GUIA DE MARXA NÒRDICA

Grup de Treball de Marxa Nòrdica

Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya

Edita: Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya. Gener, 2020
Seu social: c/ Segle XX, 78, 08032 Barcelona

Impressió: Gráficas San Sadurní, SLU
Carrer Jacint Verdaguer, 65, 08970 Sant Joan Despí (Barcelona)

Dipòsit Legal: B 3084-2020

“Dediquem aquesta Guia a la nostra companya i amiga Charo López que, en el seu moment, va col·laborar en la seva elaboració i ens va deixar el mes de desembre de 2018”

AUTORS

Thais Camps González
Diplomada en Fisioteràpia. Fisioterapeuta al Centre Elna Fisioteràpia i Salut, de Vilafranca del Penedès. Instructora de marxa nòrdica INWA. Membre del Grup de Treball de Marxa Nòrdica del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

Òscar Gasquez Aguilar
Diplomat en Fisioteràpia. Màster oficial en Fisioteràpia de Tòrax (Escoles Universitàries Gimbernat i Tomàs Cerdà). Fisioterapeuta i tècnic de laboratori de biomecànica del Servei de Rehabilitació i membre de l'Equip de Marxa Nòrdica de l'Hospital Sant Rafael. Fisioterapeuta col·laborador en la formació pràctica dels estudiants del Grau de Fisioteràpia de la FUB (Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya) i de Blanquerna (Universitat Ramon Llull). Membre del Grup de Treball de Marxa Nòrdica del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

Anna Gey Úbeda
Diplomada en Fisioteràpia. Fisioterapeuta del Servei de Rehabilitació i membre de l'Equip de Marxa Nòrdica de l'Hospital Sant Rafael. Fisioterapeuta col·laboradora en la formació pràctica dels estudiants del Grau de Fisioteràpia de la FUB (Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya) i de Blanquerna (Universitat Ramon Llull). Membre del Grup de Treball de Marxa Nòrdica del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

Marta Rispa Botanch
Diplomada en Fisioteràpia. Fisioterapeuta i tècnica de laboratori de biomecànica del Servei de Rehabilitació i membre de l'Equip de Marxa Nòrdica de l'Hospital Sant Rafael. Fisioterapeuta col·laboradora en la formació pràctica dels estudiants del Grau de Fisioteràpia de la FUB (Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya) i de Blanquerna (Universitat Ramon Llull). Membre del Grup de Treball de Marxa Nòrdica del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

Núria Santaularia Capdevila
Diplomada en Fisioteràpia. Màster oficial en Salut i Benestar Comunitari (Universitat Autònoma de Barcelona). Doctora per la Universitat Autònoma de Barcelona. Recerca en Rehabilitació Cardíaca. Fisioterapeuta de la Unitat de Rehabilitació Cardíaca d'Althaia, Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Professora col·laboradora del Grau de Fisioteràpia de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya. Membre del Grup de Treball de Marxa Nòrdica del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya.

ÍNDEX

01 HISTÒRIA DE LA MARXA NÒRDICA **7**

02 QUÈ ÉS I EN QUÈ CONSISTEIX LA MARXA NÒRDICA **12**
2.1 Definició de marxa nòrdica 12
2.2 Característiques dels bastons 13
2.3 Llocs on practicar la marxa nòrdica 14
2.4 Biomecànica de la marxa nòrdica 14

03 TRETS DIFERENCIALS DE LES DIVERSES ESCOLES DE MARXA NÒRDICA **20**
3.1 International Nordic Walking Federation 20
3.2 ANE i FENWA 21
3.3 Exerstrider 22
3.4 The Original Nordic Walking (ONW) 23
3.5 Fittrek 25
3.6 Keenfit 26
3.7 Conclusions 26

04 ELS BENEFICIS DE LA MARXA NÒRDICA **30**
4.1 Flexibilitat i elasticitat 30
4.2 Coordinació i equilibri 30
4.3 Tolerància a la fatiga 31
4.4 Beneficis de la marxa nòrdica 32

05 EINES D'AVALUACIÓ EN MARXA NÒRDICA **35**
5.1 Q-AAF/PAR-Q 36
5.2 IPAQ 37
5.3 6MWT 38
5.4 UKKTest 39
5.5 Escala Modificada de Börg 41
5.6 Pulsòmetres 42
5.7 Pulsioxímetres 42

06 ELS BENEFICIS ESPECÍFICS DE LA MARXA NÒRDICA PER CONDICIÓ CONCRETA DE SALUT **45**

6.1 Patalogies cardiorespiratòries **45**
Cardiopatia isquèmica 45
Insuficiència cardíaca 49
Malaltia Pulmonar Obstructiva Crònica (MPOC) 52

6.2 Patologies oncològiques **54**
Neoplàsia de mama 54

6.3 Patologies de l'aparell locomotor **57**
Extremitats inferiors 57
Tronc 60
Extremitats superiors 63
Sarcopènia 66
Fibromiàlgia 68

