelvis; distància de C7 a L3 en plomada, distància de dits al terra en flexió anterior.	Millora significativa en tots els paràmetres acabat el tractament, així com 7 mesos després d'aquest.
Healey <i>et al.</i>	26 subjectes sans	El tractament es va dividir en 2 sessions diferents separades per 5 dies, i va consistir en realitzar una sèrie d'exercicis seguits d'uns tests atlètics sobre els que es recollirien uns resultats per determinar les variables estudiades. Els exercicis realitzats van ser planxa ("planking") en una de les sessions, i "foam rolling" en l'altre sessió. També es van avaluar la fatiga, el dolor i l'esforç.	No hi van haver diferències significatives entre els 2 tractaments en els resultats de les proves atlètiques, però sí es va trobar una disminució de la fatiga postexercici en aquells que realitzaven un tractament amb "foam rolling".
Yuill <i>et al.</i>	3 subjectes (jugadors de futbol) amb hèrnia inguinal	Els subjectes van rebre tractament entre 1 i 2 cops per setmana, durant 6-8 setmanes. El tractament es composava per: teràpia de teixits tous, làser de 6 Jules en el punt de major dolor, microcorrents en el punt de major dolor, acupuntura, wobenzyme per al dolor i la inflamació, exercicis de rehabilitació de maluc, entrenament pliomètric. Les variables estudiades van incloure dolor (EVA) i resistència muscular.	Disminució significativa del dolor després de les 8 setmanes de tractament.
Renan-Ordine <i>et al.</i>	60 subjectes amb fasciitis plantar	Durant 4 setmanes, els subjectes van acudir 4 cops per setmana a les sessions de tractament on van rebre el tractament corresponent a cada grup. Grup 1: Protocol d'autoestiraments d'extremitats inferiors. Grup 2: Protocol d'autoestiraments d'extremitats inferiors afegit a teràpia manual de teixits tous de punt gallet. Les variables estudiades van ser: funcionalitat, dolor i llinard de dolor.	Els resultats van ser millors significativament en totes les variables en el grup que va rebre la teràpia combinada (grup 2).
Hanson	Un subjecte hipocondroplàsic (nanisme) amb estenosi espinal	El subjecte va rebre 8 sessions de tractament, en les quals se li va realitzar massoteràpia, de més global a més específica a mesura que el nombre de sessions avançava. També va rebre algunes maniobres d'estirament del múscul psoes ilíac i massatges específics.	El pacient va mostrar una reducció en totes les adherències de la cuixa que presentava, una millora en la circulació i un increment de la distància que podia recórrer abans de necessitar descansar.
Wang <i>et al.</i>	44 subjectes sans	Els subjectes es van sotmetre a la maniobra d'Ober en tres variants: posició neutra, posició en adducció i en adducció amb pes. La variable estudiada va ser l'amplitud de la banda iliotibial.	Es van observar reduccions significatives en l'amplada de la banda iliotibial quan es feia la maniobra en posició neutra.



### AVALUACIÓ DE L'ACTIVITAT ELECTROMIOGRÀFICA DELS MÚSCULS DEL SÒL PELVIÀ DURANT LA REALITZACIÓ D'EXERCICIS POSTURALS AMB L'AJUDA DEL VIDEOJOC VIRTUAL WII FIT PLUS®. ANÀLISI I PERSPECTIVES EN REEDUCACIÓ

#### EVALUATION OF THE ELECTROMYOGRAPHY ACTIVITY OF PELVIC FLOOR MUSCLE DURING POSTURAL EXERCISES USING VIRTUAL VIDEO GAMES WII FIT PLUS®. ANALYSIS AND PERSPECTIVES IN REHABILITATION

B. Steenstrup<sup>a,\*</sup>, F. Giralte<sup>b</sup>, E. Bakker<sup>c</sup>, P. Grise<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Médipôle du Rouvray, 76800 Saint-Etienne-du-Rouvray, França; <sup>b</sup> Servei d'urologia, CHU de Rouen, 76000 Rouen, França;

<sup>c</sup> HE L de Vinci — IES Parnasse-deux Alice, 1200 Brussel-les, Bèlgica

\* Autor de correspondència: adreça electrònica: b.steenstrup@wanadoo.fr (B. Steenstrup)

<http://dx.doi.org/10.1016/j.purol.2014.09.046>

1166-7087/© 2014 Elsevier Masson SAS. Tots els drets reservats.

Rebut el 18 de juliol del 2014. Acceptat el 23 de setembre del 2014. Disponible a internet el 23 d'octubre del 2014.

#### RESUM

**Introducció.** L'objectiu d'aquest treball era avaluar l'efecte de la visualització de la postura i, per tant, de la consciència postural, en l'activitat bàsica dels músculs del sòl pelvià (MSP) enregistrada gràcies a una sonda vaginal per electromiografia de superfície (sEMG).

**Mètode.** Quatre pacients continents amb bona salut, capaces d'executar una contracció voluntària dels MSP, varen realitzar 2 sèries de 3 exercicis proposats pel programari Wii Fit Plus® a la Wii balance board® (WBB). La primera sèrie sense cap control visual; la segona, amb control visual de la postura i de l'activitat sEMG dels MSP. Al mateix temps, vàrem enregistrar les lectures sEMG dels MSP.

**Resultats.** El valor mitjà de l'activitat sEMG amb els MSP en repòs en bipedestació és de 2,87 mV, mentre que durant la contracció voluntària submàxima el valor mitjà puja fins a 14,43 mV (7,87–21,89). Durant la primera sèrie de 3 exercicis a la WBB (sense control visual), el valor mitjà augmenta de 2,87 a 8,75 mV (7,96–9,59). En executar els mateixos exercicis amb control visual, el valor mitjà augmenta de 2,87 a 11,39 mV (10,17–11,58).

**Conclusió.** La visualització de la postura amb l'ajuda de la WBB i de l'activitat sEMG dels MSP mentre es realitzen exercicis estàtics i dinàmics del programari Wii Fit Plus® podria fer augmentar l'activitat automàtica sEMG dels MSP en les dones capaces de fer contraccions voluntàries dels MSP.

**Nivell d'evidència.** 4.

**PARAULES CLAU:** Músculs del sòl pelvià. Electromiografia. Biofeedback. Postura. Wii Fit Plus®. Conscienciació.

#### SUMMARY

**Introduction.** The aim of this work was to evaluate the effect of postural awareness by using the Wii Fit Plus® on the quality of the baseline (automatic) activity of the pelvic floor muscles (PFM) measured by intravaginal surface electromyography (sEMG).

**Methods.** Four healthy continent female subjects, all able to perform a voluntary contraction, undertook 2 sets of 3 various exercises offered by the software Wii Fit Plus® using the Wii balance board® (WBB): one set without any visual control and the second set with postural control and sEMG visual feedback. Simultaneously, we recorded the sEMG activity of the PFM.

**Results.** Mean baseline activity of PFM in standing position at start was 2.87 mV, at submaximal voluntary contraction the sEMG activity raised at a mean of 14.43 mV (7.87–21.89). In the first set of exercises on the WBB without any visual feedback, the automatic activity of the PFM increased from 2.87 mV to 8.75 mV (7.96–9.59). In the second set, with visual postural and sEMG control, mean baseline sEMG activity even raised at 11.39 mV (10.17–11.58).

**Conclusion.** Among women able of a voluntary contraction of PFM, visualisation of posture with the help of the WBB and of sEMG activity of the PFM during static and dynamic Wii Fit Plus® activities, may improve the automatic activation of the PFM.

**Level of evidence.** 4.

**KEYWORDS:** Pelvic floor muscle. Electromyography. Biofeedback. Posture. Wii Fit Plus®. Awareness.

## INTRODUCCIÓ

El complex muscular perineal es compon majoritàriament de fibres musculars de tipus I de petit diàmetre, resistents a la fatiga i caracteritzades per contraccions voluntàries de baixa amplitud. Aquestes cèl·lules musculars presenten un període d'hiperpolarització postactivitat prolongat que limita la seva freqüència màxima de descàrrega (1). Aquestes especificitats anatòmiques i histològiques confereixen als músculs del sòl pelvià (MSP) un paper clau en el control de la micció (2) i de la defecació, en la sexualitat (3) i en el manteniment de l'estabilitat lumbopelvià (4,5). Per assegurar aquestes diferents funcions, els MSP s'activen a través dels sistemes motors somàtic i emocional (SMS i SME) (6). Aquestes diferents vies d'activació permeten una contracció voluntària a través del SMS lateral, mentre que el SMS medial permet un ajustament postural (*feedback*) durant els moviments axials. El SME lateral, al seu torn, assegura les contraccions preparatòries de la pertorbació imminent (*feedforward*) o ajustament postural anticipat (APA). Si la relació entre la pèrdua d'aquestes activacions posturals anticipatòries i la lumbàlgia crònica ha estat descrita abastament a la literatura per Hodges *et al.*, fou Smith qui va posar en evidència per primera vegada al 2007 el paper dels APA en el context de la incontinència urinària d'esforç (IUE) (7). Fruit d'aquests nous coneixements en l'àmbit de la fisiopatologia de l'IUE, Bakker *et al.* proposaren al 2008 un Model Funcional de la Continència, en el marc del tractament de l'IUE (8). L'observació de Capson *et al.* al 2011 d'una millor resposta automàtica dels MSP als canvis de posició de la regió lumbopelvià si el subjecte es troba en posició erecta (*self adjustment position*), per estabilització lumbopelvià, dona suport a aquesta hipòtesi (9).

Els videojocs de realitat virtual ofereixen enfocaments potencialment innovadors i encara poc estudiats. El concepte del programari de jocs Wii Fit Plus® es basa en idees que podrien afectar el camp de la reeducació (10): imatge al mirall, gratificació i estímuls en forma de valors numèrics durant la progressió dels resultats. Aquest joc proposa a més un treball interessant de càrrega cognitiva per repartiment entre bucle fònic i el registre visuoespacial (11). Hi trobem nombroses condicions que afavoriran un reclutament progressiu de l'activitat postural estàtica o dinàmica. Es podria promoure molt bé l'activitat de les neurones mirall amb aquest concepte en què un entrenador virtual mostra al llarg de tot l'exercici la postura que cal mantenir i el moviment que cal fer (postura d'enlairament i postura de l'arbre). En el tercer exercici proposat, es tracta d'un avatar (hula-hoop). Durant els exercicis, el pacient visualitza el seu centre de pressions (CdP) o l'activitat del seu avatar, que es basa alhora en l'enregistrament del CdP. Al final de cada exercici, el programari presenta resultats numèrics, amb un sistema de gratificació per punts i d'estímuls mitjançant comentaris que afavoreixen el compliment. Sabem que els MSP són modulats

pel sistema motor emocional (6) i que hi ha una gran cohesió en el concepte virtual d'aprenentatge motor. Les activitats lúdiques com el "hula-hoop" demanen a més una activitat dinàmica de la pelvis i de la regió lumbar, i afavoriran una activitat postural dinàmica dels MSP (12,13). Hem avaluat la contribució de la visualització per doble *biofeedback*: control de l'activitat dels MSP amb electromiografia de superfície (sEMG) i control del CdP de l'activitat postural. Podem esperar que aquesta visualització durant els exercicis de reeducació afavoreixi el procés de conscienciació d'una millor activitat postural dels MSP i dels músculs de la regió lumbopelvià en general.

## MÈTODE

Es tracta d'un estudi observacional preliminar, realitzat al setembre del 2013 al CHU de Rouen, França.

## PARTICIPANTS

Quatre dones continentals voluntàries, reclutades verbalment, no nul·líparas, amb edats entre 28 i 50 anys (mitjana = 42,7), pes de 48 a 68 kg (mitjana = 60 kg), alçada de 1,58 a 1,68 m (mitjana = 1,62 m) amb IMC de 19,5 a 24,1 (mitjana = 22,6), nombre de parts d'1 a 3 (mitjana = 2), totes per via vaginal, episiotomia 3, fórceps 2, sense cirurgia uroginecològica. Totes van respondre un qüestionari de salut general utilitzat rutinàriament al servei. No tenien historial de problemes neurològics, psiquiàtrics o gastroenterològics.

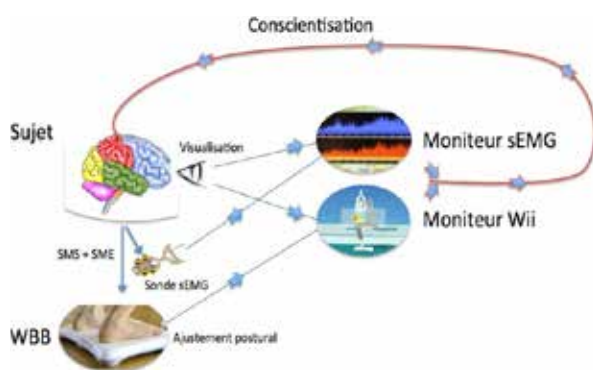
## PROTOCOL EXPERIMENTAL

Totes les participants van emplenar un formulari de consentiment lliure i informat per a un estudi biomèdic segons el codi francès de la sanitat pública. A cada participant se li ha col·locat per via vaginal, en una cambra aïllada del laboratori, una sonda vaginal de BFB (Perisize 4+©) amb l'ajuda d'un gel hipoal·lèrgic. Es tracta d'una sonda de 4 elèctrodes hemisfèrics independents orientats cap a darrere i el costat, connectada amb 4 connectors banana de 2mm. Aquesta sonda és una sonda no obturadora, per tal de limitar els artefactes causats pels augments de pressió endocavitària durant els exercicis (14). Diversos estudis han demostrat la fiabilitat de les lectures d'activitat sEMG dels músculs del sòl pelvià per elèctrodes de superfície (15,16). Junginger troba també en el seu estudi una forta correlació entre l'elevació del coll de la bufeta per ecografia i sEMG dels MSP (17). Es va col·locar un elèctrode de superfície de referència *snap Dura Stick Plus®* sobre el relleu ossi de la pelvis. La sonda vaginal i l'elèctrode de referència estan connectats a un aparell d'EMG de superfície, el Myotrack® (Thought Technology Ltd.) assistit pel programari INFINITY® (18) amb un calculador automàtic de lectura d'activitat sEMG dels MSP en microvolts per mitjana quadràtica (*root mean square* [RMS]) (19). La freqüència d'adquisició del Myotrack® és d'1 Khz, i el guany d'adquisició triat, de 0,5%. Per a les anàlisis, es va excloure el primer segon d'activitat

sEMG. En aquest estudi, hem calculat una mitjana dels 10 RMS de les contraccions submàximes de referència per comparar-les amb la mitjana de les activitats sEMG durant els exercicis posturals. Hem utilitzat la Wii Balance Board® (WBB), una plataforma de gran públic de lectura del centre CdP assistida per la consola de joc virtual Wii de Nintendo® i pel programari Wii Fit Plus®. La WBB permet un control dreta-esquerra i endavant-endarrere del CdP. El subjecte modificarà doncs la seva activitat postural [20] per visualització del seu centre de pressions (CdP) en un monitor de grans dimensions (640 x 400 mm). El programari Wii Fit Plus® proposa activitats posturals inspirades en el ioga [21] i la gimnàstica [22], així com videojocs controlats pel CdP (Fig. 1).

**Figura 1.**

Esquema del protocol experimental.



## PROTOCOL DELS EXERCICIS

Els participants es col·loquen en posició erecta sobre la WBB i realitzen, per transferències de pes en el pla horitzontal sobre els peus, exercicis seguint les instruccions d'un entrenador virtual. Les instruccions es presenten de manera doble: un text oral i escrit dona les instruccions dels moviments que s'han de seguir i simultàniament el participant veu com el model virtual realitza els moviments per col·locar-se en la postura. Per mantenir l'horitzontalitat necessària del plat de suport virtual, els participants han de repartir per força el pes del cos de forma homogènia, a la manera d'un plat de Freeman. El CdP es visualitza amb un punt vermell que cal mantenir dins d'una zona circular delimitada a la pantalla obtenint la menor desviació possible, com si es tractés d'una plataforma d'estabilometria [23]. Hem enregistrat les lectures sEMG de l'activitat dels MSP durant cada exercici. Hem mesurat l'activitat basal, l'activitat mitjana, i hem calculat el guany d'activitat mitjana. La recopilació de totes les dades s'ha fet durant un dia, dividit en 2 sessions de 3 hores amb 15 minuts de temps de repòs intermedi.

Cada exercici s'ha realitzat 5 vegades en 2 modes diferents: no visualitzat i visualitzat.

Mode no visualitzat: el subjecte, sobre la WBB® en mode off, intentava lliurement realitzar l'exercici instruït de manera oral pel terapeuta.

Cada exercici es repetia tot seguit en un mode visualitzat des de l'inici de l'exercici.

Mode visualitzat: el participant es col·loca sobre la WBB® en mode On, enfront dels monitors de la consola Wii i d'activitats sEMG dels MSP. El participant realitza l'objectiu proposat al monitor Wii amb simultàniament una visualització de la seva activitat sEMG dels MSP a la pantalla de control. Per la qualitat de realització del seu exercici en postura erecta, amb l'ajuda de la visualització *biofeedback* dels seus suports al terra (CdP), el participant observa l'augment de l'activitat automàtica sEMG dels MSP a la pantalla de control.

## DESCRIPCIÓ DELS EXERCICIS

Els participants han realitzat abans en bipedestació algunes contraccions analítiques voluntàries dels MSP amb sEMG, supervisats pel terapeuta, amb l'objectiu de normalitzar les dades [24]. A continuació han efectuat els exercicis proposats pel terapeuta en l'ordre següent:

- contraure el sòl pelvià i l' esfínter anal 10 vegades seguides 6 segons, amb intervals de relaxació de 6 segons. No hi ha estudis de rendiment de força [25]: per determinar la contracció submàxima (CVS) voluntària, els participants han rebut la instrucció de contraure 10 vegades els MSP i l' esfínter anal [26];
- posició de l'arbre. El terapeuta demana al participant que posi una planta del peu contra la cara interna de la cuixa contralateral, que encreui els dits amb les mans juntes, els índexs tensos davant del pit, i que estiri els membres superiors amb els índexs tensos cap amunt. Aquesta postura es manté durant 20 segons. Aquest exercici indueix una postura erecta. La postura erecta és una posició d'autoeixamplament amb alineació dels punts de referència anatòmics següents: tragus de l'orella, punta de l'acròcion, trocànter major, mal·lèol extern;
- postura d'enlairament. El terapeuta demana al participant que aixequi els braços amunt, els palmells endavant, que s'alci sobre les puntes dels peus i després que posi els braços tensos cap enrere en horitzontal, amb el dit polze cap amunt. La postura es manté durant 20 segons. Aquest exercici indueix una postura erecta;
- hula-hoop. El terapeuta instrueix al participant que adopti una postura erecta. A continuació demana al pacient que posi totes dues mans, amb els dits encreuats i els palmells cap amunt, davant seu. Després li demana que realitzi circum-

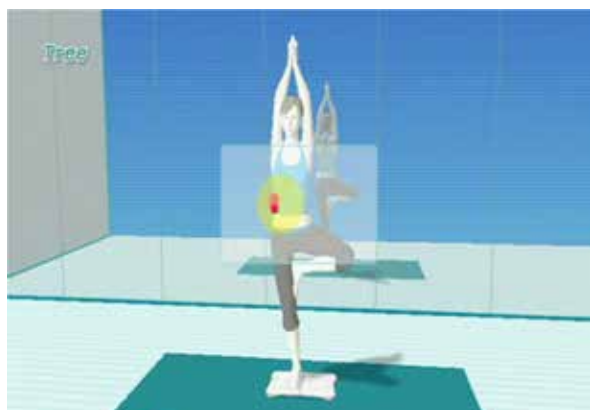
duccions de la pelvis en un sentit, com si tingués un cercol al voltant de la cintura, tal com es fa en el joc del hula-hoop. L'activitat es manté durant 20 segons.

En la segona sessió, els participants, dempeus de cara als monitors Wii i EMG han efectuat els exercicis proposats, aquesta vegada amb el programari Wii Fit Plus®. Aleshores es mostrava una visualització i per tant es produïa la conscienciació del participant de les activitats CdP + sEMG dels MSP;

- postura de l'arbre a la WBB® amb visualització sEMG dels MSP. Aquest exercici induïx una postura erecta (Fig. 2);
- postura d'enlairament a la WBB® amb visualització del CdP i de l'EMG dels MSP. Aquest exercici induïx una postura erecta;
- hula-hoop amb WBB® en postura erecta (Fig. 3).

**Figura 2.**

Postura de l'arbre.



**Figura 3.**

Exercici del hula-hoop.



**Taula 1.**

Resultats per electromiografia de superfícies (sEMG) de les activitats dels músculs del sòl pelvià (MSP) durant exercicis posturals no visualitzats i visualitzats.

Tipus d'exercici	Valors mitjans sEMG en mV	
	Posició sense visualització	Posició amb visualització
Bipedestació descans	2,87	2,87
Postura d'enlairament	7,96	10,17
Postura de l'arbre	9,59	12,44
Exercici del hula-hoop	8,71	11,58

## RESULTATS

En estació bípeda en repòs l'activitat sEMG dels MSP té un valor mitjà de 2,87 mV, entre 1,91 a 4,69 mV segons el participant (Taula 1). En realitzar contraccions submàximes dels MSP, el valor mitjà d'activitat sEMG trobat és de 14,43 mV, entre 7,87 i 21,89 mV segons el participant. Això equival a un percentatge de guany amb activitat mitjana dels MSP del 403%, amb valors que van del 307% al 514% [27]. Els percentatges de guany es calculen en percentatge en comparació amb l'activitat CVS.

Durant la postura d'enlairament el valor mitjà d'activitat sEMG dels MSP és de 7,96 mV, entre 3,12 i 12,16 mV, mentre que en la posició d'enlairament amb visualització trobem un valor mitjà d'activitat sEMG dels MSP de 10,17 mV, entre 4,12 i 14,98 mV. El guany d'activitat sEMG mitjà dels MSP durant la postura d'enlairament conscienciada i d'enlairament normal és doncs del +27% amb valors entre el 13,25% i el 36,4%.

Durant la postura de l'arbre, el valor mitjà d'activitat sEMG dels MSP és de 9,59 mV, entre 3,91 i 15,08 mV, mentre que en la posició de l'arbre amb visualització trobem un valor mitjà d'activitat sEMG dels MSP de 12,44 mV entre 5,44 i 19,59 mV. El guany d'activitat sEMG mitjà dels MSP durant la postura de l'arbre conscienciat enfront de l'arbre normal és doncs del +30%, amb valors entre el 22,8% i el 50,1%.

Durant l'exercici del hula-hoop, el valor mitjà d'activitat sEMG dels MSP és de 8,71 mV que va de 3,91 a 14,08 mV, mentre que durant l'exercici del hula-hoop amb visualització trobem un valor mitjà d'activitat sEMG dels MSP de 11,58 mV que va de 5,13 a 18,56 mV. El guany d'activitat sEMG mitjà dels MSP en hula-hoop conscienciat enfront del hula-hoop normal és doncs del +33%, amb valors entre el 10,4% i el 48,8%.

## DISCUSSIÓ

La tècnica de visualització per BFB en el marc de la reeducació dels MSP està àmpliament descrita, es realitza de manera clàssica amb el pacient estirat sobre una taula amb una sonda endocavitària o de superfície en un mode de contraccions voluntàries d'intensitat i longitud variables [28]. No hi ha unanimitat en la literatura, que informa d'un nivell d'evidència bastant baix. Les directrius de l'EAU 2013 estipulen també que l'associació de BFB aporta un millor resultat immediat, però la diferència no és duradora a llarg termini (NP1). En l'IU postprostatectomia els resultats són fins i tot contradictoris pel que fa a l'interès de l'associació de BFB o d'electrostimulació en comparació amb una reeducació dels músculs del sòl pelvià (RMPP) tota sola (NP2) [29].

El videojoc Wii Fit Plus® és una tècnica suau, motivadora, que inclou el concepte de teràpia amb el mirall gràcies a la visualització, accessible per a la majoria dels pacients. Els treballs de Wallet *et al.* mostren que els resultats obtinguts per realitat virtual són traslladables a les activitats de la vida quotidiana [30]. El programari proposa un sistema de gratificació i de resultats numèrics que tenen un impacte en la motivació i, per tant, en l'SME. No s'ha fet cap estudi, que en tinguem coneixement, en reeducació pelviperineal utilitzant la WBB® del programari Wii Fit Plus®. Seguint inicialment les indicacions del fisioterapeuta, el participant podrà després conscienciar-se de la qualitat del seu treball gràcies al *biofeedback* visual del seu CdP, fins i tot a domicili.