6.4 Patologies neurològiques **70**

6.5 Patologies metabòliques **75**
Lípids 75
Diabetis 77

6.6 Patologies vasculars **79**
Ferro 80

6.7 Menopausa i hormones **83**

6.8 Patologies en salut mental **86**
Depressió 86

6.9 Miscel·lània **89**

01 HISTÒRIA DE LA MARXA NÒRDICA

La marxa nòrdica (MN) o *Nordic Walking* és un exercici físic que fa poc temps que es practica popularment. Té les seves arrels en l'esquí de fons, una de les disciplines de l'esquí nòrdic. Ens hem de situar als anys 30 del segle passat, en els equips de competició d'aquesta modalitat i, més concretament, en l'equip olímpic finlandès. Tot va començar quan aquest equip va afegir els bastons que utilitzaven per esquiar en els seus entrenaments fora de la temporada de neu. La finalitat era reproduir el mateix gest motor que realitzaven quan esquiaven amb la tècnica clàssica o pas altern, sobretot en pujades, on s'augmentava el treball de força de les extremitats superiors i del tronc. D'aquesta manera aconseguien arribar a la temporada de competició en una forma física més òptima[1-7].

"Tot va començar quan l'equip olímpic finlandès va afegir els bastons que utilitzaven per esquiar en els seus entrenaments fora de la temporada de neu"

Aquest inici és fruit d'una necessitat concreta d'un grup determinat i específic. El pas d'aquest inici casual a un ús conscient i intencionat de la tècnica de la MN no va arribar fins 30 anys després. El 1966, la professora d'educació física **Leena Jääskeläinen** va introduir la pràctica de la MN, juntament amb exercicis d'entrenament amb bastons, en les seves lliçons d'una escola d'Helsinki i, dos anys després, ho va aplicar a la Universitat de Jyväskylä (Finlàndia). Aquesta és la primera evidència que existeix de caminar amb bastons d'esquí de fons per realitzar exercici físic[1-3,5-8].

El 1979 **Mauri Repo**, professor d'educació física i entrenador d'esquiadors de fons, publicà el llibre "Hihdon Lajiosa", dirigit a esquiadors i en el qual descriu diferents mètodes d'entrenament amb els bastons d'esquí fora de temporada. La seva metodologia té moltes afinitats amb l'actual tècnica de MN[1].

Va ser a la dècada dels 80 del segle XX quan la MN va fer un salt fora del món de l'esquí de fons i de les fronteres de Finlàndia. **Tom Rutlin**, el 1988, va exportar als Estats Units la idea de caminar amb bastons. En Rutlin va crear *Pole Walking* o *Exerstrider*, una manera de caminar amb bastons amb una tècnica i un equipament diferent del de la MN; la principal diferència amb la MN rau en la tècnica del pas, que, en el seu cas, és més curt i molt més semblant al pas de caminar, mentre que el pas de la tècnica de la MN és més llarg i més semblant al de l'esquí de fons[1,4,9-11].

El mateix any, **Tuomo Jantunnen**, aleshores director de l'Associació Central d'Esports Recreatius i Activitats a l'Aire Lliure (*Suomen Latu*), va organitzar la primera caminada popular amb bastons d'esquí de fons a Finlàndia[1-3,5-7]. Aquesta és la primera ocasió en què l'activitat de MN es trasllada a totes les persones com un exercici físic lúdic, accessible i saludable.

El 1997 la *Suomen Latu* va becar **Marko Kantaneva**, esquiador de fons i llicenciat en Educació Física, perquè escrigués un article sobre l'exercici físic de caminar amb bastons[4,8,10-12]. Kantaneva havia treballat diferents exercicis amb els bastons d'esquí de fons mentre realitzava els seus

estudis, també quan va treballar pel *Finnish Sports Institute* de Vierumäki i en una part de la seva tesi per graduar-se. A partir d'aquest article, l'empresa Exel Oyj, fabricant d'equipament esportiu finlandès, es va posar en contacte amb Kantaneva i van començar a treballar en el disseny d'uns bastons específics pel que fins aleshores era conegut com a *Sauvakävely*[9,13,14], en finlandès. A finals de l'estiu de 1997 Exel Oyj va treure uns bastons específics[11] de fibra de carboni, però sense tac de goma. Aquest va sorgir en una segona fase amb l'objectiu de permetre practicar la MN per les ciutats i en carreteres de quitrà. Més tard l'empresa Exel Oyj proposà el nom de *Nordic Walking* per internacionalitzar aquesta activitat[1,3,5-7,9].

L'any 2000 es va fundar l'Associació Internacional de Marxa Nòrdica (INWA) que té per finalitat la promoció de la pràctica d'aquesta activitat. A partir d'aquest moment es va exportar la MN a Alemanya, Suïssa, Àustria, Països Baixos i Itàlia[1-6].