En el nostre estudi observacional hem quantificat l'activitat sEMG automàtica dels MSP durant la realització dels exercicis proposats pel programari, amb i sense visualització dels recolzaments al terra (CdP) i de les corbes sEMG dels MSP. La visualització, i per tant la conscienciació sobre les activitats posturals i sEMG dels MSP, milloren el reclutament dels MSP.

Les nostres observacions pel que fa a aquesta activació automàtica dels MSP durant exercicis físics estan en consonància amb les de Luginbuehl en cursa a peu [31], i posen en evidència una activitat no voluntària dels MSP en bipedestació, estàtica i dinàmica. Aquest mecanisme d'activació automàtica pot explicar la millora clínica observada en un grup de pacients postprostatectomia que havia seguit un programa exclusiu d'exercicis posturals d'estabilitat lumbopelvià [32]. Això sembla confirmar l'interès d'un enfocament postural i propioceptiu en reeducació pelviperineal, i la nostra reeducació ha de tendir doncs, després d'haver recuperat la contracció voluntària dels MSP, a la rehabilitació d'aquesta activitat postural automàtica més adaptada a la fisiologia muscular dels MSP.

Wulf *et al.* han descrit la millora dels processos d'aprenentatge i de rendiment gràcies a l'ús d'interfícies de retrocontrol [33]. En el nostre estudi hem observat efectivament una diferència en comparació amb l'activitat mitjana sEMG dels MSP durant l'execució dels exercicis amb o sense retrocontrol. La conscien-

ciació per vídeo activa demostra la contribució de la utilització d'aquestes tècniques d'aprenentatge visualitzant simultàniament la senyal de les fluctuacions del CdP i sEMG dels MSP. Aquesta conscienciació sembla restaurar una funció dels MSP més adaptada a la seva fisiologia muscular, i sembla també afavorir una plasticitat neuronal restauradora i una rehabilitació de les funcions corticals no compensatòries [34-36].

Malgrat els nostres resultats encoratjadors pel que fa a la utilització d'aquestes tècniques posturals utilitzant la conscienciació per vídeo activa, al nostre estudi hi ha biaixos: la petita mostra de població que impedeix qualsevol anàlisi estadística amb significació i la variabilitat d'èxit dels exercicis per a cada participant. Seria necessari procedir amb cohorts més importants de participants i realitzar enregistraments aleatoris en l'ordre de les sèries (amb i sense visualització) per estar segurs que les diferències observades estan ben connectades amb la visualització. Són necessaris altres estudis per confirmar si la reeducació postural amb retrocontrol podria completar de manera eficaç les tècniques de reeducació pelvià ja validades.

## CONCLUSIÓ

La visualització de la postura amb l'ajuda de la WBB i de l'activitat sEMG dels MSP en una petita cohort de participants mentre es realitzen exercicis estàtics i dinàmics del programari Wii Fit Plus® podria augmentar l'activitat automàtica sEMG dels MSP en les dones capaces de fer contraccions voluntàries dels MSP. Basant-nos en aquests resultats, estudiarem una atenció més global i completa de la reeducació de l'esfera pelviperineal amb una població més important.

## DECLARACIÓ D'INTERESSOS

Els autors declaren no tenir conflictes d'interès en relació amb aquest article.

## BIBLIOGRAFIA

1. Brading AF. The physiology of the mammalian urinary outflow tract. *Exp Physiol* 1999;84:215-21.
2. D'Amico SC, Collins WF. External urethral sphincter motor unit recruitment patterns during micturition in the spinally intact and transected adult rat. *J Physiol* 2012;108:2554-67.
3. Bump R, Norton PA. Epidemiology and natural history of pelvic floor dysfunction. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1998;25:723-46.
4. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LHM. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn* 2007;26:362-71.
5. Pool-Goudzwaard L, Slieker ten Hove M, Vierhout ME, Mulder PH, Pool JJM, *et al.* Relations between pregnancy-related low back pain, pelvic floor activity and pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J* 2005;16:468-74.

- Holstege G. The emotional motor system. *Eur J Morphol* 1992;30:67–9.
- Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women with stress urinary incontinence. *Int Urogynecol* 2007;18:901–11.
- Capson AC, Nashed J, McLean L. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women. *J Electromyogr Kinesiol* 2011;21:166–77.
- Bakker E, Fayt C. L'intérêt de la pro-synergie abdomino-pelvienne dans le cadre de la rééducation pelvienne pour l'UE. *Kinesither Sci* 2008;492:7–9.
- Saposnik G, Mamdani M, Bayley M, Thorpe KE, Hall J, Cohen LG, *et al.* Effectiveness of Virtual Reality Exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system. *Int J Stroke* 2010;51:47–51.
- Baddeley AD, Hitch GJ. Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology* 1994;8:485–93.
- Marques J, Botelho S, Carvalho Pereira L, Lanza AH, Ferreira Amorim C, Palma P, *et al.* Pelvic floor muscle training program increases muscular contractility during first pregnancy and postpartum: electromyography study. *Neurol Urodyn* 2013;32:998–1003.
- Pedroti FJ, De Freitas CD, Wuo LL. Development of the pelvic floor muscle strength after belly dancing exercises. *Kinesither Rev* 2010;97:21–6.
- Auchincloss C, McLean L. Does the presence of a vaginal probe alter PFM activation in young, continent women? *J Electromyogr Kinesiol* 2012;22:1003–9.
- Grape HH, Dederig A, Jonasson AF. Retest reliability of surface electromyography on the pelvic floor muscles. *Neurol Urodyn* 2009;28:395–9.
- Auchincloss CC, McLean L. The reliability of surface EMG recorded from the pelvic floor muscles. *J Neurosci Method* 2009;182:85–96.
- Junginger B, Baessler K, Sapsford R, Hodges P. Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. *Int Urogyn J* 2009;21(1):69–77.
- Schulze Burti J, Hacad CR, Zambon JP, Assis Polessi E, Almeida FG. Is there any difference in pelvic floor muscles performance between continent and incontinent women? *Neurol Urodyn* 2014, <http://dx.doi.org/10.1002/nau.22613>.
- Rett MT, Simoes JA, Herrmann V, Pinto CLB, Marques AA, Morais SS. Management of stress urinary incontinence with surface electromyography – assisted biofeedback in women of reproductive age. *Phys Ther* 2007;87:136–42.
- Berg P, Becker T, *et al.* Motor control outcomes following Nintendo Wii use by a child with Down syndrome. *Pediatr Phys Ther* 2012;241:78–84.
- McCaffrey R, Park J. The benefits of yoga for musculoskeletal disorders: a systematic review of the literature. *Yoga Phys Ther* 2012;2:122.
- Eun-Young K, Suhn-Yeop K, Duck-Won O. Pelvic floor muscle exercises utilizing trunk stabilization for treating postpartum urinary incontinence: randomized controlled pilot trial of supervised versus unsupervised training. *Clin Rehabil* 2012;26:132–41.
- Kapteyn TS, Bles W, Njikiktjen CJ, Kodde L, Massen CH, Mol JM. Standardization in platform stabilometry being a part of posturography. *Agressologie* 1983;24:321–6.
- Merletti R. Standards for reporting EMG data. *J Electromyogr Kinesiol* 1999;9:105–19.
- Stüpp L, Resende AP, Petricelli CD, Nakamura MU, Alexandre SM, Zanetti MR. Pelvic floor muscle and transversus abdominis activation in abdominal hypopressive technique through surface electromyography. *Neurol Urodyn* 2011;8: 1518–21.
- Block BFM, Sturms LM, Holstege G. A PET study on cortical and subcortical control of pelvic floor musculature in women. *J Comp Neurol* 1997;389:535–44.
- Batista RL, Franco MM, Naldoni LM, Duarte G, Oliveira AS, Ferreira CH. Biofeedback and the electromyographic activity of pelvic floor muscles in pregnant women. *Rev Bras Fisioter* 2011;5:386–92.
- Herderschee R, Hay-Smith EJ, Herbison GP, Roovers JP, Heijnen MJ. Feedback or biofeedback to augment pelvic floor muscle training for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;6:CD009252.
- Lucas MG, Bedretdinova D, Bosch JLHR, Burkhard F, Cruz F, Nambiar AK, *et al.* Guidelines on urinary incontinence. *Eur Assoc Urol* 2013;3(4):41–6.
- Wallet G, Sauzeon H, Rodrigues J, *et al.* Virtual reality transfer of spatial learning: impact of activity according to the retention delay. *Stud Health Technol Inform* 2010;154:145–9.
- Luginbuehl H, Greter C, Gruenenfelder D, Baeyens JP, Kuhn A, Radlinger L. Intra-session test-retest reliability of pelvic floor muscle electromyography during running. *Int Urogynecol J* 2013;24:1515–22.
- Steenstrup B, Caremel R, Grise P. Rééducation postprostatectomie: analyse prospective de techniques non invasives. *Kinesither Rev* 2014;151:33–7.

33. Wulf G, Shea C, Lewthwaite R. Motor skill learning and performance: a review of influential factors. Blackwell Publishing Ltd, 2009. *Med Educ* 2010;44:75–84.
34. Fayt C, Bakker E. La plasticité cérébrale dans l'incontinence urinaire. *Kinesithérapie* 2011;81–82:109–10.
35. Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Reorganisation of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain* 2008;131: 2161–71.
36. Di Gangi Herms AMR, Veit R, Reisenauer C, *et al.* Functional imaging of stress urinary incontinence. *Neuroimage* 2006;29:267–75.





### EQUILIBRI I MOBILITAT EN GENT GRAN NO INSTITUCIONALITZADA: ELS EFECTES DE LA SOMNOLÈNCIA DIÛRNA

Shachi Tyagi, MD,\* Subashan Perera, PhD,\* Jennifer S. Brach, PhD†

\*Unitat de Geriatria i Gerontologia, Departament de Medicina;

† Departament de Fisioteràpia, Facultat de Medicina, Universitat de Pittsburgh, Pennsylvania.

Correspondència a Dr. Shachi Tyagi, Division of Geriatric Medicine, School of Medicine, University of Pittsburgh,  
3471 Fifth Avenue, Suite 500, Kaufmann Building, Pittsburgh, PA 15213.

E-mail: tyagis@upmc.edu

DOI: 10.1111/jgs.14735

**OBJECTIUS.** Examinar l'efecte de la somnolència diürna indicada pels propis participants en les mesures d'equilibri basades en el rendiment i el nivell de confiança autoavaluat en relació a l'equilibri en gent gran no institucionalitzada.

**DISSENY.** Anàlisi secundària cross-seccional d'un estudi observacional de cohort dissenyat per desenvolupar i afinar les mesures d'equilibri i mobilitat en pacients geriàtrics no institucionalitzats.

**LOCALITZACIÓ.** Domicili.

**PARTICIPANTS.** Pacients d'edat avançada (78,2 anys  $\pm$  5,9) (n = 120).

**MESURES.** Les mesures de la marxa basada en el rendiment i l'equilibri incloïen la velocitat de la marxa, el temps durant el qual els dos peus estan en contacte amb el terra (suport bipodal), i l'amplada de la passa. També es va avaluar el caminar amb passes curtes, sorteiant obstacles i l'equilibri dempeus cronometrat. L'Escala de Confiança en l'Equilibri al Realitzar Tasques Específiques (ABC Scale) es va incloure com a mesura d'autoavaluació. La somnolència diürna es va definir a partir d'una puntuació mínima de 9 en l'Escala de Somnolència d'Epworth. L'índex de massa corporal, les comorbiditats relacionades amb les caigudes i l'ús de medicació per al Sistema Nerviós Central (SNC) es van considerar covariables.

**RESULTATS.** El 45% dels participants van reportar somnolència diürna. Els participants amb somnolència diürna diferien significativament d'aquells sense velocitat de marxa (diferència ajustada (error estàndard (ES)) -0,09 (0,04) m/s,  $P = ,03$ ), amplada de la passa (diferència ajustada (ES) 0,02 (0,01),  $P = ,03$ ), i nivell reportat de confiança en l'equilibri (diferència ajustada (ES) -1,02 (0,38),  $P = ,01$ ) fins i tot després d'ajustar els elements covariants. L'anàlisi de la variància de dos factors, l'ús de medicació per al SNC i la somnolència diürna, no van mostrar cap efecte d'interacció significatiu.

**CONCLUSIÓ.** La somnolència diürna reportada pel propi participant s'associa a una menor velocitat de la marxa i un baix nivell de confiança en l'equilibri en gent d'edat avançada no institucionalitzada. L'avaluació subjectiva del son s'hauria de tenir en compte quan s'avalua l'equilibri i s'implementa qualsevol intervenció per millorar l'equilibri en la gent gran. Calen més estudis per tal d'examinar el paper de la medicació per al SNC. *J Am Geriatr Soc* 65:1019-1025, 2017.

**PARAULES CLAU:** Somnolència diürna. Equilibri. Mobilitat. Gent gran.

Més d'un terç dels adults majors de 65 anys pateixen caigudes cada any (1). Se sap que les caigudes s'associen amb un nivell substancial de morbiditat i comporten una restricció de les tasques diàries en persones d'edat avançada, cosa que comporta una pèrdua de mobilitat i fins i tot un ingrés prematur en residències geriàtriques (2,3).

S'associa una menor habilitat a l'hora de mantenir l'equilibri amb la por i el risc de caure (4). Els canvis fisiològics relacionats amb l'envelliment, per exemple, a nivell de funció cognitiva (5), força muscular (6,7), falta de propiocepció (8), rang de moviment de les articulacions (9), temps de reacció (10) i sistemes sensorials (11) poden afectar negativament el control de l'equilibri i la capacitat funcional de la gent gran. La medicació per al Sistema Nerviós Central (SNC) – els hipnòtics en particular (12-14) – també ha estat identificada com un factor important que afecta l'equilibri i les caigudes en la gent gran. L'insomni és un predictor de caigudes independent (15,16) i l'insomni no tractat és, fins i tot, un predictor encara més important (oportunitat relativa ajustada [aOR] = 1,55) que l'ús d'hipnòtics (aOR = 1,11) (17).

Hi ha una evidència cada vegada més clara de que l'equilibri és sensible a la privació del son (18-20) i l'envelliment empitjora l'efecte de la privació del son en el control postural (21). El son de mala qualitat combinat amb la somnolència diürna és prevalent en la gent gran. Fins i tot en aquells amb bona salut que no pateixen cap alteració del son específica hi ha una reducció del son profund i restaurador i un increment del son superficial i transitori com a part del procés d'envelliment (22). Com a resultat, més de la meitat de la gent gran es queixa de no dormir bé (23), i un 46% dels de més de 75 anys tenen somnolència o dormen durant el dia (24). Tant el son de baixa qualitat com la somnolència diürna s'han identificat com a predictors independents de caigudes i de lesions associades en la gent gran (25).

La somnolència resultant de la falta de son aguda afecta de manera negativa l'equilibri postural (20,21,26,27) però els efectes de la somnolència diürna en gent d'edat avançada no institucionalitzada no s'han estudiat. Un estudi observacional de cohort va avaluar l'associació entre la somnolència diürna i les mesures d'equilibri en gent gran no institucionalitzada (28). L'objectiu d'aquesta anàlisi secundària és estudiar l'associació entre la somnolència diürna reportada pel propi pacient i la mobilitat i l'equilibri en gent d'edat avançada no institucionalitzada.

S'ha proposat que la somnolència diürna estaria negativament associada no tan sols amb la velocitat de la marxa sinó també amb les mesures d'equilibri basat en el rendiment i el nivell subjectiu de confiança en l'equilibri d'aquest grup. Un objectiu secundari d'aquesta anàlisi és examinar l'efecte de l'ús de medicació per al SNC en aquestes associacions.

## MÈTODES

### Disseny de l'estudi

El present estudi és una anàlisi secundària cross-seccional de les dades de base d'un estudi observacional de cohort dissenyat per desenvolupar i afinar les mesures d'equilibri i mobilitat en pacients geriàtrics no institucionalitzats (28). Les dades de base es van recollir al Claude D. Pepper Older Americans Independence Centre de la Universitat de Pittsburgh del desembre de 2006 a l'agost de 2007. El comitè d'ètica de la Universitat de Pittsburgh va aprovar els procediments inclosos en l'estudi. L'estudi principal és un estudi de cohort d'un any amb visites clíniques a l'inici, als 6 i als 12 mesos que va incloure 120 participants. Per a aquesta anàlisi secundària, es van incloure les dades recollides a l'inici de tots els participants que van completar l'Escala de Somnolència d'Epworth (ESE) per avaluar la somnolència diürna (n = 116). Tots els participants van donar el seu consentiment informat abans de començar l'estudi.

Els participants es van reclutar mitjançant el Registre de Recerca del centre Pepper de Pittsburg els quals, prèviament, havien donat el seu consentiment per a què els contactessin per participar en estudis sobre mobilitat. A nivell cognitiu cap dels participants presentava cap problema i tots eren gent gran major de 65 anys no institucionalitzada amb prou capacitat com per caminar una distància mínima requerida, per moure's per casa amb o sense dispositius de suport però sense l'assistència d'una altra persona. S'excloïen de l'estudi els participants amb qualssevol dels següents problemes que afectarien la seguretat durant l'estudi o la seva mobilitat l'any següent: problemes neuromusculars que afecten el moviment, càncer amb tractament actiu, hospitalització deguda a una malaltia greu o cirurgia major en els últims 6 mesos, malalties pulmonars greus o dolor toràcic amb activitat o un episodi cardíac com ara un atac de cor en els últims 6 mesos.

### La somnolència diürna

La somnolència diürna es va analitzar mitjançant l'ESE (29), un qüestionari Likert de 4 punts dissenyat per avaluar la mitjana de propensió al son i la probabilitat de dormir mentre es fan una sèrie d'activitats, incloent situacions actives i soporíferes. L'ESE té unes bones característiques psicomètriques, com ara una bona consistència interna (alfa de Cronbach = 0,88,  $P < ,001$ ) i fiabilitat test-retest (coeficient de correlació de Pearson = 0,82,  $P < ,001$ ) (30) i ha demostrat tenir una bona consistència interna, fiabilitat i validesa de constructe en persones d'edat avançada no institucionalitzades. (31,32) Malgrat no haver-hi una puntuació de tall universalment acceptada per a l'ESE en gent gran, s'utilitza una puntuació de 9 o més per indicar l'existència de somnolència diürna, tal i com s'ha fet en estudis similars (22,33).

### Mesures de mobilitat i equilibri basades en el rendiment

#### Velocitat de la Marxa

Es va mesurar la velocitat de la marxa (m/s) utilitzant un sistema automàtic d'anàlisi de la marxa de 6m que fa servir uns sensors de pressió d'obertura i tancament per generar petjades en una pantalla d'ordinador mentre els participants caminen per una plataforma (Gait-Mat II, EQ Inc., Chalfont, PA). Es van establir els nivells de fiabilitat i validesa [34, 35]. La velocitat de la marxa es va mesurar utilitzant la part central de la plataforma de 4m, deixant 1m a banda i banda per a l'acceleració i desacceleració. Es permetia l'ús de dispositius de suport si es feien servir a casa. Per tal de recollir dades es van fer dues proves de pràctica seguides de quatre més a la velocitat que el propi participant decidia. La velocitat de la marxa es va mesurar a partir de la distància recorreguda dividida pel temps transcorregut entre la primera i l'última passa (desactivació dels sensors). La velocitat de marxa mitjana es va calcular fent la mitjana de les quatre proves.

#### Característiques de la Marxa

A més de la velocitat de la marxa, es van incloure altres característiques de la marxa obtingudes en les proves i analitzades en el present estudi: amplitud de la passa (paràmetre espacial) i temps de suport bipodal (TSB; paràmetre temporal) perquè aquestes mesures són indicatives del control de l'equilibri [36]. Tal i com ho defineix l'anàlisi automàtica de petjades enregistrades GaitMat II, l'amplada de la passa és la distància entre els límits més externs de dues petjades consecutives, i el TSB és el temps durant el qual els dos peus estan en contacte amb el terra. La variabilitat de la marxa (amplada de la passa o TSB) es va definir com la desviació estàndard (DS) de totes les passes, dretes i esquerres, gravades durant les quatre proves en el GaitMat II.

**Caminar amb passes curtes.** Tal i com hem descrit anteriorment [37], es va demanar a cada participant que caminés una distància de 4m al seu ritme normal seguint un recorregut de 15cm d'ample marcat amb cinta, el participant havia de caminar sense sortir del recorregut marcat. Es va anotar el temps necessari per completar la tasca i el número de desviacions del recorregut. Aquells participants que no van completar la tasca de manera independent o que van sortir del recorregut més de 10 vegades es van classificar com a "no capacitats". Cada participant va completar dues proves i es va calcular la mitjana de les dues.

#### Tests d'Equilibri Dempeus Cronometrats

**Temps en posició tàndem.** L'avaluador estava dret al costat del participant, subjectant-lo pel braç en cas que fos necessari fins que el participant es notava estable en la posició de tàndem, amb un peu directament davant i en contacte amb l'altre peu [38]. Cada participant decidia quin era el peu avançat. La subjecció oferta era la míni-

ma necessària per tal de prevenir la pèrdua d'equilibri i no es va anotar en el formulari de recollida de dades ni es va incloure en el resultat final. Es començava a cronometrar un cop la subjecció no era necessària i la posició es mantenia durant 10 segons o fins que el participant deixava d'adoptar la posició o tornava a necessitar suport extern. No es permetien múltiples intents.

**Temps en posició dempeus sobre una cama.** Se'ls demanava als participants que mantinguessin l'equilibri durant 30 segons mentre estaven drets sobre la cama dreta sense cap suport extern [38]. La posició es va il·lustrar portant el peu dret darrere, amb el genoll flexionat a 90°, i la pelvis en posició neutra. L'avaluador estava dret al costat del participant però sense oferir-li cap mena de subjecció. Es van donar instruccions per tal de posar els braços en una determinada posició, flexionar el genoll dret o moure el cos per tal de mantenir l'equilibri però el peu esquerre no podia tocar el terra. Els participants que no podien adoptar la posició sense un suport inicial es classificaven com a no capacitats. Es començava a cronometrar quan el participant estabilitzava la posició i s'acabava després de 30 segons o quan es buscava un suport extern, incloent quan el peu esquerre tocava el terra. Només es permetia un intent i es comptava el temps només si el participant es mantenia estable en la posició durant almenys un segon. La prova es va fer amb la cama dreta i esquerra.

### Mesures Autoavaluades d'Equilibri i Mobilitat

#### Escala de Confiança en l'Equilibri al Realitzar Tasques

L'Escala de Confiança en l'Equilibri al Realitzar Tasques (Escala ABC) mesura el nivell de confiança i de por de caure i ha demostrat fiabilitat i validesa en relació a la gent gran [39,40]. Els subjectes avaluen el seu nivell de confiança del 0% al 100% per a cada una de les 16 tasques. La puntuació total es calcula sumant les puntuacions de cada ítem individual i dividint el total pel número d'ítems (possible rang de 0 - 10) [41].

#### Altres Mesures

##### Característiques demogràfiques

Es van recollir dades sobre l'edat, sexe, raça o ètnia, i nivell d'educació.

##### Índex de Comorbiditat

Aquesta mesura és un autoinforme dels problemes mèdics diagnosticats pel metge que inclouen malalties cardiovasculars (embòlies, Parkinson), problemes respiratoris, musculoesquelètics (artritis, osteoporosis, fractures, pròtesis), afeccions generals (depressió, problemes del son, síndrome de dolor crònic), càncer, diabetis mellitus, i problemes oculars (glaucoma, cataractes) [42]. Per a cada problema mèdic, se'ls preguntava als participants si algun cop un metge els havia comentat que tenien aquell problema en qüestió.

### Ús de Medicaments

En la primera visita de cada participant s'obtenia la història sobre l'ús de medicaments, amb i sense recepta. Aquesta informació s'utilitzava no només per analitzar l'efecte de l'ús total de la medicació sobre l'equilibri i la mobilitat en la gent gran sinó també per isolar i examinar l'efecte dels medicaments per al SNC, definits com a analgèsics opioïdes que actuen sobre receptors agonistes, antipsicòtics, antidepressius i agonistes receptors de benzodiazepina [12]. Els antidepressius usats per aquesta cohort incloïen inhibidors selectius de la recaptació de serotonina (citalopram, escitalopram, fluoxetina, paroxetina, sertralina i amitriptilina antidepressiu tricíclic).

### Historial de Caigudes

Se'ls demanava als participants que responguessin les següents preguntes: Té por de caure? Va patir alguna caiguda l'any passat? Les respostes s'anotaven com a sí o no. Es va establir una fiabilitat test-retest després d'una setmana (kappa) de 0,89 en relació a les caigudes de l'any anterior en una submostra de 43 participants de la cohort (dades no publicades).

### Índex de Massa Corporal

Es va mesurar l'alçada utilitzant una balança digital (BWB-800, Tanita, Arlington Heights, IL) i el pes amb una barra mètrica de paret (HR-200, Tanita). S'ajudava als participants a posar-se en la posició adient per mesurar l'alçada i el pes, incloent instruccions com ara posar-se dempeus amb el tronc recte i amb els talons contra la paret per mesurar l'alçada, però les mesures es van prendre amb el pacient dret sense ajudar-se de cap suport. El pes es va arrodonir al quilo més proper i l'alçada, al centímetre més proper. Les mesures d'alçada i pes es van utilitzar per calcular l'índex de massa corporal (IMC).

### Anàlisi Estadística

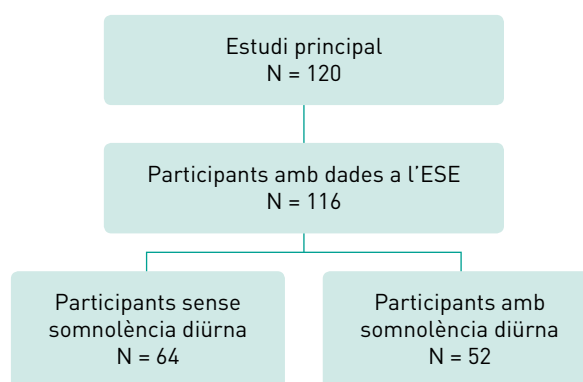
Es van fer servir estadístiques de resum per descriure la mostra, amb i sense estratificació segons el nivell de somnolència diürna. Es van utilitzar una sèrie d'anàlisis de la variància i de models de covariància amb cada una de les mesures de marxa i equilibri com a variable dependent, la somnolència diürna i l'ús de medicaments per al SNC, com a factors d'interès, amb i sense interacció en models separats, i amb i sense covariables mencionades com a variables independents addicionals. Les covariables utilitzades per a l'anàlisi ajustada inclouen l'IMC, una variable fictícia per la presència de comorbiditat relacionada amb les caigudes (incloent problemes musculoesquelètics [artritis, osteoporosis, fractures, pròtesis], afeccions generals [depressió, problemes del son, síndrome de dolor crònic], problemes neurològics [embòlia] o problemes oculars [glaucoma, cataractes]), l'ús de medicació per al SNC i l'ús total de medicació. Per a l'anàlisi estadística es va fer servir la versió 9.3 de SAS (SAS Institute, Inc., Cary, NC).

### RESULTATS

Dels 120 participants inscrits, 116 tenien dades vàlides per l'ESE (Figura 1). La Taula 1 mostra les característiques bàsiques de tota la cohort de l'estudi i de la cohort estratificada segons el nivell de somnolència diürna. En resum, la mostra de l'estudi consistia d'un 72% de dones i un 12% de participants de color, amb una mitjana d'edat de  $78 \pm 6$  anys (rang 64 -92). La velocitat de la marxa era de  $1,07 \pm 0,26$  m/s i la puntuació de l'ESE, de  $7,8 \pm 4,3$  (rang = 0 - 18).

### Figura 1.

Disseny analític.



ESE = Escala de Somnolència d'Epworth

El 45% dels participants presentaven somnolència diürna. Aquests participants tenien un IMC significativament més alt ( $30,9 \pm 5,0$  enfront de  $27,7 \pm 4,8$  kg/m<sup>2</sup>,  $P < ,001$ ) que els participants que no tenien somnolència i tenien més problemes comòrbids ( $3,2 \pm 1,5$  enfront de  $2,7 \pm 1,3$ ,  $P = ,03$ ). Malgrat tot, el número total de medicaments utilitzats era comparable entre els grups ( $7,0 \pm 4,0$  enfront de  $6,7 \pm 3,9$ ,  $P = ,66$ ), igual que la proporció d'ús de medicaments per al SNC (21% enfront del 14%,  $P = ,21$ ). El 30% dels participants que deien no tenir somnolència diürna havien caigut l'any anterior, comparat amb el 48% dels que sí que deien tenir somnolència diürna ( $P = ,06$ ) (Taula 1).

La interacció entre l'ús de medicaments per al SNC i la somnolència diürna no era estadísticament significativa respecte a cap de les mesures preses de la marxa i l'equilibri ( $P = ,26 - ,91$ ). Els participants amb somnolència diürna caminaven més lentament que els que no en tenien ( $1,01 \pm 0,25$  enfront de  $1,13 \pm 0,24$  m/s;  $P = ,01$ ), i la diferència es mantenia després de controlar les covariables (diferència ajustada  $-0,09 \pm 0,04$ ;  $P = ,03$ ). D'igual manera, els participants amb somnolència diürna feien passes més amples que els que no patien somnolència ( $0,06 \pm 0,03$  enfront de  $0,04 \pm 0,03$  m;  $P = ,01$ ) i la diferència es mantenia després de controlar les covariables (diferència ajustada =  $0,02 \pm 0,01$  m;  $P = ,03$ ). Els participants que tenien somnolència diürna van puntuar menys en l'escala ABC i la diferència en el nivell

**Taula 1.**

Característiques de base dels participants estratificades segons la somnolència diürna autoavaluada.

Característica	Total Cohort, N = 116	Sense Somno- lència Diürna, n = 64	Amb Somno- lència Diürna, n = 52	Valor P
<b>Demografia</b>				
Edat, mitjana ± DS	78,1 ± 6	77,8 ± 6,2	78,3 ± 5,8	,86
Caucasians, n (%)	105 (88)	58 (90)	45 (87)	,51
Dones, n (%)	86 (72)	44 (68)	39 (75)	,30
<b>Associades amb la salut</b>				
Caigudes any anterior, n (%)	47 (39)	19 (30)	25 (48)	,06
Nombre de problemes crònics, mitjana ± DS	2,9 ± 1,4	2,7 ± 1,3	3,2 ± 1,5	,03
Nombre de medicaments usats, mitjana ± DS	6,9 ± 4,0	6,7 ± 3,9	7,0 ± 4,0	,66
Ús de medicaments per al SNC, n (%)	20 (17)	9 (14)	11 (21)	,21
Índex de massa corporal, kg/m <sup>2</sup> , mitjana ± DS	29,1 ± 5,2	27,7 ± 4,8	30,9 ± 5,0	<,001
Ús de dispositius de suport, n (%)	9 (8)	5 (8)	4 (8)	,90
<b>Comorbiditats, n (%)<sup>a</sup></b>				
Patologies cardiovasculars	19 (16)	11 (17)	8 (15)	,80
Patologies musculoesquelètiques	103 (88)	56 (88)	47 (90)	,55
Patologies generals	42 (36)	22 (34)	24 (47)	,06
Problemes pulmonars	28 (24)	11 (17)	14 (27)	,11
Càncer	35 (30)	17 (27)	18 (34)	,33
Diabetis mellitus	17 (15)	9 (14)	8 (15)	,83
Problemes oculars	82 (71)	43 (67)	39 (75)	,33

<sup>a</sup> Patologies cardiovasculars (angina de pit, insuficiència cardíaca congestiva, atac de cor), patologies musculoesquelètiques (artritis, osteoporosis, fractures, pròtesis), patologies generals (depressió, problemes del son, síndrome del dolor crònic), problemes pulmonars, càncer, diabetis mellitus, problemes oculars (glaucoma, cataractes).

DS = desviació estàndard.

de confiança de l'equilibri que deien tenir es mantenia significativament més baixa que els que no tenien somnolència fins i tot després de controlar les covariables (diferència ajustada  $-1,02 \pm 0,38$ ;  $P = ,01$ ). La variabilitat en l'amplada de la passa, el TSB, el temps caminant amb passes curtes i la posició dempeus unilateral a dreta i esquerra eren significativament diferents quan es comparaven els participants amb i sense somnolència diürna, però perdia significació després d'ajustar els factors de confusió (Taula 2).

### DISCUSSIÓ

El 45% de la gent gran no institucionalitzada que va participar a l'estudi deien que patien somnolència diürna. Aquesta anàlisi secundària cros-seccional va concloure que la velocitat de la marxa i el nivell de confiança en l'equilibri autoavaluat estan significativament relacio-

nats amb la somnolència diürna fins i tot després de controlar l'IMC, les comorbiditats relacionades amb caigudes, l'ús de medicaments per al SNC i l'ús total de medicació, mentre que cap de les mesures d'equilibri basades en el rendiment, excepte l'amplada de la passa, tenia cap associació significativa.

Més d'un terç de la gent gran cau cada any (1). En el present estudi, el 48% dels participants amb somnolència diürna havien patit una caiguda l'any anterior, comparat amb el 30% dels que no tenien somnolència. L'efecte de l'IMC en les caigudes en aquest conjunt de dades es va analitzar anteriorment i no es va trobar que tingués cap mena d'influència (43) però l'efecte de les comorbiditats relacionades amb les caigudes o l'efecte de la medicació en les caigudes no es pot excloure. Els resultats obtinguts corroboren els d'altres estudis amb mostres més grans que demostren que la somnolència

**Taula 2.**

Comparació de les mesures d'equilibri autoavaluades basades en el rendiment dels participants amb i sense somnolència diürna

Variables	Total Cohort N = 120	Mitjana ± Diferència Estàndard		Diferència (Error Estàndard), Valor P	
		Sense Somnolència n = 64	Amb Somnolència n = 52	Sense ajustar	Ajustat <sup>a</sup>
Velocitat de la marxa, m/s	1,07 ± 0,26	1,13 ± 0,24	1,01 ± 0,25	-0,12 (0,04), ,01	-0,09 (0,04), ,03
Amplada de la Passa					
Metres	0,05 ± 0,04	0,04 ± 0,03	0,06 ± 0,03	0,02 (0,007), ,01	0,02 (0,01), ,03
Variabilitat	0,04 ± 0,02	0,04 ± 0,02	0,03 ± 0,01	-0,007 (0,003), ,03	-0,004 (0,003), ,20
Temps suport bipodal					
Segons	0,12 ± 0,05	0,11 ± 0,04	0,13 ± 0,04	0,02 (0,01), ,03	0,003 (0,01), ,71
Variabilitat	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,001 (0,002), ,74	<,001 (0,002), ,92
Temps passes curtes, segons	5,18 ± 1,8	4,89 ± 1,6	5,60 ± 2,0	0,72 (0,36), ,04	0,69 (0,37), ,06
Temps sortejat obstacles, segons	8,77 ± 4,78	8,34 ± 5,4	9,37 ± 3,96	1,04 (0,93), ,07	0,34 (1,0), ,73
Temps posició tàndem, segons	21,41 ± 11,28	22,62 ± 10,32	19,79 ± 12,53	-2,85 (2,45), ,29	-3,03 (2,6), ,24
Temps dempeus unilateral, segons					
Dreta	8,69 ± 9,50	9,98 ± 9,62	6,50 ± 8,66	-3,6 (1,9), ,05	-2,38 (2,06), ,25
Esquerra	8,86 ± 8,7	9,46 ± 9,10	7,44 ± 7,48	-1,89 (1,4), ,06	-0,84 (1,94), ,66
Puntuació Escala de Confiança En l'Equilibri al Realitzar Tasques	7,53 ± 2,07	8,22 ± 1,8	6,82 ± 2,14	-1,28 (0,37), <,001	-1,02 (0,38), ,01

<sup>a</sup> Ajustat per índex massa corporal, comorbiditats relacionades amb les caigudes (patologies musculoesquelètiques [artritis, osteoporosis, fractures, pròtesis], patologies generals [depressió, problemes del son, síndrome del dolor crònic], problemes neurològics [embòlia], problemes oculars [glaucoma, cataractes], ús de medicaments pel sistema nerviós central [analgèsics opioides que actuen sobre receptors agonistes, antipsicòtics, antidepressius (inhibidors selectius de la recaptació de serotonina, tricíclics), agonistes receptors de benzodiazepina] i ús total de medicació en l'anàlisi de la variància i en el model de covariàncies.

diürna comporta un percentatge més alt de caigudes [44,45]. La puntuació de tall de l'ESE utilitzada en la present anàlisi era més conservadora que la dels altres estudis amb mostres més grans ( $\geq 10$ ) [44,45], però el 48% dels participants amb somnolència diürna van dir que havien caigut l'any anterior, cosa que pot indicar la importància de les queixes subjectives sobre el son en aquesta població.

L'anàlisi va mostrar que, fins i tot després de controlar diverses covariables, la somnolència diürna es relaciona amb una velocitat de la marxa més lenta. Una possible raó podria ser que la menor atenció que acompanya la somnolència porti una integració sensorial més lenta o inapropiada. Mantenir la mobilitat i l'equilibri requereix la integració continuada d'inputs visuals, vestibulars i propioceptius per part del SNC [46,47]. Aquesta integració sensorial requereix un alt nivell d'atenció, especialment amb l'envelliment, quan els inputs sensorials poden no ser tan efectius. La somnolència diürna subjectiva afecta negativament l'atenció [48] i, per tant, pot afectar la velocitat de la marxa.

L'associació entre velocitat de la marxa i supervivència i discapacitat és prou coneguda [49-53]. L'anàlisi agrupada de 9 cohorts de múltiples i diverses poblacions de gent d'edat avançada no institucionalitzada va mostrar que l'exactitud de la velocitat de la marxa, l'edat i el sexe a l'hora d'avaluar l'esperança de supervivència és comparable amb l'exactitud de models més complexos que implicaven múltiples factors relacionats amb la salut o estat funcional [54]. Conseqüentment, la diferència en la velocitat de la marxa demostrada pel present estudi entre aquells participants que tenien somnolència diürna i els que no és de suma importància. Tot i que l'edat i el sexe són factors de risc que no es poden modificar, la qualitat del son es pot modificar amb abordatges no farmacològics, d'eficàcia provada [56]. Això ofereix una oportunitat pel, encara no explorat, efecte de l'avaluació i tractament del son en la mobilitat a més de les modalitats estàndard de fisioteràpia i reeducació de la marxa.

Aquesta anàlisi també va establir una associació entre la somnolència diürna i un baix nivell de confiança en l'equilibri. S'ha comentat que la baixa confiança

en l'equilibri de la gent gran reflexa un autoconeixement acurat d'un nivell d'equilibri deficient a mida que aquest va disminuint amb l'edat degut als canvis en els sistemes sensorials i cognitius (ex., pèrdua d'agudes sensorial, massa muscular i funcionament executiu) (57). Una baixa confiança en l'equilibri en la gent gran s'associa amb una major oscil·lació postural (58), i hi ha estudis que demostren les interconnexions entre els circuits límbic i de control motor, cosa que evidencia que les emocions poden influir en l'activitat cortical del control de l'equilibri (59,60). El present estudi demostra que la somnolència diürna s'associa de manera significativa amb un baix nivell de confiança en l'equilibri, per tant, el son subjectiu i els seus símptomes diürns s'haurien d'analitzar quan s'avalua l'equilibri i s'implementen intervencions per millorar-lo en la gent d'edat avançada.

També es van analitzar altres mesures d'equilibri basades en el rendiment de tipus espai-temporal per tal d'explorar l'associació entre l'equilibri i els símptomes de la somnolència diürna. Moltes d'aquestes mesures eren significativament diferents entre aquells participants amb o sense somnolència diürna segons una anàlisi no ajustada. Totes les mesures tret d'una perdien significació quan s'ajustaven les dades amb les covariables relacionades amb les caigudes. Una possible explicació podria ser que els factors de confusió, concretament un IMC més elevat, les comorbiditats relacionades amb les caigudes i l'ús de medicació per al SNC intervenen en l'associació entre les mesures de somnolència diürna i de l'equilibri basat en el rendiment. Malgrat tot, l'estudi principal no havia estat dissenyat ni tenia prou força estadística per detectar aquestes associacions. Tot i aquesta limitació, la diferència en l'amplada de la passa era significativa entre els grups i els temps de caminar amb passes curtes també era diferent entre els grups, encara que la diferència no era estadísticament significativa. Farien falta estudis prospectius més grans per tenir resultats conclouents.

El present estudi té diversos punts forts. Encara que diversos estudis de cohorts amb mostres grans han analitzat l'efecte de l'insomni en les caigudes (16,44) aquest és el primer estudi, almenys que en tinguem coneixement, que analitza l'efecte de la somnolència diürna subjectiva en la velocitat de la marxa i les mesures d'equilibri basades en el rendiment i el nivell subjectiu de confiança en l'equilibri en gent gran no institucionalitzada. La puntuació de tall de l'ESE utilitzada per determinar la somnolència diürna era conservadora per tal d'incloure aquells participants amb símptomes diürns subtils però que presentaven una associació entre la marxa i l'equilibri. Els participants en l'estudi eren gent d'edat avançada no institucionalitzada amb uns perfils de comorbiditats i ús de medicaments similars als de la població clínica institucionalitzada, cosa que incrementa encara més la generalització de l'estudi.

L'estudi té també algunes limitacions. Primerament, hi ha la possibilitat que els factors de confusió no mesurats poguessin haver afectat l'associació detectada entre la somnolència diürna i la marxa i l'equilibri, encara que els factors de confusió més comuns s'han controlat dins dels límits de les dades recollides per a l'estudi principal. Segon, l'objectiu primer de l'estudi principal era desenvolupar i afinar les mesures d'equilibri i mobilitat en gent gran, per tant l'estudi no es va dissenyar ni tenia la suficient força estadística per detectar diferències significatives en la velocitat de la marxa i l'equilibri basats en els símptomes de la somnolència diürna. Malgrat aquesta limitació, es van observar diferències significatives. Tercer, els participants es van repartir en dos grups depenent de la puntuació que treien a l'ESE. No es van completar avaluacions formals del son nocturn perquè aquest no era l'objectiu de l'estudi principal, encara que hi ha estudis que mostren que les queixes subjectives en relació al son no es correlacionen bé amb les dades sobre el son objectiu (61). Els símptomes de la somnolència diürna normalment són reflex d'un son nocturn deficient però el paper d'altres alteracions del comportament (ex., depressió) no es poden excloure amb certesa. Això no obstant, es va controlar l'ús d'antidepressius i la depressió i el dolor referits pel propi participant. Quart, s'ha demostrat que les deficiències sensorials i del SNC afecten la variabilitat de la marxa i l'equilibri (62), i se sap que la medicació per al SNC afecta l'equilibri i les caigudes en la gent gran, però ni aquest era l'objectiu de l'estudi principal ni vam trobar associacions significatives independents de les covariables. Malgrat tot, l'anàlisi es va ajustar per a l'ús de tot medicament i l'ús de medicaments per al SNC i les mesures d'equilibri es van mantenir significativament diferents conforme a la presència de somnolència diürna. Finalment, no es va trobar cap efecte interactiu de l'ús de medicaments per al SNC i la somnolència diürna pel que fa a cap de les mesures de la marxa i l'equilibri. Tot i que no es va trobar cap interacció entre la medicació per al SNC i la somnolència diürna, és possible que l'estudi no tingués la suficient força estadística per trobar-les.

Calen més estudis per entendre la complexa fisiopatologia de la somnolència diürna i la mobilitat i l'equilibri en gent gran.

### CONCLUSIÓ

La somnolència diürna s'associa amb una velocitat de marxa més lenta i un baix nivell de confiança en l'equilibri en gent d'edat avançada no institucionalitzada. Calen més estudis per avaluar formalment l'efecte d'elements potencials en la somnolència diürna, com ara l'insomni o l'apnea del son, i l'efecte del seu tractament en la marxa i la mobilitat en aquesta població i definitivament analitzar les complexitats de l'associació entre l'ús de medicació per al SNC i l'equilibri i la mobilitat.

### AGRAÏMENTS

Ens agradaria fer públic el nostre reconeixement a tot l'equip de recerca del Departament de Fisioteràpia de la Universitat de Pittsburgh, que van ser part de l'estudi mòbil.

**Conflicte d'interessos:** Els autors no tenen cap conflicte ni financer ni de tipus personal amb aquest estudi.

Finançat per Claude D. Pepper Older Americans Independence Center (OAIC-NIA P30 AG024827; PI: Dr. Greenspan), pel National Institute on Aging i l'American Federation for Aging Research Paul Beeson Career Development Award (K23 AG026766; PI: Dr. Brach).

**Contribucions dels autors:** Tyagi, Perera: concepte i disseny de l'estudi, anàlisi i interpretació de les dades, preparació del manuscrit. Tyagi, Brach: disseny de l'estudi, interpretació de les dades, preparació del manuscrit.

**Paper del patrocinador:** Cap

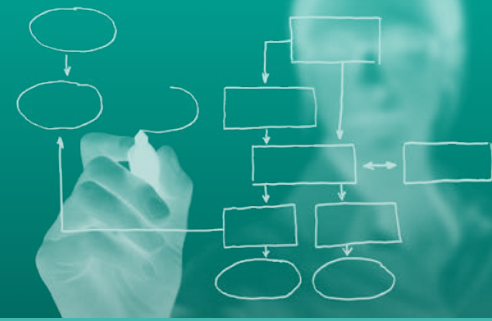
### BIBLIOGRAFIA

- Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1050-1056.
- Hile ES, Studenski S. Instability and falls. In: Duthie E, Katz P, Malone M, eds. *The Practice of Geriatrics*, 4th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2007, pp 195-218.
- Tinetti ME, Williams CS. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. *N Engl J Med* 1997;337:1279-1284.
- Berg K, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clin Geriatr Med* 1996;12:705-723.
- Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S *et al*. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. *JAMA* 1989;261:2663-2668.
- Daubney ME, Culham EG. Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Phys Ther* 1999;79:1177-1185.
- Doherty TJ, Vandervoort AA, Brown WF. Effects of ageing on the motor unit: A brief review. *Can J Appl Physiol* 1993;18:331-358.
- Skinner HB, Barrack RL, Cook SD. Age-related decline in proprioception. *Clin Orthop Relat Res* 1984;184:208-211.
- Mills EM. The effect of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons. *Nurs Res* 1994;43:207-211.
- Stelmach G. Physical activity and aging: Sensory and perceptual processing. In: Bouchard C, Stephens T, eds. *Physical Activity, Fitness, and Health: International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, IL: Wiley, 1994, pp 504-510.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI *et al*. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:1073-1080.
- Boudreau RM, Hanlon JT, Roumani YF *et al*. Central nervous system medication use and incident mobility limitation in community elders: The Health, Aging, and Body Composition Study. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2009;18:916-922.
- Hanlon JT, Boudreau RM, Roumani YF *et al*. Number and dosage of central nervous system medications on recurrent falls in community elders: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64:492-498.
- Koski K, Luukinen H, Laippala P *et al*. Physiological factors and medications as predictors of injurious falls by elderly people: A prospective population-based study. *Age Ageing* 1996;25:29-38.
- Schechtman KB, Kutner NG, Wallace RB *et al*. Gender, self-reported depressive symptoms, and sleep disturbance among older community-dwelling persons. FICSIT group. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *J Psychosom Res* 1997;43:513-527.
- Stone KL, Blackwell TL, Ancoli-Israel S *et al*. Sleep disturbances and risk of falls in older community-dwelling men: The outcomes of Sleep Disorders in Older Men (MrOS Sleep) Study. *J Am Geriatr Soc* 2014;62:299-305.
- Avidan AY, Fries BE, James ML *et al*. Insomnia and hypnotic use, recorded in the Minimum Dat Set, as predictors of falls and hip fractures in Michigan nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:955-962.
- Patel M, Gomez S, Berg S *et al*. Effects of 24-h and 36-h sleep deprivation on human postural control and adaptation. *Exp Brain Res* 2008;185:165-173.
- Schlesinger A, Redfern MS, Dahl RE *et al*. Postural control, attention and sleep deprivation. *Neuroreport* 1998;9:49-52.
- Robillard R, Prince F, Boissonneault M *et al*. Effects of increased homeostatic sleep pressure on postural control and their modulation by attentional resources. *Clin Neurophysiol* 2011;122:1771-1778.
- Robillard R, Prince F, Filipini D *et al*. Aging worsens the effects of sleep deprivation on postural control. *PLoS ONE* 2011;6:e28731.



22. Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C *et al*. Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: Developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep* 2004;27:1255–1273.
23. Crowley K. Sleep and sleep disorders in older adults. *Neuropsychol Rev* 2011;21:41–53.
24. Vaz Fragoso CA, Gill TM. Sleep complaints in community-living older persons: A multifactorial geriatric syndrome. *J Am Geriatr Soc* 2007;55:1853–1866.
25. Grundstrom AC, Guse CE, Layde PM. Risk factors for falls and fall-related injuries in adults 85 years of age and older. *Arch Gerontol Geriatr* 2012;54:421–428.
26. Fabbri M, Martoni M, Esposito MJ *et al*. Postural control after a night without sleep. *Neuropsychologia* 2006;44:2520–2525.
27. Gribble PA, Hertel J. Changes in postural control during a 48-hr. Sleep deprivation period. *Percept Mot Skills* 2004;99:1035–1045.
28. Brach JS, Perera S, VanSwearingen JM *et al*. Challenging gait conditions predict 1-year decline in gait speed in older adults with apparently normal gait. *Phys Ther* 2011;91:1857–1864.
29. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1991;14:540–545.
30. Johns MW. Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1992;15:376–381.
31. Beaudreau SA, Spira AP, Stewart A *et al*. Validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index and the Epworth Sleepiness Scale in older black and white women. *Sleep Med* 2012;13:36–42.
32. Spira AP, Beaudreau SA, Stone KL *et al*. Reliability and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index and the Epworth Sleepiness Scale in older men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2012;67:433–439.
33. Johns MW. Sensitivity and specificity of the Multiple Sleep Latency Test (MSLT), the maintenance of wakefulness test and the Epworth Sleepiness Scale: Failure of the MSLT as a gold standard. *J Sleep Res* 2000;9:5–11.
34. Brach JS, Berthold R, Craik R *et al*. Gait variability in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:1646–1650.
35. Barker S, Craik R, Freedman W *et al*. Accuracy, reliability, and validity of a spatiotemporal gait analysis system. *Med Eng Phys* 2006;28:460–467.
36. Gabell A, Nayak US. The effect of age on variability in gait. *J Gerontol* 1984;39:662–666.
37. Bandinelli S, Pozzi M, Lauretani F *et al*. Adding challenge to performancebased tests of walking: The Walking InCHIANTI Toolkit (WIT). *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85:986–991.
38. Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC *et al*. Decrease in timed balance test scores with aging. *Phys Ther* 1984;64:1067–1070.
39. Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50A:M28–M34.
40. Brouwer B, Musselman K, Culham E. Physical function and health status among seniors with and without a fear of falling. *Gerontology* 2004;50:135–141.
41. Myers AM, Fletcher PC, Myers AH *et al*. Discriminative and evaluative properties of the Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1998;53:M287–M294.
42. Rigler SK, Studenski S, Wallace D *et al*. Comorbidity adjustment for functional outcomes in community-dwelling older adults. *Clin Rehabil* 2002;16:420–428.
43. Hergenroeder AL, Wert DM, Hile ES *et al*. Association of body mass index with self-report and performance-based measures of balance and mobility. *Phys Ther* 2011;91:1223–1234.
44. Hayley AC, Williams LJ, Kennedy GA *et al*. Excessive daytime sleepiness and falls among older men and women: Cross-sectional examination of a population-based sample. *BMC Geriatr* 2015;15:74.
45. Teo JS, Briffa NK, Devine A *et al*. Do sleep problems or urinary incontinence predict falls in elderly women? *Aust J Physiother* 2006;52:19–24.
46. Teasdale N, Simoneau M. Attentional demands for postural control: The effects of aging and sensory reintegration. *Gait Posture* 2001;14:203–210.
47. Ouchi Y, Okada H, Yoshikawa E *et al*. Brain activation during maintenance of standing postures in humans. *Brain* 1999;122:329–338.
48. Kim H, Suh S, Cho ER *et al*. Longitudinal course of insomnia: Age-related differences in subjective sleepiness and vigilance performance in a population-based sample. *J Psychosom Res* 2013;75:532–538.
49. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB *et al*. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: Results from the Health, Aging And Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2009;57:251–259.
50. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW *et al*. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people—Results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:1675–1680.
51. Ostir GV, Kuo YF, Berges IM *et al*. Measures of lower body function and risk of mortality over 7 years of follow-up. *Am J Epidemiol* 2007;166:599–605.

52. Rosano C, Sigurdsson S, Siggeirsdottir K *et al*. Magnetization transfer imaging, white matter hyperintensities, brain atrophy and slower gait in older men and women. *Neurobiol Aging* 2010;31:1197-1204.
53. Rosano C, Newman AB, Katz R *et al*. Association between lower dígit symbol substitution test score and slower gait and greater risk of mortality and of developing incident disability in well-functioning older adults. *J Am Geriatr Soc* 2008;56:1618-1625.
54. Studenski S, Perera S, Patel K *et al*. Gait speed and survival in older adults. *JAMA* 2011;305:50-58.
55. Perera S, Patel KV, Rosano C *et al*. Gait speed predicts incident disability: A pooled analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2016;71:63-71.
56. Rodriguez JC, Dzierzewski JM, Alessi CA. Sleep problems in the elderly. *Med Clin North Am* 2015;99:431-439.
57. Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin* 2008;38:467-478.
58. Delbaere K, Close JC, Mikolaizak AS *et al*. The Falls Efficacy Scale International (FES-I). A comprehensive longitudinal validation study. *Age Ageing* 2010;39:210-216.
59. Balaban CD. Neural substrates linking balance control and anxiety. *Physiol Behav* 2002;77:469-475.
60. Nakano K. Neural circuits and topographic organization of the basal ganglia and related regions. *Brain Dev* 2000;22(Suppl 1):S5-S16.
61. Chen JH, Waite L, Kurina LM *et al*. Insomnia symptoms and actigraphestimated sleep characteristics in a nationally representative sample of older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015;70:185-192.
62. Brach JS, Studenski S, Perera S *et al*. Stance time and step width variability have unique contributing impairments in older persons. *Gait Posture* 2008;27:431-439.



### REPERCUSSIÓ D'UN PROGRAMA D'ELASTIFICACIÓ D'ISQUIOSURALS EN L'ACTIVACIÓ I FATIGA DE LA MUSCULATURA POSTERIOR ESTABILITZADORA DE LA ZONA LUMBOPELVIANA

Laia Monné-Guasch, Montserrat Girabent-Farrés, Ana Germán-Romero,  
Ernesto Herrera-Pedroviejo, Luciana Moizé-Arcone, Pere Ramon Rodríguez-Rubio  
Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Espanya.

L'objectiu de l'estudi és valorar si el programa d'elastificació d'isquiosurals dissenyat modifica l'activació i el procés de fatiga de la musculatura paravertebral, glútia i isquiosural davant d'una demanda sostinguda com és el test de Biering-Sorensen.

Es realitza un assaig clínic aleatori prospectiu dirigit a jugadors juvenils d'handbol masculí que efectuen un programa de tecnificació. Els 12 individus de la mostra formen part de la secció d'handbol del Futbol Club Barcelona, única entitat que disposa de programa de tecnificació estatal. S'ha realitzat un grup control i estudi amb 6 individus a cada un d'ells, distribuïts de forma aleatòria. El grup control realitza, durant una temporada esportiva, els entrenaments habituals, mentre que el grup d'estudi, a més a més, realitza un programa de flexibilització d'isquiosurals dissenyat específicament per a la millora de l'elasticitat muscular. La valoració de l'activació i fatiga muscular es realitza mitjançant l'electromiografia de superfície de la musculatura paravertebral, glútia i isquiosural, concretament l'activació es mesura amb l'amplitud mitjana normalitzada del RMS, i la fatiga mitjançant el pendent normalitzat respecte la intersecció de la freqüència mediana, ambdues a través del test de Biering-Sorensen. L'anàlisi estadística de les dades s'ha realitzat amb l'SPSS i un nivell de significació del 5%. S'han calculat els estadístics descriptius per a cada una de les variables, posteriorment, amb el test U de Mann-Whitney, s'ha comprovat l'homogeneïtat entre els dos grups i s'ha comparat l'increment entre la mesura final i inicial de cada una de les variables de resposta. Finalment s'ha calculat la mesura de l'efecte a través de l'estadístic  $\delta$ -Cohen. S'observa una mesura de l'efecte significativament gran ( $>0.80$ ) o moderada ( $>0.60$ ) en totes les variables electromiogràfiques d'activació paravertebral i glútia i

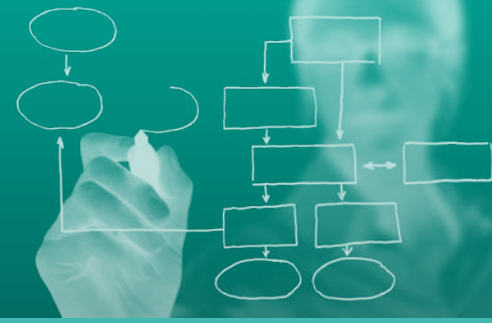
en les de fatiga per a tots els músculs. En conclusió, hi ha una disminució en l'activació de la musculatura paravertebral i glútia i una menor fatiga de tots els músculs estudiats en el grup que ha realitzat el programa de flexibilització d'isquiosurals.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Anderson B. Stretching. Bolinas: Shelter Publications, Inc.; 2010.
2. Biering-Sorensen F. Physical measurement as risk indicators for low-back trouble over a one year period. *Spine* 1984;9:106-119.
3. Coorevits P, Danneels L, Cambier D, Ramon H, Druyts H, Karlsson JS, *et al.* Test-retest reliability of wavelet-and Fourier based EMG (instantaneous) median frequencies in the evaluation of back and hip muscle fatigue during isometric back extensions. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2008;18(5):798-806.
4. Costa PB, Ryan ED, Herda TJ, Defreitas JM, Beck TW, Cramer JT. Effects of static stretching on the hamstrings-to-quadriceps ratio and electromyographic amplitude in men. *J Sports Med Phys Fitness* 2009 Dec;49(4):401-409.
5. Esnault M. Estiramientos analíticos en fisioterapia activa. Barcelona: Masson; 1994.
6. Esnault M, Viel E, Danowski R. Stretching: estiramientos de las cadenas musculares. 2ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2003.
7. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard J. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine* 2006;73(1):43-50.

**PARAULES CLAU:** Programa de flexibilització d'isquiosurals, activació muscular, fatiga muscular, paravertebral, isquiosural i electromiografia de superfície.

8. Herda TJ, Cramer JT, Ryan ED, McHugh MP, Stout JR. Acute effects of static versus dynamic stretching on isometric peak torque, electromyography, and mechanomyography of the biceps femoris muscle. *J Strength Cond Res* 2008 May;22(3):809-817.
9. Neiger H, Gosselin P, Torres Lacomba M. Estiramientos analíticos manuales: técnicas pasivas. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 1998.
10. Sandberg JB, Wagner DR, Willardson JM, Smith GA. Acute effects of antagonist stretching on jump height, torque, and electromyography of agonist musculature. *J Strength Cond Res* 2012 May;26(5):1249-1256.
11. Youdas J, Haeflinger K, Kreun M, Holloway A, Kramer C, Hollman J. The efficacy of two modified proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques in subjects with reduced hamstring muscle length. *Physiotherapy theory and practice* 2010;26(4):240-250.



### INTERACCIÓ DELS MÚSCULS ESTABILITZADORS EN LA FISIOPATOLOGIA DE LA INCONTINÈNCIA URINÀRIA D'ESFORÇ

Cécile Fayt<sup>1</sup>, Els Bakker<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MD, PhD, Institut d'Ensenyament Superior Parnasse Deux Alices, Haute École Léonard de Vinci, Brussel·les, Bèlgica. Adreça electrònica: cfayt@parnasse-deuxalice.edu

<sup>2</sup> PT, PhD, Institut d'Ensenyament Superior Parnasse Deux Alices, Haute École Léonard de Vinci, Brussel·les, Bèlgica. Coordinadora de Perineologia - Unitat de recerca. Adreça electrònica: ebakker@parnasse-deuxalice.edu

Publicat a: Kinesither Rev 2009;(85-86):19-92

Durant els moviments voluntaris ràpids del membre superior, es constata un ajustament postural anticipatori (APA) que implica els músculs estabilitzadors del tronc, com el múscul transvers de l'abdomen (TrA) i els músculs del sòl pelvià (MSP) [1,2]. En les dones que tenen incontinència urinària d'esforç (IUE), aquest APA no hi és present: la contracció dels MSP es retarda més enllà de l'inici de l'activació del múscul deltoide [2]. La mateixa observació es fa per al TrA en el pacient amb lumbàlgia [3-5]. ¿Aquest canvi similar de la resposta postural a una pertorbació en els pacients amb lumbàlgia i les dones IUE, podria basar-se en el mateix mecanisme? En els pacients amb lumbàlgia, el dèficit de l'APA del TrA durant un moviment ràpid del braç està associat amb un eixamplament i alhora un desplaçament de la zona del còrtex motor que evoca una resposta motriu d'aquest múscul [6]. L'abast de la reorganització cortical està correlacionada amb el retard d'activació del TrA.

En la dona IUE, un programa d'entrenament dels MSP amb *biofeedback*, seguit durant 12 setmanes, té efectes en l'activació cerebral relacionada amb la contracció voluntària d'aquests músculs: s'observa una disminució global del nombre de regions corticals activades, una activació més focalitzada de les zones corticals sensorials i motrius primàries en relació amb el tracte urogenital inferior i una disminució de l'activació de l'ínsula dreta i del còrtex de la circumvolució del cíngol anterior [7]. Segons els autors d'aquest estudi, aquests canvis estarien relacionats amb un control motor més eficient i una millor gestió emocional de les sensacions.

El deteriorament del control postural en el pacient amb lumbàlgia i el reentrenament dels MSP en la dona IUE apareixen tots dos associats a fenòmens de plasticitat cerebral, amb en el primer cas una difusió de l'activació cortical i, en el segon cas, una refocalització d'aquesta. El canvi d'estratègia postural observat en aquestes

dues situacions clíniques podria estar orquestrat doncs en l'àmbit cortical. Podria ser el resultat d'una adaptació cognitiva motivada per la por: por de sentir dolor en els pacients amb lumbàlgia, por de tenir una pèrdua d'orina en les dones IUE. Els pacients provarien de disminuir els símptomes i de fer que la situació fos més suportable emocionalment, utilitzant un altre repertori de respostes motrius estabilitzadores. Hi ha observacions que van en la línia d'aquesta hipòtesi. Un estudi mostra que la dona IUE contreu voluntàriament els MSP abans i durant l'aplicació d'una càrrega a l'alçada dels membres superiors, presumiblement amb l'objectiu d'impedir pèrdues d'orina [8]. En el pacient amb lumbàlgia, l'activació més tardana dels músculs posturals sembla estar relacionada amb un canvi d'estratègia postural per augmentar l'estabilitat vertebral i no pas amb una reacció en presència de dolor [9-11]. Tot i així, aquesta modificació de la resposta postural en el pacient amb lumbàlgia seria perjudicial a llarg termini: la pèrdua del control motor selectiu, la compressió intensificada a l'alçada de les estructures vertebrals serien en si mateixes factors de risc per a l'aparició de dolor i de lesions, doncs arrossegarien el pacient cap a un cercle viciós [12].

Es constata una millora de l'APA que implica el TrA en el pacient amb lumbàlgia després d'una activació aïllada d'aquest múscul [13,14]. Com passa en les dones IUE després de l'activació dels MSP, aquesta millora de la resposta postural del TrA podria estar relacionada amb una refocalització de la zona de representació cortical motriu d'aquest múscul, útil també per a l'ordre voluntària i per als missatges destinats a la formació reticulada que regula els APA [15].

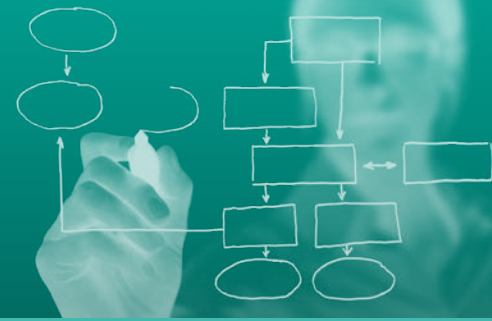
En l'atenció dels problemes d'incontinència urinària d'esforç, cal proposar-se una millora a llarg termini dels mecanismes d'estabilització de la faixa lumbo-

**PARAULES CLAU:** Incontinència urinària. Múscul estabilitzador. Sòl pelvià.

pelviana, inicialment per un reforçament dels músculs estabilitzadors del tronc, inclosos els MSP, i després per la seva acció en exercicis que facin intervenir els APA. Durant la reeducació, cal tenir en compte no només els efectes perifèrics (augment de la força muscular) sinó també els efectes centrals (modificacions de l'organització del control motor) de les tècniques utilitzades. És indispensable poder comprendre millor els mecanismes d'adaptació utilitzats pel pacient per reduir aquests símptomes i el seu impacte possible en l'organització dels circuits del control motor. Només el reforçament d'un control postural adequat pot garantir, a llarg termini, l'estabilitat lumbopelviana i la integritat de les estructures de la pelvis menor.

### BIBLIOGRAFIA

1. Hodges PW, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res* 1997;114:362-70.
2. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women with stress urinary incontinence. *Int Urogynecol* 2007;18:901-11.
3. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine* 1996;21:2640-50.
4. Hodges PW. Changes in motor planning of feedforward postural responses of the trunk muscles in low back pain. *Exp Brain Res* 2001;141:261-6.
5. Silfies SP, Squillante D, Maurer P, Westcott S, Karduna A.R. Trunk muscle recruitment patterns in specific chronic low back pain populations. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005;20:465-73.
6. Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain* 2008;131:2161-71.
7. Di Gangi Herms AMR, Veit R, Reisenauer C, Herms A, Grodd W, Enck P, *et al.* Functional imaging of stress urinary incontinence. *Neuroimage* 2006;29:267-75.
8. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural response of the pelvic floor and abdominal muscles in women with and without incontinence. *Neurourol Urodyn* 2007;26:377-85.
9. Moseley GL, Hodges PW. Are the changes in postural control associated with low back pain caused by pain interference? *Clin J Pain* 2005;21:323-9.
10. Descarreaux M, Lalonde C, Normand MC. Isometric force parameters and trunk muscle recruitment strategies in a population with low back pain. *J Manip Physiol Ther* 2007;30:91-7.
11. van Dieën JH, Cholewicki J, Radebold A. Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine. *Spine* 2003;28:834-41.
12. Moseley GL, Nicholas MK, Hodges PW. Does anticipation of back pain predispose to back trouble? *Brain* 2004;127:2339-47.
13. Tsao H, Hodges PW. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Exp Brain Res* 2007;181:537-46.
14. Tsao H, Hodges PW. Persistence of improvements in postural strategies following motor control training in people with recurrent low back pain. *J Electr Kinesiol* 2008;18:559-67.
15. Schepens B, Drew T. Independent and convergent signals from the pontomedullary reticular formation contribute to the control of posture and movement during reaching in the cat. *J Neurophysiol* 2004;92:2217-38.



### VALIDESA DEL SISTEMA DE CLASSIFICACIÓ D'O'SULLIVAN (SC) PER A UN SUBGRUP DE PACIENTS AMB DOLOR LUMBAR CRÒNIC (DLC) NO ESPECÍFIC AMB DISFUNCIONS DEL CONTROL MOTOR (DCM): RESSENYA D'UNA SÈRIE D'ESTUDIS I REVISIÓ DE LA LITERATURA

Wim Dankaerts<sup>a,b,\*</sup>, Peter O'Sullivan<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Universitat catòlica de Leuven, Bèlgica

<sup>b</sup> Escola Universitària de Limburg, AUHL-PHL, Hasselt, Bèlgica

<sup>c</sup> Universitat Tecnològica de Curtin, Perth, Austràlia

\* Autor de correspondència. Musculoskeletal Research Unit, Department of Rehabilitation Sciences, Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences, University of Leuven, Tervuursevest 101, B-3001 Leuven, Bèlgica. Tel.: +32 16 3 29070; fax: +32 16 32 91 97.

Correu electrònic: wim.dankaerts@faber.kuleuven.be (W. Dankaerts)

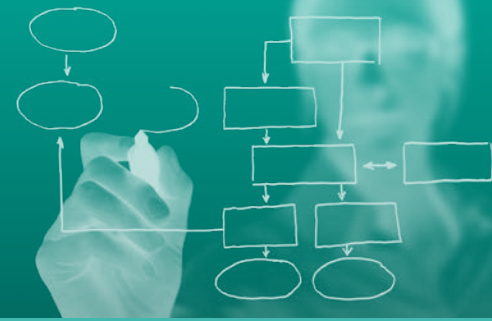
© 2010 Elsevier Ltd. Tots els drets reservats.

#### RESUM

El dolor lumbar crònic (DLC) continua sent un problema comú, recalitrant i car tant per a la persona que el pateix com per a la societat. Encara no s'han establert els tractaments efectius que redueixin la càrrega social i econòmica per a la majoria de casos de DLC. La falta d'evidència d'intervencions específiques és deguda a la heterogeneïtat de la població que pateix de DLC i a la falta d'un enfocament biopsicosocial centrat en el pacient. El tema de l'heterogeneïtat ha donat lloc a prioritzar la classificació com a prioritat de recerca número u en el camp del DLC. La possibilitat de l'efecte de *wash-out* o de rentat degut a l'heterogeneïtat de les poblacions amb DLC utilitzades en assajos aleatoris

controlats (AAC), ha establert la necessitat de classificar els pacients amb un tipus no específic de DLC. En aquest article de revisió es resumeixen una sèrie d'estudis. Els estudis representen una recerca completa de la validesa del sistema de classificació (SC) basat en el mecanisme proposat per O'Sullivan per a un subgrup de casos de DLC no específic de causes mecàniques amb disfuncions del control motor (DCM). A més, els resultats d'aquests estudis s'analitzen en relació a la literatura rellevant i es presenten les implicacions clíniques que se'n deriven. Finalment, es descriuen les limitacions d'aquest estudi i es fan recomanacions per a la recerca futura.

**PARAULES CLAU:** Dolor lumbar crònic. Control motor. Classificació.



### IMPLICACIÓ DE LES PARTS INTERESSADES EN EL DISSENY D'UN ESTUDI COMPARATIU CENTRAT EN EL PACIENT SOBRE L'EFECTIVITAT DEL PROGRAMA D'EXERCICI "ON THE MOVE" EN GENT GRAN NO INSTITUCIONALITZADA

Jennifer S. Brach PhD, PT<sup>a,\*</sup>, Subashan Perera PhD<sup>b,c</sup>, Sandra Gilmore RN, MS<sup>d</sup>, Jessie M. VanSwearingen PhD, PT<sup>a</sup>, Deborah Brodine MHA, MBA<sup>d</sup>, David Wert PhD, PT<sup>a</sup>, Neelesh K. Nadkarni MD, PhD<sup>b</sup>, Edmund Ricci PhD<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Departament de Fisioteràpia, Universitat de Pittsburgh, Pittsburgh, PA, Estats Units.

<sup>b</sup> Unitat de Medicina Geriàtrica, Departament de Medicina, Universitat de Pittsburgh, Pittsburgh, PA, Estats Units.

<sup>c</sup> Departament de Bioestadística, Universitat de Pittsburgh, Pittsburgh, PA, Estats Units.

<sup>d</sup> Centre Mèdic de la Universitat de Pittsburgh, Serveis a la comunitat, Pittsburgh, PA, Estats Units.

<sup>e</sup> Departament de Ciències del Comportament i de Salut Comunitària, Universitat de Pittsburgh, Pittsburgh, PA, Estats Units.

Finançament: l'estudi descrit en el present article es va finançar amb el Premi PCORI (Patient-Centered Outcomes Research Institute, Institut de Recerca Centrat en el Pacient) [CE-1304-6301] i el Pittsburgh Older Americans Independence Center (Centre Pittsburgh per a la Gent Gran) [NIA P30 AG024827]. Les idees expressades en aquest article són responsabilitat exclusiva dels autors i no tenen perquè representar les opinions del Patient-Centered Outcomes Research Institute (PCORI), els seu comitè executiu o el comitè metodològic. Part d'aquest treball es va presentar a la reunió de seccions combinades de l'APTA el 2016 a Anaheim, CA.

\* Correspondència: University of Pittsburgh, School of Health and Rehabilitation Sciences, Department of Physical Therapy, Bridgeside Point 1, 100 Technology Drive, Pittsburgh, PA 15219, United States

Correu electrònic: jbrach@pitt.edu (J.S. Brach).

#### RESUM

**Antecedents:** Els programes per fer exercici en grup específicament dissenyats per a la gent gran sovint no tenen en compte ni el ritme ni la coordinació dels moviments. S'ha d'encoratjar la implicació de totes les parts interessades en el procés de recerca ja que millora la rellevància i l'adopció dels resultats i conclusions. Descriu la implicació de les parts interessades en el disseny d'un estudi clínic d'un programa d'exercici en grup que incorpora el ritme i la coordinació de moviment en els exercicis.

**Mètodes:** L'estudi és un assaig aleatori en grup de cegament simple que vol comparar els efectes sobre la funció, la discapacitat i la mobilitat d'un programa estàndard d'exercici en grup i el programa d'exercici en grup "On the Move" en gent d'edat avançada no institucionalitzada, residents en domicilis independents i blocs de pisos per a gent gran, i que van a centres socials. Les classes d'exercici es feien dos cops per setmana durant 12 setmanes i les donaven els responsables d'exercici de l'estudi i el personal de l'àrea d'activitat física dels centres.

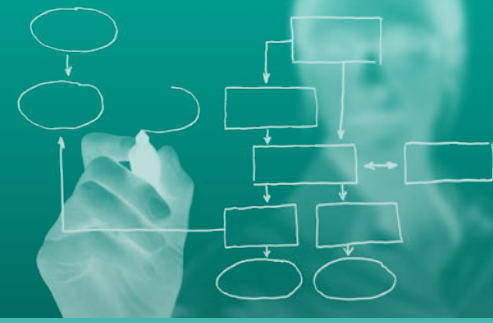
**Resultats:** Els resultats principals de la funció, discapacitat i mobilitat es van avaluar a l'inici i després de la intervenció. La funció i la discapacitat es van avaluar amb l'Instrument de Funció i Discapacitat de la Tercera Edat (Late Life Function and Disability Instrument) i la mobilitat amb el Test de Deambulació durant Sis Minuts (Six-Minute Walk Test) i la velocitat de la marxa.

**Parts interessades:** Tant els pacients com els proveïdors mèdics tenien informació sobre els objectius de l'estudi, el disseny, la mostra, la intervenció, els resultats i les consideracions operatives.

**Resum:** Es pot desenvolupar un programa d'exercici per a gent gran no institucionalitzada per millorar la marxa per tractar tant els components que s'han identificat com a absents en els exercicis existents per a millorar la marxa i les necessitats i els interessos pel programa d'activitat de les parts interessades. La implicació de les parts interessades millora de manera substancial la rellevància de les preguntes de recerca, augmenta la transparència de les activitats de recerca i pot accelerar la seva posada en pràctica.

**PARAULES CLAU:** Parts interessades (*stakeholders*). Exercici. No institucionalitzat. Envel·liment. Discapacitat.





### EL TRACTAMENT NEURODINÀMIC MILLORA EL DOLOR A LES EXTREMITATS INFERIORS I L'ESQUENA, LA FUNCIO I L'EFECTE GLOBAL SUBJECTIU DESPRÉS DE 4 SETMANES EN PACIENTS AMB DOLOR CRÒNIC DE TIPUS NERVIÓS A L'EXTREMITAT INFERIOR

Toby Hall<sup>a</sup>, Michel W. Coppieeters<sup>b</sup>, Robert Nee<sup>c</sup>, Axel Schäfer<sup>d</sup> i Colette Ridehalgh<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Escola de Fisioteràpia i Ciències Esportives, Universitat de Curtin, Austràlia.

<sup>b</sup> Institut de Recerca MOVE d'Àmsterdam, Facultat de Ciències del Comportament i del Moviment, Universitat Vrije d'Àmsterdam, Àmsterdam, Països Baixos.

<sup>c</sup> Escola de Fisioteràpia, Universitat del Pacífic, Hillsboro, Oregon, EUA.

<sup>d</sup> Universitat City de Ciències Aplicades, Facultat de Ciències Socials, Ciències Aplicades, Logopèdia i Teràpia de la Llengua i Fisioteràpia, Bremen, Alemanya.

<sup>e</sup> Escola de Ciències de la Salut, Universitat de Brighton, Regne Unit.

La nostra inquietud va sorgir arran de la publicació de l'estudi "El tractament neurodinàmic no millora el dolor i la discapacitat a les extremitats inferiors després de dues setmanes en pacients amb dolor crònic de tipus nerviós" (1). Existeix la tendència a simplificar els resultats de molts estudis clínics en conclusions binàries (positius o negatius) basant-nos en les anàlisis dels resultats principals (2). Sovint fa falta una interpretació més detallada i subtil examinant tota l'evidència i no només els resultats principals (2). En la nostra opinió, aquest detall manca en l'estudi de Ferreira *et al.* (1). Si seguim les seves conclusions, correm el risc de descartar intervencions valuoses, tal i com s'evidencia no tan sols en el seu estudi (1) sinó també en d'altres (3).

En línia amb el protocol seguit, els autors prioritzen els efectes immediats del tractament (és a dir, immediatament després d'una intervenció de dues setmanes) per damunt d'un seguiment intermedi (4 setmanes després de l'inici o dues setmanes després de l'última sessió de tractament). Cosa poc convencional. Els efectes intermedis i a llarg termini haurien de tenir prioritat sobre els efectes immediats (4). L'elecció dels resultats principals és, segons el nostre punt de vista, poc òptim o apropiat, i té un gran impacte en les conclusions de l'estudi. Una selecció diferent i probablement més lògica dels resultats principals (per ex.: dolor d'esquena o de les extremitats inferiors, funció o efecte global subjectiu a les 4 setmanes) ens hauria dut a una conclusió oposada. Aquesta conclusió favorable està en consonància amb els resultats d'un estudi clínic sobre l'ús de la neurodinàmica en el tractament del dolor al coll i extremitat superior de tipus nerviós (3), el disseny del qual es va seguir en aquest estudi. Malgrat que el títol més o menys provocador del present article podria suggerir el contrari, òbviament no defensem una descripció selectiva dels resultats secundaris. Fa i feia falta més detall.

L'estudi pretenia comparar, en dos punts en el temps, l'efecte del tractament neurodinàmic i el tractament expectant per tractar el dolor de l'extremitat inferior, la discapacitat, el mal d'esquena, la funció, l'efecte global subjectiu i la proporció de participants amb dolor centralitzat. El títol, conclusions i elecció de resultats principals hauria de reflectir millor tots els objectius de l'estudi. El dolor i discapacitat de l'extremitat inferior són resultats principals que apareixen just després del tractament però no es consideren prou importants per ser resultats principals a les 4 setmanes. No entenem la lògica d'aquest raonament. En un estudi on no s'esperen canvis ràpids, els resultats a les 4 setmanes semblen ser més importants perquè: només es van prescriure 4 sessions de tractament pels pacients amb un problema crònic i el dolor neuropàtic i l'afectació de l'arrel nerviosa, que són probables indicadors d'una prognosi menys favorable per a l'ús de la neurodinàmica (5,6) i d'altres intervencions, eren prevalents (26/60 i 33/60 pacients respectivament). Certament hi ha una millora significativa en el dolor de l'extremitat inferior, el dolor d'esquena, la funció i l'efecte global percebut a favor del tractament neurodinàmic a les 4 setmanes (i també de la funció i de l'efecte global percebut immediatament després del tractament). Entenem que tots aquests són resultats valuosos.

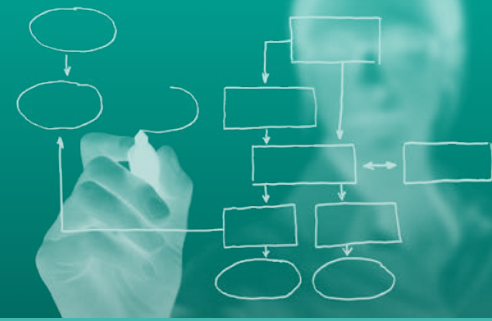
Una altra inquietud és l'elecció de l'Índex de Discapacitat Oswestry (Oswestry Disability Index) com a resultat principal per davant de l'Escala Funcional Específica del Pacient (Patient Specific Functional Scale) que queda com a secundària. Maughan i Lewis (7) van demostrar que l'Escala Funcional Específica del pacient és més sensible que l'Índex de Discapacitat Oswestry i que l'Índex de Discapacitat Roland-Morris en pacients amb mal d'esquena. En l'estudi de Ferreira *et al.* (1), els resultats de l'Escala Funcional Específica del Pacient afavoreixen el tractament neurodinàmic en els dos moments en el temps.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ferreira G, *et al.* J Physiother. 2016;62:197-202.
2. Pocock SJ, Stone GW. N Engl J Med. 2016; 375:971-979.
3. Nee RJ, *et al.* J Physiother. 2012;58:23-31.
4. Cook C. J Man Manip Ther. 2011;19:3-4.
5. Nee RJ, *et al.* J Orthop Sports Phys Ther. 2013;43:379-391.
6. Schäfer A, *et al.* Eur Spine J. 2011;20:482-490.
7. Maughan EF, Lewis JS. Eur Spine J. 2010; 19:1484-1494.

## L'ESTUDI DEL TRACTAMENT NEURODINÀMIC ES VA DESCRUIRE DE MANERA ACURADA I APROPIADA

Volem agrair l'editor en cap del *Journal of Physiotherapy* per l'oportunitat que ens ha donat de manifestar les nostres inquietuds en relació al nostre estudi sobre el tractament neurodinàmic per al dolor crònic de l'extremitat inferior de tipus nerviós. Hall *et al.* manifesten que: els nostres resultats, emfasitzant les troballes dels resultats principals, ens han dut a la conclusió binària i massa simplificada de que el tractament neurodinàmic "no funciona" malgrat les conclusions d'alguns resultats secundaris; l'elecció del dolor i la discapacitat en l'extremitat inferior com a resultats primaris només a les 2 setmanes però no també a les 4 setmanes és il·lògic; la selecció del seguiment intermedi (4 setmanes) com a resultat principal hagués estat més adient que el seguiment tant a curt termini que vam escollir i haguéssim hagut de considerar l'ús de l'Escala Funcional Específica del Pacient (PSFS) enlloc de l'Índex de Discapacitat Oswestry (ODI).



### EFFECTES DELS PROGRAMES DE BIPEDESTACIÓ EN ABDUCCIÓ EN LA PREVENCIÓ DE LES DISPLÀSIES DE MALUC EN NENS AMB PARÀLISI CEREBRAL DIPLEGIA ESPÀSTICA

Dra. Lourdes Macias Merlo

Fisioterapeuta pediàtrica del CDIAP de Barcelona. Departament de Afers Socials, Treball i Famílies.

#### RESUM

**Introducció.** Les displàsies de maluc són la segona deformitat muscoloesquelètica més important en nens amb paràlisi cerebral (PC) i s'atribueix a l'espasticitat i contractura dels músculs adductors i flexors del maluc. El retard en la bipedestació, la manca d'equilibri muscular en els músculs del voltant del maluc i la reducció del rang de moviment dels músculs adductors amb el creixement, és típic en nens amb PC espàstica. L'objectiu d'aquest estudi és investigar els efectes del programa de bipedestació en abducció en la primera infància en la prevenció de les displàsies de maluc i en el manteniment de la flexibilitat dels músculs adductors en nens amb diplegia espàstica.

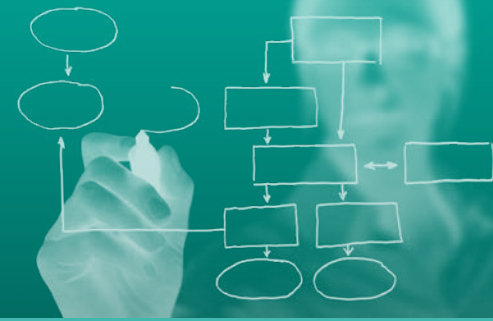
**Material i Mètodes.** Tretze nens amb PC diplegia espàstica, classificats en el nivell III, segons el Sistema de Classificació de la Funció Motora (GMFCS), i que es van atendre en Centres de Desenvolupament Infantil i Atenció Precoç de Barcelona (CDIAP), van realitzar un programa de bipedestació en abducció entre els 12-14 mesos d'edat fins als 5 anys. A l'edat de 12-14 mesos se'ls va confeccionar un bipedestador o *standing* en abducció, perquè l'usessin al seu domicili 45 minuts diaris. Es va explicar als pares l'objectiu d'aquest programa i es va realitzar un assessorament i seguiment del programa segons les necessitats de cada família. Es va valorar el rang de moviment (RDM) de l'abducció de malucs a l'inici del programa i als 5 anys. A aquesta edat es va valorar, a través de les mesures radiològiques, el percentatge de migració (PM) i índex acetabular (IA) de maluc, per ser les mesures més comunament usades per valorar l'estat acetabular. Posteriorment es van comparar els resultats radiològics del PM i IA d'aquest grup estudi (GE), amb un grup de comparació

(GC), amb el mateix diagnòstic i nivell d'afectació que no haguessin participat en un programa de bipedestació. Es va calcular el PM dels malucs drets i esquerres dels nens d'ambdós grups a través d'una radiografia feta als 5 anys. També es va calcular la mitjana del PM i IA màxim i mínim com a valors que indiquen els valors pitjors i millors del desenvolupament acetabular en els dos grups, així com la diferència del PM com a diferència entre aquests valors per comparar si la simetria del creixement acetabular va ser diferent entre els dos grups.

**Resultats.** En tots els nens del grup estudi (GE), el PM es va mantenir dins de límits estables (13-23%) a l'edat de 5 anys, en comparació amb els nens que no van realitzar el programa (12-47%) ( $p < 0,000$ ). Entre el GE i GC hi va haver una diferència significativa del PM del maluc esquerre ( $p$ -valor = 0,019). Per als valors màxims i mínims de PM (PM-Max i PM-Min), només hi va haver una diferència significativa per als valors màxims ( $p$ -valor = 0,762). Els valors del PM-Max i IA-Max van ser més simètrics i dins de valors estables en els malucs de la cohort de nens que van usar el programa de bipedestació en abducció.

**Conclusions.** Un programa de bipedestació en abducció de maluc utilitzat diàriament en els primers anys d'edat prevé les displàsies de maluc, ajuda a un desenvolupament acetabular simètric i dins de valors estables i manté el rang de moviment dels músculs adductors de maluc en nens amb PC diplegia espàstica amb un nivell III segons el GMFCS, en comparació al GC que no van usar el programa de bipedestació.

**PARAULES CLAU:** Paràlisi cerebral. Diplegia espàstica. Prevenció displàsies de maluc. Espasticitat. Rang de moviment. Programa de bipedestació.



### EXERCICI TERAPÈUTIC EN CADENA CINÈTICA OBERTA VS CADENA CINÈTICA TANCADA POSTLLIGAMENTOPLÀSTIA DEL L·LIGAMENT ENCREUAT ANTERIOR: APROXIMACIÓ SEGONS LA MEDICINA BASADA EN L'EVIDÈNCIA

Jordi Calvo Sanz<sup>1</sup>, Pere Ramon Rodríguez Rubio<sup>1</sup>, Juan Jose Garcia Tirado<sup>1</sup>,  
Montserrat Girabent Farrés<sup>1</sup>, Laia Monné Guasch<sup>1</sup>, Pol Monné Cuevas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitat Internacional de Catalunya, Departament de Fisioteràpia, Barcelona, Catalunya, Espanya

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Catalunya, Espanya

#### OBJECTIUS-INTRODUCCIÓ

Un dels eixos de tractament després de la lligamentoplàstia del LEA (l·ligament encreuat anterior) és la recuperació de les qualitats musculars necessàries per a les activitats socioprofessionals. Aquest treball muscular ha de respectar els fenòmens de cicatrització tissular i lligamentosa. Tot això es realitza en base a una combinació de propostes en CCT (cadena cinètica tancada) o a CCO (cadena cinètica oberta), que seguiran etapes d'implantació dins de les guies o trajectòries clíniques segons les diferents fases de maduració del trasplantament tendinolligamentós respectant el procés de lligamentació.

Les característiques de treball de la CCT sobre la CCO són entre d'altres: El control de la translació i rotació de tibia sobre fèmur facilita el treball simultani d'isquiotibials i la coordinació intermuscular, per tant produeix una cocontracció automàtica i realitza un reclutament simultani i automàtic d'agonistes i antagonistes.

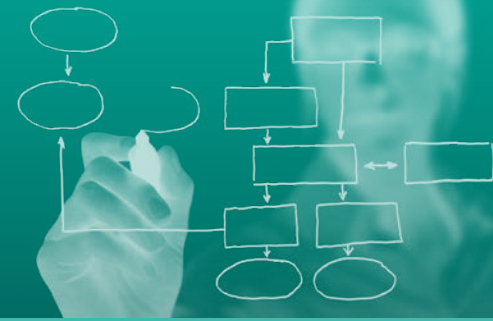
#### MATERIAL I MÈTODES

Revisió bibliogràfica en bases de dades (BD) en el període que comprèn (1985-2015) a través dels termes "open and closed kinetic chain and anterior cruciate ligament reconstruction". Les BD consultades han estat: Scopus, Web of Science, Cochrane Plus, Pubmed, PEDro.

#### RESULTATS I CONCLUSIONS

Hi ha autors que conclouen sobre les lligamentoplàsties del tipus (os-tendó-os) que els exercicis en CCT produeixen menys laxitud i menys dolor anterior de genoll. Altres autors a la 6a setmana introdueixen exercicis isocinètics en CCO en recorreguts articulars entre 90° i 40° no mostrant diferències en la laxitud de genoll i sí en la millora de recuperació del quàdriceps i la tornada a l'activitat esportiva. En CCO flexions per sobre de 60° i resistències proximals són menyspreables en les tensions sobre la plàstia del LEA.

Podem concloure que es necessiten més estudis amb la tècnica quirúrgica de tendó donant isquiotibial i que durant les 6 primeres setmanes es prioritzi la CCT.



### NOTACIÓ BIBLIOGRÀFICA I GESTORS DE REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Dr. Josep Sánchez Aldeguer<sup>1,7,8</sup>, Dr. Jordi Esquirol Causa<sup>2,7,9</sup>, Dr. Ishar Dalmau i Santamaria<sup>3,7,10</sup>,  
Sra. Vanessa Bayo Tallón<sup>4,5,6,7</sup>, Sra. Maider Sánchez Padilla<sup>4,5,7</sup>

<sup>1</sup> Doctor en Medicina <sup>2</sup> Doctor en Medicina Interna <sup>3</sup> Doctor en Medicina i Cirurgia <sup>4</sup> Fisioterapeuta <sup>5</sup> Màster en Osteopatia

<sup>6</sup> Màster Universitari en Investigació Translacional en Fisioteràpia

<sup>7</sup> Servei Universitari de Recerca en Fisioteràpia. Escoles Universitàries Gimbernat (adscrietes a la Universitat Autònoma de Barcelona).

<sup>8</sup> Facultat de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona. <sup>9</sup> Centre Mèdic Teknon. Barcelona.

<sup>10</sup> Dept. de Medicina, Grau de Fisioteràpia. Universitat Autònoma de Barcelona.

Contacte (primer autor): Dr. Josep Sánchez Aldeguer. Tel.: 93.589.37.27 josep.sanchez@deug.es

*Agraïm la col·laboració i l'impuls d'aquest projecte al Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.*

#### RESUM

La bibliografia es compon de citacions i referències bibliogràfiques, permetent precisar les bases científiques en les quals es fonamenta allò expressat en el text escrit i delimitar responsabilitat i autories per evitar el plagiat. Les referències bibliogràfiques han d'estar incorporades en un format internacionalment acceptat, seguint les instruccions específiques per als autors definides a cada àmbit de publicació. Els gestors bibliogràfics són recursos i eines informàtiques que permeten la gestió

dels documents i les referències bibliogràfiques de manera automatitzada i estandaritzada, el manteniment de l'ordre i la coherència en les cites bibliogràfiques i l'elaboració de manera correcta i adient de l'índex bibliogràfic del text escrit. Mitjançant aquestes eines es facilita la correcta difusió del coneixement científic complint amb les normes de la propietat intel·lectual i mantenint la coherència i precisió en les referències dels articles i altres publicacions científiques.

**PARAULES CLAU:** Bibliografia com assumpte. Obres de referència. Estàndards de referència. Base de dades bibliogràfica.

Les citacions i les referències bibliogràfiques són importants en els textos científics, especialment en la docència i en la recerca. La *bibliografia* forma part d'un text més ampli (no és un document aïllat) i és la relació de totes les fonts consultades en un treball, article, investigació, etc., que han servit com a base en la seva elaboració. Generalment la bibliografia es compon d'un llistat al final del text o en acabar una part d'aquest, contenint les *referències bibliogràfiques* seguint un ordre. La seva finalitat és la de servir com a indicador de les fonts consultades per elaborar una revisió bibliogràfica<sup>1</sup> o un estudi científic,<sup>2</sup> i delimitar responsabilitats i autories en reconèixer el treball dels altres investigadors per no caure en plagis. Cal citar tot allò que no sigui propi i que no pertanyi al coneixement del domini públic. Es considera *plagi* la ocultació de les fonts utilitzades i fer passar per pròpies idees o fragments de text copiats d'altres autors incomplint els drets de propietat intel·lectual del legítim autor.

La **bibliografia** es compon d'una sèrie de citacions bibliogràfiques que es corresponen amb cada un dels treballs consultats i utilitzats com a base; una *citació* és la remissió a un document d'on s'ha extret aquella idea o text literal. Cada referència bibliogràfica es compon d'una sèrie d'ítems que permeten descriure, identificar i localitzar qualsevol document; generalment, la referència inclou el nom dels autors, el títol de l'obra, la data i el lloc de publicació.

Les dades presents a la bibliografia (a cada una de les referències) han de ser correctes, completes i en un *format* predeterminat, seguint una estructura i unes directrius preestablertes per tal de facilitar la localització de la font a altres investigadors interessats. L'objectiu d'aquests criteris predeterminats és oferir a la comunitat científica unes normes i pautes homogènies que donin coherència a les referències bibliogràfiques.

Hi ha diverses normatives per a l'elaboració d'una bibliografia. En l'àmbit de les Ciències de la Salut, una de les més utilitzades és l'estil anomenat **Vancouver**, emprat per la National Library of Medicine (NLM) i els seus recursos MedLine i PubMed i altres)<sup>3</sup> creat per l'International Committee of Medical Journal Editors l'any 1978 (ICMJE; és probable que aquest format sigui substituït per un altre en un futur, però pel moment és el més emprat en les revistes científiques de l'àmbit de la salut). En llibres, és molt comú l'ús de l'estil definit per l'American Psychological Association (**APA**). Tot i que aquests criteris i recomanacions formen part de manuals d'estil especialitzats, s'han elaborat molts resums i compilacions d'exemples que fan més fàcil la utilització correcta de cada estil. S'utilitzarà un o altre sistema de notació bibliogràfica segons els criteris, normes o

recomanacions per als autors on haurà de ser publicat el text. Per mantenir la coherència, en tot el text caldrà seguir el mateix estil de notació bibliogràfica.

Quant al sistema d'ordenació de les referències pot fer-se per ordre alfabètic (per la primera lletra del cognom de l'autor principal o de la primera paraula del títol si no consta l'autor), per ordre temàtic o mitjançant un sistema numèric (per ordre d'aparició en el text); també hi ha altres sistemes que combinen els anteriors, però són menys emprats. Totes les obres que s'hagin citat directament o indirectament en el text han de tenir al final la corresponent referència bibliogràfica completa i exacta.

Les referències han de presentar, de manera ordenada i sistematitzada, la informació suficient per localitzar l'obra de referència, ja es tracti d'un article publicat en una revista, un llibre, una comunicació a un congrés, pàgina web, etc. Cada format de notació presenta unes característiques lleugerament diferents.

A tal d'exemple, la referència bibliogràfica d'un article publicat a una revista científica segons la norma Vancouver haurà de ser referenciat al text amb un nombre (per ordre d'aparició) i la referència ha de seguir una estructura començant amb el cognom de l'autor principal seguit de la inicial del nom, una coma, repetint la mateixa estructura fins a un màxim de sis autors, i finalment un punt i seguit (si hi ha més de sis autors es col·loca la partícula "et al" abans del punt). Després, el títol de l'article en anglès, seguit d'un altre punt. A continuació l'acrònim oficial del nom de la revista que ho ha publicat, i un altre punt. Després l'any de publicació, punt i coma, volum de la revista i número entre parèntesi, dos punts i les pàgines inicial i final del número de la revista on es troba l'article separades per un guió (veure'n un exemple a la Il·lustració 1). En el format APA, l'estructura és lleugerament diferent: en el text, en lloc d'introduir-se un número per ordre d'aparició, es col·loca entre parèntesi els cognoms dels autors principals seguit de l'any i a la bibliografia, els documents referenciats seran ordenats per ordre alfabètic del cognom del primer autor (en cas de no haver-hi

### Il·lustració 1.

Article referenciat numèricament per ordre d'aparició en format Vancouver.

Cita de l'article al text.<sup>1</sup>

#### Bibliografia

1. Revord LP, Lomond K V, Loubert P V, Hammer R. Acute effects of walking with Nordic poles in persons with mild to moderate low-back pain. *Int J Exerc Sci.* 2016;9(4):507-13.

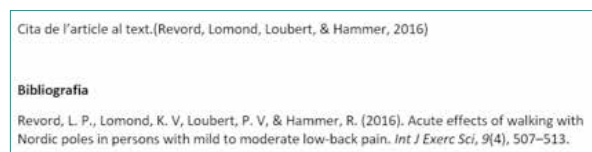
<sup>1</sup> Per a més informació podeu consultar un capítol anterior d'aquesta sèrie sobre les revisions bibliogràfiques titulat "La revisió bibliogràfica, base de la investigació" (veure Revista Científica XIII).

<sup>2</sup> Els estudis científics seran el tema específic i objecte d'un posterior article d'aquesta sèrie.

<sup>3</sup> Per a més informació sobre els cercadors podeu consultar l'article anterior d'aquesta sèrie, titulat "Cercadors i paraules clau" (veure Revista Científica XIII).

### Il·lustració 2.

La mateixa cita de la Il·lustració 1, en format APA.



primer autor, de la primera paraula del títol) seguit de l'any de publicació entre parèntesi i un punt. Llavors el títol de l'article, un punt, l'acrònim del nom de la revista de publicació en lletra cursiva, coma, volum i número entre parèntesi, coma i les pàgines inicial i final separades per un guió (veure a la Il·lustració 2 la mateixa referència que a la Il·lustració 1, però en format APA). En altres formats es poden requerir altres tipus de lletra en cursiva o negreta i altres variacions, però essencialment la informació oferta és similar.

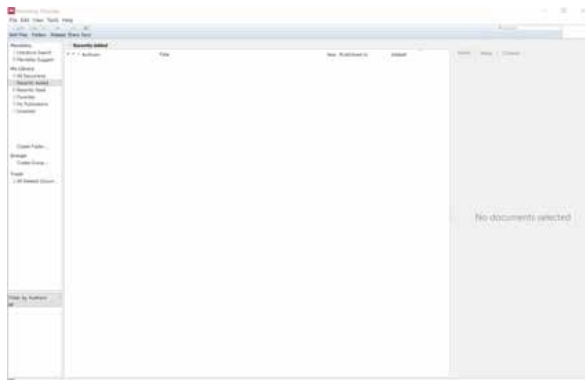
L'organització de la bibliografia i els recursos documentals mentre es realitza un estudi científic pot ser una tasca molt complexa i tediosa. Abans de l'aparició dels recursos actuals, se solia fer mitjançant l'ús de fitxes de cartolina i l'ordenació manual de cada una de les referències, la qual cosa era una tasca sovint molt feixuga. Els *gestors bibliogràfics* són eines que faciliten la correcta elaboració i actualització de les bibliografies durant i al final de l'elaboració dels articles i treballs de manera eficient.

Un **gestor bibliogràfic** és un recurs informàtic que permet crear una base de dades personal de referències bibliogràfiques, incorporar i gestionar qualsevol tipus de fons documental, cercar documents (com si fos el cercador d'una base de dades), recopilar i organitzar la bibliografia (sovint de manera automàtica), ordenar els documents en carpetes, compartir bibliografies, realitzar anotacions a les obres contingudes en la base de dades, organitzar i editar referències, inserir les citacions en els principals programes de tractament de text en els formats adients i elaborar la bibliografia final del treball. Fins i tot, alguns d'ells tenen capacitats de xarxa social i, a partir d'algoritmes d'anàlisi complex, poden proposar noves fonts documentals relacionades amb la base de dades de l'usuari (mitjançant enllaços a altres articles relacionats amb els propis), sincronitzar i compartir la informació entre diferents ordinadors o persones, analitzar l'activitat de coautors o analitzar les visites o consultes als propis articles i comunicar a l'usuari quants investigadors les han cercat o citat.

En aquests gestors, generalment a través d'entorns intuïtius i de fàcil utilització, únicament sol ser necessari obrir un compte personal gratuït per iniciar l'elaboració de la pròpia base de dades bibliogràfica i utilitzar-ne tots els recursos. En alguns casos pot ser recomanable descarregar i instal·lar alguna aplicació a l'ordinador de l'usuari per aprofitar totes les capacitats del gestor (veure Il·lustració 3). Els documents presents al disc dur

### Il·lustració 3.

Finestra de Mendeley® Desktop, que cal instal·lar a l'ordinador de l'usuari per poder emprar totes les capacitats del gestor bibliogràfic Mendeley®.



de l'usuari poden ser incorporats fàcilment a la base de dades (un a un o en grans blocs), i la majoria de catàlegs i bases de dades bibliogràfiques disposen d'eines per a la incorporació automàtica de documents al compte de l'usuari o permeten descarregar fitxers que ho faran. En la majoria de gestors, una còpia de tota la base de dades de l'usuari és dipositada de manera segura al "núvol" per mantenir-ne una còpia de seguretat i per tal que l'usuari pugui accedir a ella des de qualsevol ordinador connectat a internet.

Durant el procés d'escriptura d'un treball científic, el gestor bibliogràfic ajudarà a incorporar les cites o referències bibliogràfiques, mantenint de manera automàtica la seva ordenació i modificant quan calgui el seu format segons els estàndards requerits. L'elaboració del llistat final complet de cites i referències bibliogràfiques serà incorporat al document, també de manera automàtica a petició de l'usuari.

En l'àmbit de les ciències de la salut i en altres àmbits científics un dels gestors bibliogràfics més emprats és l'anomenat Mendeley®, però n'hi ha d'altres amb característiques similars com EndNote®, Zotero®, CiteULike®, RefWorks®, etc. Molts d'ells incorporen sincronització de la base de dades personal en diversos ordinadors i amb accés a través d'internet i són parcialment o totalment gratuïts. En ocasions els usuaris necessiten canviar de gestor bibliogràfic, existint eines per traslladar la pròpia base de dades bibliogràfica entre diversos gestors. Moltes universitats del nostre àmbit proporcionen accés al gestor Mendeley®, la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) dona accés a tota la comunitat universitària al gestor EndNote® a través de l'Institute for Scientific Information (ISI) Web of Science; Zotero® i CiteULike® són altres gestors gratuïts.

Mitjançant l'ús dels gestors de bases de dades i la correcta elaboració de les referències bibliogràfiques que aquests faciliten als clínics, investigadors i docents, els treballs científics poden complir amb els més alts

estàndards de qualitat en aquest aspecte, permetent la correcta difusió del coneixement científic i complint amb les normes de la propietat intel·lectual.

### BIBLIOGRAFIA I INFORMACIÓ ADDICIONAL

1. Martínez de Sousa, J. Manual de estilo de la lengua española. 4a ed. Gijón: Trea, 2012, p. 75-79. Disponible a: [http://cataleg.ub.edu/record=b2056452~S1\\*cat](http://cataleg.ub.edu/record=b2056452~S1*cat) [consultat el 09/01/2017].
2. Esquirol Causa J, Herrero Vila E, Sánchez Aldeguer J. Metodología i estadística per a professionals de la salut. (Trivium 4) I- Conceptes bàsics de metodologia científica. Bellaterra (Barcelona): Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona; 2012.
3. Servei de biblioteques. Citacions i bibliografia. Universitat Autònoma de Barcelona. <http://www.uab.cat/web/recursos-d-informacio/citacions-i-bibliografia-1326267851837.html> [consultat el 09/01/2017].
4. International Comitee of Medical Journal Editors. <http://www.icmje.org/> [consultat el 09/01/2017].
5. Citacions bibliogràfiques segons el model Vancouver. Servei de Biblioteques, Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Set 2016. [http://ddd.uab.cat/pub/guibib/60727/mvancouver\\_a2016.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/guibib/60727/mvancouver_a2016.pdf) [Consultat el 09/01/2017].
6. Samples of Formatted References for Authors of Journal Articles. US National Library of Medicine. 28 Dec 2016: disponible a: [https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) [consultat el 09/01/2017].
7. Estil de referències bibliogràfiques de l'American Psychologic Association: <http://www.apastyle.org/> [consultat el 09/01/2017].
8. Blanc S, Pérez E. Silvente j. Com citar i referenciar en els textos acadèmics. 2a ed. Dipòsit Digital de la Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Març 2016. [https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2016/145881/citrefapa\\_a2016.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2016/145881/citrefapa_a2016.pdf) [Consultat el 09/01/2017].
9. Biblioteca i documentació. Gestors de cites i referències bibliogràfiques. Universitat de les Illes Balears. 2017. [http://biblioteca.uib.cat/oferta/recursos\\_electronics/gestors\\_bibliografics/](http://biblioteca.uib.cat/oferta/recursos_electronics/gestors_bibliografics/) [consultat el 09/01/2017].





### LECTURA CRÍTICA DE LA INFORMACIÓ CIENTÍFICA

Sra. Vanessa Bayo Tallón<sup>1,2,3,7</sup>, Sra. Maider Sánchez Padilla<sup>1,2,7</sup>, Dr. Josep Sánchez Aldeguer<sup>4,7,8</sup>,  
Dr. Jordi Esquirol Causa<sup>5,7,9</sup>, Dr. Ishar Dalmau i Santamaria<sup>5,7,10</sup>

<sup>1</sup> Fisioterapeuta <sup>2</sup> Màster en Osteopatia <sup>3</sup> Màster universitari en Investigació Translacional en Fisioteràpia <sup>4</sup> Doctor en Medicina

<sup>5</sup> Doctor en Medicina Interna <sup>6</sup> Doctor en Medicina i Cirurgia

<sup>7</sup> Servei Universitari de Recerca en Fisioteràpia. Escoles Universitàries Gimbernat (adscrietes a la Universitat Autònoma de Barcelona).

<sup>8</sup> Facultat de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona. <sup>9</sup> Centre Mèdic Teknon. Barcelona.

<sup>10</sup> Dept. de Medicina, Grau de Fisioteràpia. Universitat Autònoma de Barcelona.

Contacte (primer autor): Vanessa Bayo Tallón. Tel.: 93.589.37.27 Vanesa.bayo@ueg.es

*Agraïm la col·laboració i l'impuls d'aquest projecte al Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.*

#### RESUM

Les afirmacions exposades en els escrits científics han de ser analitzades en la seva fiabilitat i oportunitat abans de ser aplicades a la clínica o a la investigació: no sempre tenen la qualitat suposada o poden ser aplicades a la pràctica clínica en pacients concrets o en els treballs científics. La gran quantitat d'evidències publicades a la literatura científica (estudis clínics, revisions, guies de pràctica clínica, etc.) fa que la fiabilitat i aplicabilitat de cada un dels treballs científics sigui poc homogènia. A partir d'un procés de pensament crític és necessària una aproximació fiable i relativament ràpida per poder destriar aquells articles que siguin més fiables i adequats a cada cas concret, ja sigui per a la pràctica clínica o per al disseny i realització d'estudis científics o síntesi d'evidències.

La lectura crítica proporciona aquestes eines, generalment en format de qüestionaris tancats diferents segons la publicació o el tipus d'estudi que es desitgi avaluar. El procés de lectura crítica mitjançant qüestionaris formals i específics predeterminats permet a l'investigador i al clínic seleccionar aquells articles o publicacions més fiables i adients a cada cas concret, permetent una presa de decisions clíniques basades en l'evidència, el plantejament i disseny d'estudis clínics i la realització de síntesi d'evidència de manera més ràpida i fiable.

**PARAULES CLAU:** Publicació. Pensament crític. Lectura crítica.  
Presca de decisions. ISO 9000. Estudi.

“Cal qüestionar i examinar críticament els escrits des de tots els punts de vista. Cal argumentar i experimentar, no quedar-se amb les afirmacions de qualsevol persona”. Aquestes paraules escrites fa més de mil anys pel científic àrab Ibn al-Haytam (c. 965 – c. 1040 dC, més conegut a occident com Alhacen) són encara vigents al segle XXI, descrivint perfectament la necessitat de no creure automàticament i sense reflexió ni discussió tot el que diuen les publicacions o els experts, sinó que cal analitzar amb escepticisme i esperit crític tot “el què es diu” i amb quines bases es fan les afirmacions. Això, vàlid per a qualsevol ciència en general, és encara més important quan la prioritat és la salut individual i el respecte dels valors de les persones ateses en un procés de decisions compartides (atenció centrada en el pacient), en un entorn altament qualificat i amb gran diversitat de recursos diagnòstics i opcions terapèutiques com és l'àmbit actual de les ciències de la salut.<sup>1</sup>

Aquesta idea, que es pot incloure dins el concepte **pensament crític** (en anglès, *critical thinking*) es pot estructurar en quatre punts fonamentals:

1. **Aturar-se i pensar:** abans d'incloure un estudi científic a la bibliografia o abans d'aplicar les conclusions d'un treball o les afirmacions d'un expert a un cas concret, cal aturar-se i pensar, no seguir el que s'afirma de manera automàtica, sense reflexió ni anàlisi previs;
2. **reconèixer assumpcions:** avaluar si els autors han assumit com a certs fets que no estan prou verificats o que contenen conceptes poc sòlids o no demostrats (assumint que són certs per “costum” o per “convicció”, sense proves fefaents), que podrien debilitar la força de les conclusions per estar basades en fonaments dèbils (col·loquialment, es diria que l'afirmació té “peus de fang” o que ha construït “castells en l'aire”);
3. **avaluar la informació:** analitzar si els objectius estaven ben definits (falsabilitat), si amb la informació que es dona de manera explícita es pot seguir tot el procés de la investigació (reproductibilitat)<sup>2</sup> i si es poden comprovar o repetir les actuacions i si les conclusions es poden extreure dels resultats exposats, i
4. **elaborar conclusions:** cal elaborar conclusions pròpies, no “creure” en les conclusions d'altri pel sol fet que les han exposat, sinó que és prioritari analitzar si amb la informació donada es pot arribar a les mateixes conclusions o bé si se'n poden extreure altres que potser han passat per alt.

El volum de literatura científica publicada al món és creixent, però la qualitat científica dels articles publicats sovint és molt diversa. El procés de “qüestionar i examinar críticament els escrits des de tots els punts de vista” (Ibn al-Haytam) es coneix com a **lectura crítica** (en anglès, *critical appraisal*) i la seva finalitat és verificar la *validesa* (aproximació a la veritat) i *utilitat* (aplicabilitat clínica en el cas concret) dels resultats d'investigació publicats. Mitjançant la lectura crítica, el clínic i l'investigador poden decidir incorporar o no els resultats publicats a la cura d'un pacient concret i a la millora de l'assistència sanitària o incorporar-los a una revisió bibliogràfica o altre treball científic en marxa: la lectura crítica té importància, doncs, tant per a la recerca com per a la clínica diària.

Les revistes científiques en l'àmbit de les ciències de la salut són un pilar de gran transcendència per a la salut de les persones i de les societats: a través d'allò que es publica es modulen molts dels projectes sanitaris al món i influeixen sobre la forma d'exercir les professions sanitàries; actuar en base a proves científiques invàlides o incorrectes pot ser pitjor que actuar sense proves, ja que es pot distorsionar la pràctica professional i causar un dany a les persones ateses.<sup>1</sup> Sobre la base que no tot allò que ha estat publicat és necessàriament correcte o útil per a un cas concret, la lectura crítica pren una importància cabdal a l'oferir mètodes ràpids i fiables de decisió sobre els resultats objecte d'avaluació. La lectura crítica és fonamental per poder distingir les evidències científiques vàlides d'aquelles que no ho són, assegurant que les decisions sanitàries que es prenguin siguin les millor a partir dels coneixements actuals.

Conèixer els processos de lectura crítica permet adquirir les habilitats necessàries per *excloure* ràpidament (sovint en uns minuts) articles científics de mala qualitat o no aplicables a la realitat clínica o investigadora d'interès i *acceptar* els treballs que tinguin la suficient qualitat científica per ajudar a la presa de decisions clíniques o d'investigació.

En la pràctica clínica, abans de qualsevol decisió diagnòstica o terapèutica, cal avaluar les evidències que suporten la decisió, analitzant primer la *credibilitat* de la font i la seva confiança. La credibilitat s'analitza avaluant la pregunta clínica d'investigació,<sup>3</sup> comprovant la inclusió de tota la literatura disponible en la revisió exhaustiva, verificant la reproductibilitat de la selecció i elecció dels estudis i analitzant la possible utilitat de la presentació dels resultats. La *confiança* o qualitat de l'evidència es pot avaluar analitzant l'existència de

<sup>1</sup> Es pot consultar més sobre aquest tema en el primer article d'aquesta sèrie, titulat “Fisioteràpia Basada en l'Evidència i Translacionalitat” (veure Revista Científica XII). Properament es publicarà dins d'aquesta sèrie un article específicament dedicat a l'Atenció Centrada en la Persona.

<sup>2</sup> Properament es dedicarà un article al mètode científic experimental i als tipus d'estudis científics.

<sup>3</sup> Es pot consultar més informació a l'article d'aquesta sèrie titulat “La pregunta clínica i d'investigació en Fisioteràpia: l'acrònim PICO” (veure Revista Científica XII).

biaixos en la selecció de participants o als resultats, la precisió i consistència dels resultats,<sup>4</sup> l'aplicabilitat clínica directa a pacients concrets (translacionalitat) i l'avaluació de les relacions benefici/risc/cost econòmic de cada intervenció.

La lectura crítica té uns mètodes predeterminats que permeten arribar als objectius en el mínim temps possible i amb la millor fiabilitat. S'inicia amb una primera aproximació que analitza de manera "no-formal" o subjectiva: l'interès del títol, la fiabilitat de la revista de publicació (o editorial), l'aparença de vàlida i aplicabilitat del resum, la presumpta fiabilitat dels autors, les fonts de finançament, el tipus de publicació i la bibliografia.

Si aquest primer filtre "no-formal" és superat, es podrà seguir endavant amb el procés de lectura crítica amb un mètode més formal i objectiu, analitzant la vàlida interna del treball (adequació del disseny als objectius) mitjançant eines o qüestionaris específics per a cada tipus d'estudi. Els qüestionaris de lectura crítica són eines "formals" basades en l'evidència científica; cada qüestionari ha estat dissenyat per analitzar un o més tipus específics d'estudis.

Possiblement els qüestionaris "formals" d'ús més senzill són la traducció al castellà de les eines CASP (Critical Appraisal Skills Program) elaborades per l'*Institute of Health Sciences* d'Oxford; aquests qüestionaris, traduïts al castellà, són coneguts com CASPe (CASP-espà-

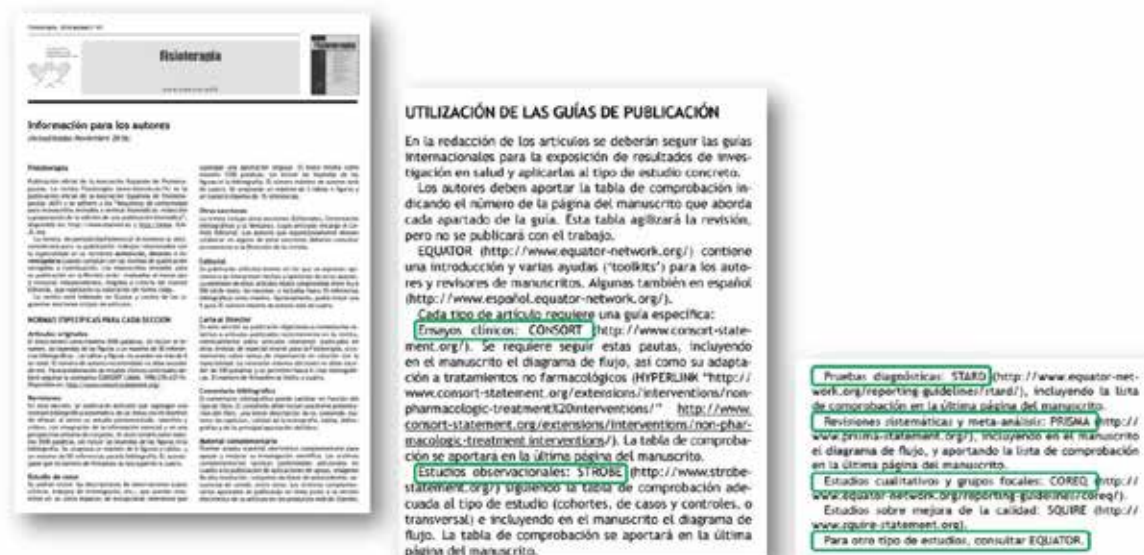
ñol). Es disposa d'eines i qüestionaris més precisos i de major complexitat, com són: STROBE per a l'avaluació d'estudis observacionals, STARD per a proves diagnòstiques, AMSTAR per a revisions sistemàtiques, PRISMA i QUORUM per a metaanàlisis i revisions sistemàtiques, AGREE per a guies de pràctica clínica, CONSORT per a assajos clínics controlats i EQUATOR per a altres tipus d'estudis; també per a estudis qualitatiu i grups focals hi ha una eina específica, coneguda com a qüestionari COREQ.<sup>5</sup> Aquests són els més emprats, però hi ha moltes altres eines de lectura crítica, indicades per a casos diferents però seguint la mateixa filosofia.

Previ a la remesa d'un manuscrit per ser avaluat per a la seva publicació, sovint les normes per als autors de les revistes científiques imposen als autors que realitzin el procés formal de lectura crítica al seu propi article, mitjançant els qüestionaris adients (per exemple, la revista espanyola *Fisioterapia* de l'editorial Elsevier®, veure Il·lustració 1); amb això els editors de la revista asseguren que els manuscrits proposat per a la publicació arriben seguint uns estàndards inicials de qualitat homogenis i es disminueix la proporció de manuscrits rebutjats per a la publicació.

En resum, la lectura crítica permet prendre decisions clíniques basades en l'evidència, plantejar i dissenyar estudis clínics i sintetitzar l'evidència en forma de revisions sistemàtiques, sumaris d'evidència, guies de pràctica clínica, etc., de manera més ràpida, precisa i fiable.

### Il·lustració 1.

Normes per als autors de la revista *Fisioterapia* (Elsevier®) en què es poden veure els requeriments de lectura crítica dels articles que seran avaluats per a la publicació a la revista.

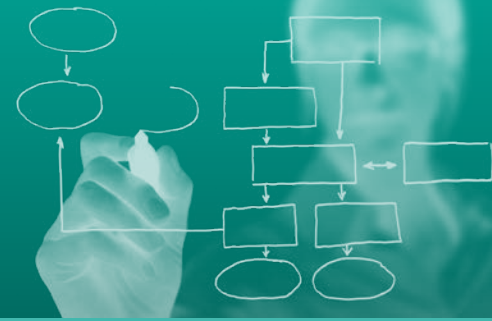


<sup>4</sup> El proper article d'aquesta sèrie serà dedicat als biaixos i factors de confusió.

<sup>5</sup> Properament es dedicarà un article específic d'aquesta sèrie als diferents tipus d'estudis científics.

### BIBLIOGRAFIA I INFORMACIÓ ADDICIONAL

1. Esquirol Causa J, Herrero Vila E, Sánchez Aldeguer J. Metodologia i estadística per a professionals de la salut. (Trivium 4) I- Conceptes bàsics de metodologia científica. Bellaterra (Barcelona): Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona; 2012.
2. Jewell DV. Guide to Evidence-Based Physical Therapy Practice, 3rd ed. Jones and Bartlett Learning, LLC. Burlington, MA. 2014.
3. Keiller L, Hanekom SD. Strategies to increase clinical reasoning and critical thinking in physiotherapy education. SA journal of Physiotherapy. 2013; 70(1):8-12.
4. Brudvig TJ, Mattson DJ, Guarino AJ. Critical Thinking Skills and Learning Styles in Entry-Level Doctor of Physical Therapy Students. Journal of Physical Therapy Education. 2016;30(4):3-10.
5. Du Prel J-B, Röhrig B, Blettner M. Critical Appraisal of Scientific Articles: Part 1 of a Series on Evaluation of Scientific Publications. Deutsches Arzteblatt International. 2009;106(7):100-105.
6. Herramientas de lectura crítica. Cochrane. Disponible a: <http://casc.cochrane.org/lectura-critica> [consultat el 14/01/2017].
7. Información para los autores. Fisioterapia, Elsevier®. 2016. Disponible a: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-normas-publicacion> [consultat el 15/01/2017].
8. Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español. Red CASPe. Disponible a: <http://www.redcaspe.org/> [consultat el 14/01/2017].
9. Introducción básica a la lectura crítica de artículos. Fisioterapiasinred. Disponible a: <http://fisioterapiasinred.com/intro-lectura-critica/> [consultat el 14/01/2017].
10. Critical Appraisal. Chartered Society of Physiotherapy. Disponible a: <http://www.csp.org.uk/professional-union/library/bibliographic-databases/critical-appraisal> [consultat el 14/01/2017].
11. Critical Appraisal Tools. University of South Australia. Disponible a: <http://www.unisa.edu.au/Research/Sansom-Institute-for-Health-Research/Research/Allied-Health-Evidence/Resources/CAT/>. [consultat el 14/01/2017].
12. Greenhalgh, T. How to read a paper: The basics of evidence based medicine. Chichester, West Sussex, UK; Wiley-Blackwell. 2010.



### REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA DE L'ELECTROSTIMULACIÓ EN LA SÍNDROME D'APNEA-HIPOPNEA DEL SON

Anna Bagué Cruz

Fisioterapeuta. Exercici lliure. Postgrau en Fisioteràpia del tòrax. Màster en evidència científica

#### OBJECTIU

Decidir la millor manera en què l'electroestimulació pot ajudar en el manteniment de la permeabilitat de la via aèria superior (VAS) i a la síndrome d'apnea-hipopnea del son (SAHOS), sabent que la musculatura dilatadora de la faringe té un paper clau en aquesta funció.

#### MÈTODES

Vam fer cerca a Pubmed, PEDro, Cochrane i Isi Web of Knowledge. Els articles han estat avaluats segons els criteris Caspe.

#### RESULTATS

D'una banda la majoria d'autors apliquen l'EE en el múscul genioglòs (GG) des que Remmen (1978) demostrà una correlació positiva entre l'activitat del GG i la reobertura de la VAS després d'una apnea.

D'altra banda, altres autors discrepen d'aquesta importància del GG en el manteniment de la VAS. Berry (2003) observà que els pacients amb SAHOS no tractats tenien major activitat del GG que els individus sans.

Per decidir si el GG és o no el principal dilatador de la faringe vam buscar les seves característiques funcionals (múscul fàsic) i vam veure que no encaixaven amb la funció postural requerida pel manteniment de la permeabilitat de la VAS.

#### CONCLUSIÓ

El GG és un múscul que s'activa gràcies a l'augment paroxíctic del sistema ortosimpàtic que segueix a l'apnea. L'activació del GG ajuda a reobrir la VAS. La debilitat de la musculatura postural de la VAS és clau en el manteniment del diàmetre de la mateixa. L'electroestimulació destinada a millorar la permeabilitat de la VAS i, com a conseqüència, la SAHOS ha d'anar destinada a les fibres tipus I del músculs d'aquesta zona.

## REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA DE L'ELECTROSTIMULACIÓ EN LA SÍNDROME D'APNEA-HIPOPNEA DEL SON

Autora: Anna Bagué

Col·legi de Fisioterapeutes  de Catalunya

Com l'Electroestimulació (EE) ajuda al manteniment de la permeabilitat de la via aèria superior (VAS) en la Síndrome d'Apnea-Hipoapnea del Son.

### EE aplicat al múscul Genioglòs (GG)

Remmens (1978) mostrà una correlació positiva entre l'activitat del GG i la reobertura de la VAS després d'una apnea.

Diversos autors han estudiat la manera més eficaç a la hora d'aplicar l'EE al GG: elèctrodes invasius o no invasius, aplicació durant el dia o durant la nit, aplicació directa sobre el múscul o a través del nervi Hipoglòs.

### EE no aplicat al múscul GG

Oliven (2003) mostrà que era més efectiu aplicar l'EE al GG + els músculs antagonistes del GG, que no pas al GG únicament.

Berry (2003) mostrà que els pacients amb SAHOS no tractat tenien major activitat neuromuscular del GG que subjectes sans.

### És el GG responsable del manteniment de la permeabilitat de la VAS?

	Músculs Posturals	GG
Tipus de fibra	Tipus I	Tipus II
Contracció	Lenta	Ràpida
Força	Lleu	Alta
Capacitat anaeròbica	Baixa	Mitja
Resistència a la fatiga	Alta	Mitjana
Tendència patològica	Debilitat	Contractura

El manteniment de la permeabilitat de la VAS és una funció postural.

### Conclusions

El GG és activat pel Sistema Ortosimpàtic per reobrir la VAS en una situació d'apnea.

La debilitat dels músculs posturals de la VAS és un factor de risc per a l'obstrucció de las VAS.



### XXII REUNIÓ D'HIVERN CONJUNTA ÀREES SEPAR

Inma Castillo Sánchez

Coordinadora de la Comissió de Fisioteràpia Respiratòria del CFC

Al febrer es va celebrar la XXII Reunió d'hivern de la Societat Espanyola de Pneumologia i Cirurgia Toràcica (SEPAR) a la ciutat de Valladolid.

La jornada es va iniciar amb un acte inaugural de totes les àrees. A continuació van començar les ponències de cada àrea en les diferents sales destinades.

La Sala de l'àrea de Fisioteràpia Respiratòria va començar amb una taula rodona sobre "El maneig de la via aèria superior: de l'otorrino fins al fisioterapeuta". La Dra. Alba García, pneumòloga i al·lèrgòloga respiratòria de l'Hospital Clínic, va explicar l'anatomia i fisiologia de la cavitat nasal: el concepte del cicle nasal, conceptes com hipoòsmia i l'anòsmia i la ventilació nasal. Després, la fisioterapeuta Marta San Miguel Pagola, ens va donar una revisió del tema en les irrigacions nasals, la darrera revisió de Cochrane del 2016 i les tècniques de drenatge de secrecions; també va parlar de la reeducació de la tos i tècniques manuals d'osteopatia.

La següent taula va ser destinada al tema de "Via aèria artificial i alteracions de la deglució". Dani Martí, fisioterapeuta de l'Hospital Clínic, va explicar el maneig de les diferents cànules de traqueotomia. Després, Sara de Santiago, logopeda, va explicar les alteracions de la deglució de la via aèria artificial i, finalment, Roberto Martínez Alejos va parlar de l'*screening* de la deglució on s'ha de tenir en compte els antecedents patològics i l'exploració dels parells cranials.

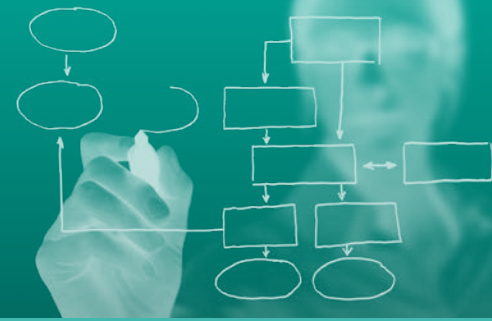
A la tarda es va realitzar una taula rodona de "Farmacologia bàsica per al tractament de les malalties

respiratòries per fisioterapeutes". Primer, la doctora Concepción Mestres Miralles, de l'Escola Universitària d'Infermeria Ramon Llull, va parlar de la farmacologia bàsica per al tractament de les malalties respiratòries. Seguidament, la Dra. Ebimar Arizmendi, ens va introduir el tema de les interaccions farmacològiques en el pacient respiratori: via aèria inferior i superior. La taula va acabar amb la ponència de la fisioterapeuta Victoria Alcaraz Serrano "Dispositius mecànics per a l'administració de fàrmacs: aerosolteràpia per la via aèria superior i inferior".

A la darrera ponència de la tarda es va realitzar una revisió de la "Fisioteràpia respiratòria en la bronquiolitis: de l'evidència a la pràctica".

La reunió va continuar l'endemà amb diversos tallers que ampliaven els temes dels quals ja s'havia parlat el dia anterior.

- Avaluació de les alteracions de la deglució: avaluació dels parells cranials.
- Via aèria artificial: tipus de cànules de traqueotomia, interès de l'elecció en el procés *weaning*.
- Maneig de la via aèria superior: com es realitza una rinometria acústica per avaluar l'obstrucció nasal.
- Dispositius mecànics per a l'administració de fàrmacs respiratoris: via aèria inferior i via aèria superior.



### TRACTAMENTS DE L'ESPASTICITAT EN LA PARÀLISI CEREBRAL: UNA REVISIÓ SISTEMÀTICA

Mònica Biosca Sellarès<sup>\*1</sup>, Claudia Muñoz Benito<sup>\*2</sup>

<sup>\*</sup> Universitat Autònoma de Barcelona.

<sup>1</sup> Grau de Fisioteràpia amb menció de neurologia per la Universitat Autònoma de Barcelona (2016).  
Estudiant de màster en neurologia de les Escoles Universitàries Gimbernat.

<sup>2</sup> Grau en Fisioteràpia amb menció en neurologia per la Universitat Autònoma de Barcelona (2016).  
Especialització en Fisioteràpia respiratòria per IACES a Madrid (2017).

Correspondència autores: mbioscas@gmail.com (Mònica Biosca), claudiamunozbenito@gmail.com (Claudia Muñoz)

#### RESUM

**Introducció.** La paràlisi cerebral (PC) és un conjunt de trastorns del desenvolupament motor que causen anormalitats en la postura, el to muscular i la coordinació motora. Les opcions per tractar les alteracions del to muscular són múltiples. L'alteració del to en la PC és l'espasticitat, una hipertonía depenent de la velocitat i a causa d'un reflex miotàtic exagerat.

**Objectiu.** Revisar la bibliografia existent fins al moment de l'evidència científica respecte dels tractaments que tenen major eficàcia en la reducció de l'espasticitat en la paràlisi cerebral infantil espàstica.

**Material i mètodes.** Es va cercar en bases de dades mitjançant les paraules clau "cerebral palsy", "spasticity", "botulinum toxin", "physiotherapy", "physical therapy", "rehabilitation" i "orthosis". Aquesta recerca va ser limitada per l'any de publicació ( $\geq 2011$ ), idioma (anglès i espanyol) i tipus d'estudi ("randomized controlled trials"). Es van incloure els assaigs que investiguen l'efectivitat de la teràpia en l'espasticitat i tenen una puntuació  $\geq 4$  a PEDro o de  $\geq 3$  a Jadad.

**Resultats.** Tretze RCTs van ser inclosos en la revisió sistemàtica. La majoria dels estudis van mostrar millores de l'espasticitat. Aquestes van ser significants en la toxina botulínica i en les intervencions de fisioteràpia (FT) combinada amb electroestimulació neuromuscular, vibració de tot el cos, teràpia per ones de so i de xoc extracorpòries.

**Discussió.** Es demostra l'efectivitat significativa de l'ús de la toxina i la FT, en conjunt i per separat, per tractar l'espasticitat en PC. D'altra banda, l'aplicació d'ajudes tècniques (AT) només s'evidencia com a teràpia complementària. S'obtenen resultats favorables sobre la FT amb AT i de l'aplicació de la toxina botulínica i FT amb AT, però no es troben diferències significatives sobre la superioritat d'una sobre l'altra.

**Conclusió.** A l'investigar l'aplicació de la toxina, FT i AT en conjunt, no es pot afirmar quin és el millor tractament per l'espasticitat. Amb l'evidència actual s'hauria de poder concloure que un tractament combinat de toxina botulínica, FT i AT és el més efectiu, però no és possible a causa de què l'únic estudi trobat que compara exactament aquests tractaments no obté diferències significatives. Aquesta controvèrsia ens porta a recomanar futures investigacions en aquesta línia.



### MARC TEÒRIC

La paràlisi cerebral (PC) o encefalopatia estàtica es defineix com un conjunt de trastorns del desenvolupament motor que causen anormalitats en la postura, el to muscular i la coordinació motora. Aquest desordre és degut a una lesió no progressiva però persistent que afecta el cervell immadur en l'època fetal o els primers anys de vida (1). El trastorn està freqüentment acompanyat per trastorns sensorials, cognitius, de la comunicació, perceptius, de la conducta i/o per epilèpsia, els quals podran condicionar el pronòstic dels nens afectats (2).

La PC és actualment la causa més freqüent de discapacitat motora (3). La seva prevalença se situa aproximadament entre 2 i 2,5 cada 1.000 recent nascuts (RN) vius en països desenvolupats, atès que aquests presenten una major freqüència d'asfíxia perinatal. Aquesta és major en RN de molt baix pes i de molt baixa edat gestacional (prematur) (2). En les últimes dècades s'observa un augment de la prevalença atribuït al progrés en els coneixements sobre l'atenció i el maneig dels nounats (3).

L'origen d'aquesta síndrome es localitza al Sistema Nerviós Central (SNC) i és una lesió de motoneurona superior que pot ser congènita, si ocorre entre la 3a setmana de vida intrauterina i abans del final del període neonatal, o adquirida, si es produeix després de 28 dies postnatsals i abans del cinquè any de vida (2).

La PC és una síndrome multietiològica, per a la qual és molt difícil establir una causa concreta a causa dels múltiples factors de risc. Aquests es classifiquen en: prenatals, perinatals i postnatsals. Els factors de risc prenatals i perinatals constitueixen un 85% de les causes de PC congènita, mentre que els postnatsals representen el 15% de les PC adquirides (2).

Per tal de poder prevenir, facilitar la detecció precoç i fer el seguiment dels nens amb risc de presentar PC, s'han establert els factors de risc més freqüents, entre els quals consten com a factors prenatals, els factors maternals, les alteracions de la placenta i els factors fetals (molt important la gestació múltiple); com a factors perinatals, la prematuritat, el baix pes del nounat, infeccions del SNC, asfíxia, hemorràgies intracranials i encefalopaties hipoxicoisquèmiques, entre d'altres; com a factors postnatsals, infeccions, traumatismes, convulsions, parades cardiorespiratòries, intoxicació i deshidratació greu (1,2).

S'ha establert l'asfíxia neonatal com a possible factor desencadenant de la PC perinatal. Aquesta comporta hipòxia, hipo/hipercàpnia i acidosi, que provoquen modificacions en la circulació cerebral i, com a conseqüència, isquèmia i hemorràgies cerebrals (2).

La classificació en funció del trastorn motor predominant i de l'extensió de l'afectació és de gran utilitat per a

l'orientació del tipus de tractament així com pel pronòstic evolutiu. D'altra banda, es pot classificar en funció de la gravetat de l'afectació: lleu, moderada, greu o profunda. També segons el nivell funcional de la mobilitat: nivell I-V mitjançant la Gross Motor Function Classification System (GMFCS).

Pel que fa a l'afectació motora es pot trobar PC espàstica, discinètica (coreoatetòsica, distònica o mixta), atàxica (diplegia, simple o síndrome de desequilibri), hipotònica i mixta (1). En funció de l'extensió de l'afectació, es pot classificar la PC en unilateral (hemiparèsia o monoparèsia) i bilateral (diplegia, triparèsia, tetraparèsia). En l'àmbit internacional, s'ha consagrat el sistema de classificació segons el nivell de funcionalitat (Gross Motor Function Classification System) que classifica en 5 nivells, de menor a major afectació, la mobilitat general de la persona i constitueix un factor pronòstic. El nivell I correspon a una marxa sense restriccions amb lleu limitació de la motricitat fina i, com a últim nivell, es troba una persona totalment dependent i amb la mobilitat autònoma molt limitada (4).

El diagnòstic de la PC és essencialment clínic, basat en el coneixement del desenvolupament motor normal i dels signes d'alarma quant a temps (retard d'adquisicions, persistència de patrons motors arcaics...) i qualitat (patrons estereotipats que interfereixen en la funció). És prioritari que es realitzi de forma precoç (2,4).

La PC espàstica és la més freqüent, aproximadament el 70% de les PC tenen un component espàstic predominant (5). Respecte a la clínica, es caracteritza per hipertonía i hiperreflexia amb disminució del moviment voluntari, augment del reflex miotàtic i predomini característic de determinats grups musculars que condicionaran l'aparició de contractures i deformitats (4).

En l'exploració, els signes cardinals que suggereixen PC són: el retard motor, els patrons anormals de moviment, la persistència dels reflexes primitius i l'alteració del to muscular (1).

És necessari un equip multidisciplinari per a la valoració i atenció integral del nen amb PC. Una atenció especialitzada, precoç i intensiva durant els primers anys i un tractament de manteniment posterior (1). L'equip ha d'estar format per: neuropediatra, metge rehabilitador, fisioterapeuta, tècnic ortopèdic, psicòleg, logopeda, pediatra d'atenció primària i la col·laboració d'altres especialistes (1,6).

El tractament ha de ser individualitzat, realista i amb objectius consensuats entre el pacient i l'equip. Per tal d'aconseguir aquests objectius, s'ha de disposar de teràpies de fisioteràpia, teràpia ocupacional, fàrmacs, cirurgia, ortesis i ajudes tècniques (6).

La rehabilitació física i cognitiva és molt important per potenciar al màxim les capacitats del nen (7).

L'espasticitat es defineix com un increment del to muscular depenent de la velocitat, associat a un reflex miotàtic exagerat, i forma part de la síndrome de motoneurona superior. És un trastorn que només ha de rebre tractament quan interfereix amb la funcionalitat del pacient [6,8]. Les opcions terapèutiques per tractar l'espasticitat són múltiples, entre elles es troben: fàrmacs, fisioteràpia, ajudes tècniques i cirurgia [6].

Aquesta revisió se centrarà en buscar quina és la millor opció evidenciada científicament entre les següents alternatives: toxina botulínica (TB) tipus A, fisioteràpia, ajudes tècniques (fèrules i ortesis), les combinacions de TBA + fisioteràpia o TBA + fisioteràpia + ajudes tècniques.

El tractament mitjançant la toxina botulínica tipus A consisteix en una teràpia farmacològica que actua bloquejant l'alliberació d'acetilcolina en la unió neuromuscular i inhibeix l'alliberació perifèrica de neurotransmissors nociceptius. Els seus efectes coneguts fins el moment són l'analgèsia i la disminució de l'espasticitat focal [8].

El tractament fisioterapèutic comprèn diverses tècniques per tal de disminuir l'espasticitat: crioteràpia, estiraments, treball de la musculatura antagonista, cinesiteràpia, electrostimulació, tractament postural, tècniques de facilitació neuromuscular, reeducació de l'equilibri, propiocepció, marxa, tècniques de *biofeedback* i hidroteràpia [6,8].

Les ajudes tècniques (fèrules i ortesis) serveixen per mantenir la posició i estirament dels músculs espàstics durant períodes perllongats de temps [6].

### METODOLOGIA DE LA CERCA

L'objectiu d'aquest estudi és revisar la bibliografia existent fins al moment de la màxima evidència científica respecte els tractaments que tenen major eficàcia en la disminució de l'espasticitat en la paràlisi cerebral infantil espàstica.

Per dur a terme aquesta cerca s'ha buscat en les següents bases de dades: PEDro, Elsevier, Pubmed, Scielo, ENFISPO, Scopus i ScienceDirect.

A continuació s'exposen els criteris de cerca que s'han emprat per tal d'aconseguir la millor qualitat metodològica possible.

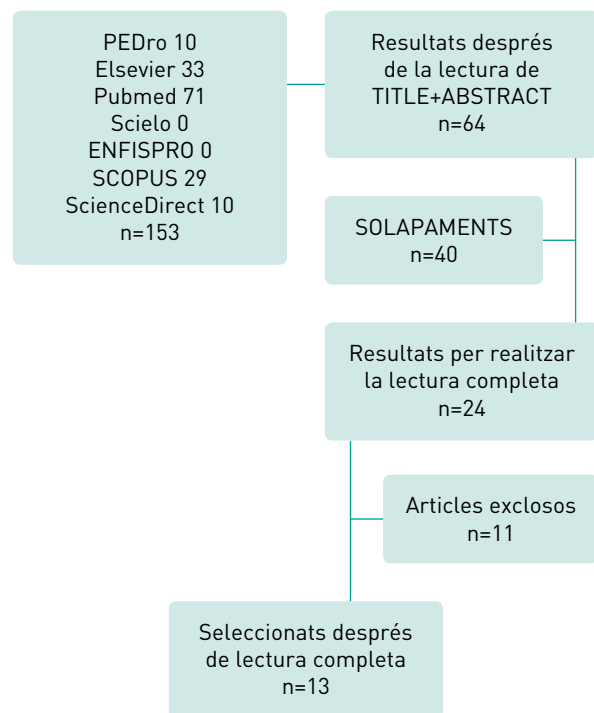
Les cerques a les diverses bases de dades s'han fet mitjançant l'operador booleà "AND" i la combinació de les paraules clau: "cerebral palsy", "spasticity", "botulinum toxin", "physiotherapy", "physical therapy", "rehabilitation" i "orthosis". S'ha limitat la recerca per any de publicació ( $\geq 2011$ ), idioma (anglès i espanyol) i tipus d'estudi ("randomized controlled trials").

S'han inclòs a l'estudi aquells assaigs que compleixen els següents criteris: que la seva intervenció investigui algun o diversos tractaments dels proposats en aquest

estudi; que els assaigs estudiïn l'efectivitat de la teràpia en l'espasticitat; que tinguin una puntuació igual o superior a 4 en l'escala de qualitat metodològica PEDro; o una puntuació igual o superior a 3 en el sistema de puntuació de qualitat d'Oxford (escala Jadad).

S'han exclòs de la revisió sistemàtica aquells assaigs que no tracten la patologia de la paràlisi cerebral infantil, que l'espasticitat no sigui conseqüència d'aquesta patologia, aquells articles als quals no s'ha tingut accés i aquells que siguin protocols d'assaigs clínics aleatoritzats però no s'hagin portat a terme.

### Esquema 1.



Un cop realitzades les cerques a les diferents bases de dades amb la combinació de paraules clau, operador booleà i limitant per any de publicació, tipus d'article i idioma, s'ha obtingut un total de 153 articles.

Després de la lectura del títol i resum s'han seleccionat 64 articles, dels quals 40 han estat solapaments entre els resultats de les diferents cerques.

S'han seleccionat 24 articles per procedir a la seva lectura completa. Després de la lectura completa dels articles s'exclouen 11 assaigs per no portar a terme una correcta aleatorització, no tenir grup control amb el que comparar la intervenció, no ser un assaig clínic aleatoritzat controlat, no donar resultats ni conclusions sobre la variable que interessa (l'espasticitat) i els que han obtingut una puntuació menor de 3 a Jadad o menor de 4 a PEDro (veure en Esquema 1).

Finalment s'han considerat vàlids 13 articles per incloure a la revisió sistemàtica, dels quals s'exposen els resultats a continuació.

La bibliografia d'aquesta revisió ha estat gestionada pel gestor bibliogràfic Mendeley.

### RESULTATS

El-Shamy SM *et al.* van estudiar els efectes de la teràpia per ones de xoc en el patró de marxa en nens amb paràlisi cerebral hemiplègica. Per fer-ho, es van valorar els graus d'espasticitat dels flexors plantars del turmell mitjançant la Modified Ashworth Scale (MAS). Van distribuir els pacients en dos grups: el grup d'estudi, en el qual els pacients van rebre teràpia per ones de xoc extracorpòries i fisioteràpia convencional, que consistia en tècniques de neurodesenvolupament, estiraments musculars, exercicis d'enfortiment, entrenament propioceptiu, entrenament de la marxa i l'equilibri; i el grup control, que només va rebre fisioteràpia convencional. Després de tres mesos d'intervenció, els resultats van mostrar millores significants en l'espasticitat i la marxa en els dos grups, però aquestes van ser majors en el grup d'estudi. Es conclou que la teràpia per mitjà d'ones de xoc extracorpòries combinada amb un programa d'exercicis de fisioteràpia convencional pot millorar l'espasticitat i el patró de marxa en nens amb paràlisi cerebral hemiplègica.

En l'estudi de Ibrahim M.M. *et al.* es va avaluar l'efecte de la vibració de tot el cos en els paràmetres de força, espasticitat, velocitat de marxa, equilibri dinàmic i habilitat motora grossa durant 12 setmanes en nens amb paràlisi cerebral diplopàstica. En el grup de pacients experimental es va dur a terme, igual que en el grup control, una sessió de fisioteràpia d'una hora, tres cops a la setmana. Aquesta sessió va consistir en exercicis d'estirament, de força, facilitació de reaccions posturals, en bipedestació i canvis de pes, d'equilibri de peu i entrenament de la marxa. A més, el grup experimental es va sotmetre a vibració de tot el cos en 3 sèries de 3 minuts, seguides per 3 minuts de pausa entre cada una. Pel que fa a l'espasticitat, no hi va haver canvis significants en el grup control però sí en el grup experimental. Es va concloure que l'espasticitat pot ser reduïda després de 12 setmanes d'intervenció amb un programa de vibració de tot el cos combinat amb exercicis de fisioteràpia.

En l'estudi dut a terme l'any 2014, Turgut Yildizgören M. *et al.* avaluen els efectes de l'electrostimulació neuromuscular en l'amplitud del canell, l'espasticitat d'aquest i dels flexors dels dits, i les funcions manuals en pacients amb paràlisi cerebral unilateral. La intervenció del grup control va consistir en exercicis convencionals (Bobath, balanç articular actiu i passiu, exercicis d'estirament), teràpia ocupacional, i ortesis de canell-mà a cada pacient, 5 dies a la setmana durant 6 setmanes; 20-30 minuts cada sessió. El grup experimental va dur a terme la mateixa intervenció però, addicionalment, se'ls va

afegir 30 minuts d'electrostimulació neuromuscular de canell i extensors de dits. L'espasticitat va reduir-se en ambdós grups, però va haver-hi una millora significant en el grup experimental. Pel que s'arriba a la conclusió que l'electrostimulació neuromuscular, juntament amb ortesis i exercicis convencionals, és efectiu pel rang de moviment actiu, la funció manual i l'espasticitat.

Van Campenhout A. *et al.* van estudiar la reducció de l'espasticitat en diferents parts del múscul gràcil després d'injectar neurotoxina botulínica de tipus A. Es van distribuir els pacients en dos grups. En el primer grup es va dur a terme una injecció en la part on hi ha les plaques motores terminals del múscul, en canvi, en el segon grup, la injecció es va fer a nivell proximal del múscul. Els resultats van suggerir que la injecció de neurotoxina botulínica tipus A té més efectes reductors en l'activitat electrofisiològica patològica si és injectada a nivell de les plaques motores terminals que a nivell proximal.

En l'estudi realitzat per Johnston T.E. *et al.* es van comparar els efectes d'un programa d'exercicis de cinta de marxa de velocitat (SSTPEP) amb l'exercici en l'espasticitat, la força, el control motor, paràmetres de marxa, les habilitats motores gruixudes i la funció física. Els individus van ser distribuïts en dos grups. El primer grup va ser sotmès a un programa d'entrenament de la marxa amb suport del pes corporal les 2 primeres setmanes fent un intensiu de dos sessions de 30 minuts al dia, i les següents 10 setmanes 5 dies/setmana amb supervisió d'un fisioterapeuta. El segon grup d'individus va ser sotmès a un programa d'exercicis basats en deficiències i tasques funcionals, cada sessió durava 30 minuts. Pel que fa a l'espasticitat, els resultats no van mostrar canvis significants però sí millores en els paràmetres estudiats.

Williams S.A. *et al.*, en el seu assaig clínic, van investigar els efectes de la combinació d'entrenament de força i la toxina botulínica tipus A (TBA) sobre la força muscular i la morfologia dels nens amb PC. Els participants que formaven la mostra van ser distribuïts en dos grups, però ambdós van rebre un període d'intervenció i un període de control, es van aleatoritzar els torns de cada intervenció. En el primer període, un dels grups va rebre la intervenció (pre-entrenament de força muscular) mentre que l'altre grup seguia la seva rutina habitual de cures. A les 12 setmanes se'ls va injectar la neurotoxina botulínica tipus A. En el segon període posterior a la injecció, el primer grup va passar a seguir la seva rutina habitual de cures i el segon grup va rebre una intervenció que consistia en un entrenament de la força fins a la setmana 26. Anteriorment, existia un grup control que es basava en la rutina habitual de cures i amb injecció de toxina a la setmana 12 i a la setmana 24. Els resultats van mostrar una reducció significativa de l'espasticitat i una millora significativa de la força muscular. Es conclou que l'ús simultani de toxina botulínica tipus A i l'entrenament de la força tenen major efecte

sobre l'espasticitat, la força muscular i els objectius funcionals que el tractament únicament per toxina.

En l'assaig clínic aleatoritzat de Jianju L. *et al.* es volia determinar l'eficàcia del bloqueig nerviós de la toxina botulínica A, amb i sense rehabilitació, en la paràlisi cerebral espàstica. Es van dividir aleatòriament en dos grups i se'ls va aplicar la toxina, amb la diferència que al grup experimental se'l va sotmetre a  $\geq 2$  hores/dia a rehabilitació, mentre que al grup control se li va aplicar  $< 2$  hores/dia. Es van valorar com a resultats les mesures de la MAS abans de la intervenció i setmanalment; i la Gross Motor Function Measure (GMFM) abans de la intervenció i a l'any postintervenció. Es van obtenir millores significants tant a la MAS com a la GMFM comparat amb la basal. El grup experimental mostra canvis significatius en la GMFM comparat amb el control.

En l'assaig Liu J.J. *et al.* es pretén observar l'efecte de la toxina botulínica per alleujar l'espasticitat del múscul psoe ilíac i per investigar la millora de la funció motora en nens amb PC. Es van prendre mesures abans de la intervenció i després de 8 setmanes de: MAS, rangs articulars de malucs i GMFM. En el grup experimental es va fer un tractament amb toxina i teràpia física convencional, mentre que en el grup control només es va realitzar el tractament convencional. En el grup control no van haver-hi diferències significatives en l'escala MAS entre abans i després de la teràpia, mentre que en el grup experimental sí que se'n van obtenir. Després de 8 setmanes hi va haver diferències significatives pel que fa a la reducció de l'espasticitat a favor del grup experimental.

Katusic A. *et al.* van fer un estudi amb l'objectiu d'avaluar els efectes de la teràpia de vibració d'ones de so sobre l'espasticitat i la funció motora en nens amb PC. La mostra va ser aleatoritzada en dos grups avaluats al principi i al cap d'un any postintervenció, es van prendre com a resultats la MAS i la GMFM. El grup intervenció va fer 3 sessions de 40 minuts per setmana de fisioteràpia i un tractament de vibració d'ones de so (2 cops/setmana) mentre que el grup control només va realitzar el tractament de fisioteràpia. Es va obtenir una significació estadística en el grup intervenció on disminueix l'espasticitat i millora la funció motora gruixuda en comparació al grup control. Com a conclusió mostra que l'estimulació amb vibració afegit a un programa de fisioteràpia millora significativament el nivell d'espasticitat i el rendiment motor en nens amb PC.

En la publicació de Cheng KHY *et al.* es va avaluar l'efecte d'una vibració total del cos (WBV) en les extremitats inferiors espàstiques i en la funcionalitat en nens amb PC, amb un disseny aleatoritzat creuat. Es van dividir els participants en dos grups on es valora el rang de moviment, to muscular i funció ambulatoria, abans de la intervenció, immediatament després i 1 i 3 dies posteriors. En el grup experimental es va rebre la intervenció WBV durant 8 setmanes, van passar un període

de rentat de 4 setmanes i es van convertir en grup control. La intervenció va ser de 10 minuts amb aplicació de 3 cops a la setmana. Els resultats van suggerir que la intervenció WBV normalitza el to muscular, millora el rang actiu articular i la funció ambulatoria almenys durant els tres dies posteriors a la intervenció.

En l'assaig de Ferrari A *et al.* es va investigar l'eficàcia de la toxina botulínica combinada amb un tractament individualitzat de fisioteràpia i ortesi en la millora de l'activitat de les extremitats superiors i la competència en l'activitat diària en nens amb hemiplegia. Es va utilitzar la MAS per valorar l'espasticitat en la valoració basal, al mes, 3 mesos i 6 mesos. El grup intervenció va rebre la toxina i un programa de fisioteràpia i ortesi individualitzat, mentre que el grup control va rebre una injecció de sèrum salí i el mateix programa. Respecte la puntuació de la MAS no van haver-hi diferències significatives entre els dos grups.

L'estudi de Bandholm T *et al.* compara els efectes de la rehabilitació física amb i sense entrenament de resistència progressiva després del tractament dels flexors plantars espàstics amb toxina botulínica en nens amb PC. Es van prendre mesures de base abans de la toxina, a les 4 setmanes i a les 12 setmanes posttoxina. Es van valorar la funcionalitat dels músculs del turmell (EMG), la marxa (anàlisi 3D), l'equilibri (anàlisi balanceig), GMFM i l'espasticitat (MAS). L'espasticitat dels flexors plantars es va reduir en el mateix grau en els dos grups significativament.

Chrysagis N *et al.* van presentar l'estudi per avaluar l'efecte d'un programa de cinta de marxa en la funció motora gruixuda, la velocitat en caminar i l'espasticitat en adolescents ambulatoris amb PC espàstica. Es van prendre mesures de valoració abans de la intervenció i a l'any postintervenció. Es van mesurar la velocitat de marxa autoseleccionada (10MW), funció motora gruixuda (GMFM) i l'espasticitat (MAS). Al grup d'intervenció se li va aplicar un programa de 45 minuts 3 cops/setmana durant 12 setmanes. Els primers 10 minuts d'escalfament, 30 minuts de cinta de marxa i 5 d'estiraments. Al grup control se li va aplicar un programa de fisioteràpia convencional de 3 cops/setmana durant 12 setmanes que consistia en tres mòduls d'exercicis: activitats en estora, equilibri i entrenament de la marxa i activitats de funció motora gruixuda. No es van trobar canvis significatius en l'espasticitat ni diferències entre grups, però els resultats suggereixen una disminució de l'espasticitat.

### DISCUSSIÓ

La reducció de l'espasticitat mitjançant la teràpia amb neurotoxina botulínica tipus A ha estat demostrada àmpliament a través de la bibliografia consultada. Liu J.J. *et al.* en un estudi on comparen l'efecte de la toxina botulínica combinada amb teràpia física convencional respecte la teràpia convencional com a únic tractament, obté resultats significatius a curt i llarg termini a favor

de la toxina botulínica combinada amb la teràpia convencional. Pel que s'observa que hi ha una major eficàcia en el tractament que inclou la injecció de toxina respecte a la teràpia aïllada per reduir l'espasticitat (9). Aquesta conclusió també queda recolzada per Jianju L *et al.*, en un assaig en el qual s'investiga la diferència entre l'aplicació de la toxina, amb i sense rehabilitació (10). Bandholm T *et al.* demostren, en el seu estudi, la reducció significativa de l'espasticitat en els flexors plantars, independentment del tipus de rehabilitació (amb o sense resistència progressiva) que se'ls ha aplicat als pacients després de la injecció de la toxina (11). Tanmateix, Williams SA *et al.* demostren una reducció significativa de l'espasticitat amb la combinació de l'entrenament de força i toxina botulínica (12). Un cop evidenciada l'efectivitat de la toxina en la reducció de l'espasticitat s'ha pogut observar, gràcies a Van Campenhout A *et al.*, que s'aconsegueix uns majors efectes reductors en l'activitat electrofisiològica patològica si la neurotoxina és injectada a nivell de les plaques motores terminals que si aquesta s'injecta a nivell proximal (13). De totes maneres, en l'estudi Ferrari A *et al.* no es van obtenir diferències significatives al comparar un tractament de fisioteràpia i ajudes tècniques combinat amb toxina botulínica respecte al mateix programa combinat amb l'aplicació de sèrum salí. Es pot afirmar doncs, al no haver-hi diferències entre ambdues teràpies, que les dues actuen efectivament sobre l'espasticitat (14).

La rehabilitació física ha demostrat significativament la seva efectivitat en la disminució de l'espasticitat. Diversos assaigs han investigat en aquest camp, Bandholm T *et al.* han comprovat l'eficàcia d'aquesta teràpia combinant-la amb i sense entrenament de resistència progressiva, afirmant finalment que l'espasticitat dels flexors plantars es pot reduir d'ambdues maneres (11).

Alhora la rehabilitació física també s'estudia combinada amb altres teràpies físiques que impliquen la vibració i l'electroteràpia. D'acord amb Ibrahim M.M. *et al.* l'espasticitat es pot reduir amb un programa de vibració de tot el cos (WBV) combinat amb exercicis de fisioteràpia (15), també dona suport a aquest estudi Cheng KHY *et al.* que suggereixen que la intervenció de WBV normalitza el to muscular (16). Respecte l'evidència trobada en electroteràpia, s'ha observat que la teràpia per mitjà d'ones de xoc extracorpòries i la vibració d'ones de so combinada amb un programa de fisioteràpia convencional poden millorar l'espasticitat (17,18). També s'ha suggerit que un programa de fisioteràpia, teràpia ocupacional i ortesi redueix l'espasticitat, però aquests resultats es tornen significatius quan aquesta intervenció va acompanyada d'electrostimulació neuromuscular (19).

En els estudis de Johnston T.E. *et al.* i Chrysagis N. *et al.* s'investiguen els efectes d'un programa de rehabilitació on s'inclouen exercicis de cinta de marxa. Cap dels dos articles mostra millores significatives de l'espasticitat, però suggereixen una disminució d'aquesta, raó per la

qual seria convenient dur a terme futures investigacions sobre aquesta teràpia (20,21).

En tota la recerca realitzada no s'ha trobat cap estudi que plantegi el tractament de l'espasticitat únicament amb ajudes tècniques, sempre han aparegut de manera complementària a altres tècniques.

En els diversos estudis que investiguen l'ús simultani de la toxina botulínica i la fisioteràpia prevalen els resultats a favor de la teràpia conjunta dels dos tractaments. Aquesta afirmació es veu recolzada en els estudis Williams S.A. *et al.*, Liu J.J. *et al.* i Jianju L. *et al.* en els quals utilitzen, respectivament, entrenament de força, tècniques convencionals de fisioteràpia i augment del temps de rehabilitació, com a intervenció posterior a la toxina botulínica (9,10,12).

Segons l'estudi de Turgut Yildizgören M. *et al.* mitjançant exercicis de fisioteràpia, teràpia ocupacional i ortesi es redueix l'espasticitat, millora que s'accentua quan es combina amb electrostimulació neuromuscular (19). Aquests són uns resultats similars als que s'obtenen en l'estudi de Ferrari A. *et al.*, que refereix que no hi ha diferència significativa entre l'aplicació o no de la toxina botulínica combinada en un programa de fisioteràpia i ortesi (14).

### CONCLUSIONS

La bibliografia consultada de l'evidència científica disponible fins al moment afirma l'efectivitat de la toxina botulínica tipus A i de la fisioteràpia com a tècniques individuals de tractament. En els resultats d'aquesta recerca, les ajudes tècniques només han estat utilitzades com a teràpia complementària, pel que no es pot evidenciar la seva eficàcia com a teràpia única de tractament per a l'espasticitat.

Demostrada l'efectivitat d'ambdues tècniques per separat, s'ha procedit a estudiar el seu ús combinat i s'ha evidenciat que la seva aplicació combinada permet obtenir una major reducció de l'espasticitat, que quan s'empren de forma aïllada.

Tanmateix, a l'investigar l'aplicació de les tres teràpies en conjunt, no es pot afirmar quin és el millor tractament per a l'espasticitat. Amb la revisió de l'evidència actual s'hauria de poder concloure que un tractament combinat de toxina botulínica, fisioteràpia i ajudes tècniques és el més efectiu, però aquesta afirmació no és possible a causa de què l'estudi de Ferrari A. *et al.* (14) no obté diferències significatives al comparar aquesta intervenció amb fisioteràpia i ajudes tècniques.

Aquesta controvèrsia ens porta a recomanar futures investigacions de millor qualitat metodològica en aquesta línia. Per aquest motiu és important dur a terme estudis amb els següents suggeriments: aconseguir un major nombre de mostra, augmentar el temps de seguiment, tenir com a únic objectiu l'estudi de

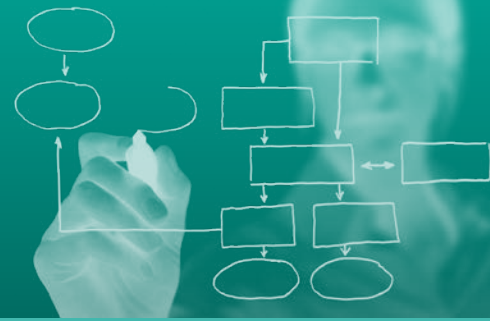
l'espasticitat, individualitzar el tractament a cada pacient, minimitzar els biaixos, així com realitzar una correcta aleatorització i cegament.

La principal limitació d'aquesta revisió ha estat el baix nombre d'assaigs clínics aleatoritzats que tinguin com a objectiu reduir l'espasticitat en PC. Altres limitacions d'aquesta investigació han estat les recomanacions donades per a futurs estudis, a més a més, s'haurien de definir amb exactitud les tècniques realitzades en els assaigs per tal de poder-los reproduir.

### BIBLIOGRAFIA

1. Argüelles PP. Paràlisis cerebral infantil. *Asoc Español Pediatría* [Internet]. 2008;(36):271-7. Disponible a: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>
2. Gómez-López S, Hugo Jaimes V, Palencia Gutiérrez CM, Hernández M, Guerrero A. Paràlisis cerebral infantil. *Arch Venez Pueric Pediatr* [Internet]. 2013;76(1):30-9. Disponible a: <http://www.scielo.org.ve/pdf/avpp/v76n1/art08.pdf>
3. Kleinsteuber Saa K, Avaria Benaprés M de los Á, Varela Estrada X. Paràlisis Cerebral. *Rev Pediatría Electrónica* [Internet]. 2014;11(2):54-70. Disponible a: [http://www.revistapediatria.cl/vol11num2/pdf/6\\_PARALISIS\\_CEREBRAL.pdf](http://www.revistapediatria.cl/vol11num2/pdf/6_PARALISIS_CEREBRAL.pdf)
4. Lorente Hurtado I. La paràlisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integr* [Internet]. 2007;XI(8):687-98. Disponible a: [http://ocw.um.es/gat/contenidos/garcia/Biopatologia\\_infantojuvenil\\_y\\_NEEs/doc\\_temas/7e\\_pc2007\\_lorente.pdf](http://ocw.um.es/gat/contenidos/garcia/Biopatologia_infantojuvenil_y_NEEs/doc_temas/7e_pc2007_lorente.pdf)
5. Rosenbaum P. Información sobre paràlisis cerebral. Abordaje y manejo de la paràlisis cerebral. *Univ tecnológica Pereira* [Internet]. 2014; Disponible a: <http://academia.utp.edu.co/programas-de-salud-3/files/2014/02/GUÍA-PARÁLISIS-CEREBRAL.-FINAL.pdf>
6. Vivancos-Matellano F, Pascual-Pascual SI, Nardi-Villardaga J, Miquel-Rodríguez F, Miguel-León I de, Martínez-Garre MC, et al. Guía del tratamiento integral de la espasticidad. *Rev Neurol* [Internet]. 2007 [citad 2015 Oct 19];45(6):365-75. Disponible a: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/4506/y060365.pdf>
7. Muriel V, Enseñat A, García Molina A, Aparicio López C, Roig Rovira T. Déficits cognitivos y abordajes terapéuticos en paràlisis cerebral infantil. *Acción psicológica* [Internet]. 2014;11(1):107-20. Disponible a: [http://scielo.isciii.es/pdf/acpv11n1/10\\_original10.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/acpv11n1/10_original10.pdf)
8. Garreta-Figuera R, Chaler-Vilaseca J, Torrequera-Gimenez A. Clinical practice guidelines for the treatment of spasticity with botulinum toxin. *Rev Neurol* [Internet]. 2010;50(11):685-99. Disponible a: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/5011/bd110685.pdf> <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emed9&AN=2010322865> <http://sfx.scholarsportal.info/mcmaster?sid=OVID:embase&id=pmid:&id=doi:&issn=0210-0010&isbn=&volume=50&issue=11>
9. Liu JJ, Ji SR, Wu WH, Zhang Y, Zeng FY, Li NL. The relief effect of botulinum toxin-a for spastic iliopsoas of cerebral palsy on children. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2014;18(21):3223-8. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25487932>
10. Jianjun L, Shurong J, Weihong W, Yan Z, Fan-yong Z, Nanling L. Botulinum toxin-A with and without rehabilitation for the treatment of spastic cerebral palsy. *J Int Med Res* [Internet]. 2013;41(3):636-41. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23696596>
11. Bandholm T, Jensen BR, Nielsen LM, Rasmussen H, Bencke J, Curtis D, et al. Neurorehabilitation with versus without resistance training after botulinum toxin treatment in children with cerebral palsy: A randomized pilot study. *NeuroRehabilitation* [Internet]. 2012;30(4):277-86. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22672941>
12. Williams S a, Elliott C, Valentine J, Gubbay A, Shipman P, Reid S. Combining strength training and botulinum neurotoxin intervention in children with cerebral palsy: the impact on muscle morphology and strength. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2012;35(7):596-605. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22928803>
13. Van Campenhout A, Bar-On L, Desloovere K, Huenaearts C, Molenaers G. Motor endplate-targeted botulinum toxin injections of the gracilis muscle in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2015;57(5):476-83. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25557985>
14. Ferrari A, Maoret AR, Muzzini S, Alboresi S, Lombardi F, Sgandurra G, et al. A randomized trial of upper limb botulinum toxin versus placebo injection, combined with physiotherapy, in children with hemiplegia. *Res Dev Disabil* [Internet]. Elsevier Ltd.; 2014;35(10):2505-13. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.001>
15. Ibrahim MM, Eid MA, Moawd SA. Effect of whole-body vibration on muscle strength, spasticity, and motor performance in spastic diplegic cerebral palsy children. *Egypt J Med Hum Genet* [Internet]. Production and hosting by Elsevier B.V.; 2014;15(2):173-9. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmhg.2014.02.007>

16. Cheng H-YK, Yu Y-C, Wong AM-K, Tsai Y-S, Ju Y-Y. Effects of an eight-week whole body vibration on lower extremity muscle tone and function in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2015;38:256–61. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422214005228>
17. El-Shamy SM, Eid MA, El-Banna MF. Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Gait Pattern in Hemiplegic Cerebral Palsy. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2014;93(12):1065–72. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24879552> \n <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002060-201412000-00006>
18. Katusic A, Alimovic S, Mejaski-Bosnjak V. The effect of vibration therapy on spasticity and motor function in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* [Internet]. 2013;32(1):1–8. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23422453>
19. Yildizgören MT, Nakipoğlu Yüzer GF, Ekiz T, Özgirgin N. Effects of neuromuscular electrical stimulation on the wrist and finger flexor spasticity and hand functions in patients with unilateral cerebral palsy. *Pediatr Neurol* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;51(3):360–4. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2014.05.009>
20. Chrysagis N, Skordilis EK, Stavrou N, Grammatopoulou E, Koutsouki D. The Effect of Treadmill Training on Gross Motor Function and Walking Speed in Ambulatory Adolescents with Cerebral Palsy A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2012;91(1):747–60. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22902937>
21. Johnston TE, Watson KE, Ross SA, Gates PE, Gaughan JP, Lauer RT, *et al*. Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2011;53(8):742–50. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21679357>



### **Congrés Internacional de Fisioteràpia en Psiquiatria i Salut Mental I**

**Data i lloc:** Del 10 al 12 d'abril de 2018, Reykjavík 🇮🇸

**Informació:** <https://icelandtravel.artegis.com/event/ICPPMH-Conference2018>

### **5è Congrés Europeu de la Regió Europea de la WCPT (ER-WCPT)**

**Data i lloc:** Del 26 al 28 d'abril de 2018, Dublín 🇮🇪

**Informació:** [www.wcpt.org/europe](http://www.wcpt.org/europe)

### **Conferència Internacional de Terpàpia Aquàtica Basada en l'Evidència (ICEBAT)**

**Data i lloc:** Del 14 al 16 d'abril de 2018, Las Vegas 🇺🇸

**Informació:** [www.icebat.us](http://www.icebat.us)

### **Congrés Internacional de Fisioteràpia del CFC (FTP18)**

**Data i lloc:** 4 i 5 de maig de 2018, Barcelona 🇪🇸

**Informació:** [www.ftp18.cat](http://www.ftp18.cat)

### **Congrés Mundial d'Osteoporosi, Osteoartritis i Malalties Musculoesquelètiques**

**Data i lloc:** Del 19 al 22 d'abril de 2018, Cracòvia 🇵🇱

**Informació:** [www.wco-iof-esceo.org](http://www.wco-iof-esceo.org)

### **WCPT Congress 2019**

**Data i lloc:** Del 10 al 13 de maig de 2019, Ginebra 🇨🇭

**Informació:** [www.wcpt.org/news/2019-congress-venue-Dec15](http://www.wcpt.org/news/2019-congress-venue-Dec15)





# ACTUALITZACIONS EN FISIOTERÀPIA

Número XIV. Novembre 2017

Dipòsit legal: B-16049-2012  
ISSN - 2014-6809