Van començar a sorgir variants de la tècnica de la MN. Aquest mateix any, es va crear la tècnica *Fittrek* o Urban Poling (EUA), que utilitza conceptes de la tècnica finlandesa, metodologia dels 10 passos, i l'americana *Exerstrider*, que s'adapta als diferents tipus d'usuaris[5,15,16]. L'any 2004 va sorgir el *Keenfit* (EUA)[17]. En Marco Kantaneva es va separar d'INWA i, el mateix any, va redenominar la mateixa tècnica com a *Nordic Pole Walking*, reanomenant-la novament al 2010 com a *Original Nordic Walking* (ONW)[4,5].

A Bèlgica, el 2005, es va fundar la *International Nordic Fitness Asociation* (INFO), creada per professionals de l'esport i formadors d'Alemanya, Itàlia, Bèlgica i Suïssa, amb l'objectiu principal i nexe d'unió de donar a conèixer la tècnica ALFA 247, el mètode dels 7 passos i el model de qualitat TADI[4,18]. Aquest mateix any es va registrar l'Associació Esportiva de Nordic Walking Catalunya (INWA- Spain), que fa una gran campanya de difusió i popularitza a Espanya el que coneixem com a MN[2,6].

Un any més tard es va crear la Asociación de Nordic Walking España (ANE), adscrita també a la INFO. A partir de la fundació d'aquestes associacions s'han anat formant instructors i la pràctica de la MN s'ha anat popularitzant i estenent-se progressivament arreu del món[4,5].

El 2011, va néixer la *World Original Nordic Walking Federation* (ONWF), de la mà de Marko Kantaneva, amb la missió d'unir membres individuals, organitzacions i socis de la indústria en projectes educatius, d'investigació i promoció de la MN. La seva finalitat és augmentar la participació d'aquesta activitat i generar un impacte positiu en l'àmbit de la salut pública arreu del món[4,12].

"Diversos estudis evidencien que un programa d'entrenament basat en la MN té resultats significativament positius per al pacient, essent un mètode de rehabilitació efectiu, fàcil, econòmic i amè"

Aquesta forma d'entrenament ha mostrat beneficis notables per a la salut. Diversos estudis amb pacients diagnosticats d'MPOC, obesitat, Parkinson, diabetis mellitus tipus 2, sedentarisme, fibromiàlgia, patologies musculoesquelètiques, patologies cardiovasculars, etc. evidencien que un programa d'entrenament basat en la MN té resultats significativament positius per al pacient, essent un mètode de rehabilitació efectiu, fàcil, econòmic i amè. En el nostre entorn més proper, l'any 2006, el Servei de Rehabilitació de l'Hospital Sant Rafael de Barcelona va ser el primer a

emprar la MN com a eina de salut dins l'àmbit de la sanitat pública, tant a escala autonòmica com estatal. A partir d'aquí, s'ha anat estenent la seva utilització com a eina saludable i cada cop són més els hospitals i centres de salut que se n'estan beneficiant i l'estan incorporant.

Esquema cronològic de l'origen i l'evolució de la MN

1930	Origen de caminar amb bastons d'esquí de fons.
1966	Primera evidència escrita de caminar amb bastons d'esquí de fons a les classes de gimnàstica d'una escola d'Helsinki (Leena Jääskeläinen).
1968	Introducció de caminar amb bastons d'esquí de fons a la Universitat de Jyväskylä, Finlàndia (Leena Jääskeläinen).
1979	Publicació d'*Hiihdon Lajiosa* com a manual de diferents mètodes d'entrenament amb bastons d'esquí (Mauri Repo).
1988	Sorgeix el vessant nord-americà de caminar amb bastons dissenyats per aquesta pràctica, l'*Exerstrider* (Tom Rutlin).
1988	Organització de la primera caminada amb bastons d'esquí de fons (Tuomo Jantunnen).
1997	Primer article de *Nordic Walking* (Suomen Latu i Marko Kantaneva).
1997	Exel Oyj, amb l'ajuda de Marko Kantaneva, treu el primer bastó de NW de fibra de carboni.
2000	Creació de la *International Nordic Walking Association* (INWA).
2000	Tècnica *Fittrek* o *Urban Poling* (EUA).
2004	Tècnica *Keenfit* (EUA).
2004	Tècnica *Nordic Pole Walking* (Marko Kantaneva).
2005	Creació de la *International Nordic Fitness Asociation* (INFO).
2005	Creació de l'Associació Esportiva Nordic Walking Catalunya i INWA-Spain.
2006	Es crea a Espanya la Asociación Nordic Walking España (ANE) adscrita a la INFO Nordic Walking.
2006	El Servei de Rehabilitació de l'Hospital Sant Rafael introdueix la Marxa Nòrdica en el sistema sanitari públic.
2010	Canvi de nom de la tècnica *Nordic Pole Walking* per *Original Nordic Walking* (ONW) (Marko Kantaneva).
2011	Es crea la *World Original Nordic Walking Federation* (ONWF, Marko Kantaneva).

BIBLIOGRAFIA

1. INWA. History of Nordic Walking [Internet]. INWA; 2016 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.inwa-nordicwalking.com/inwa-history

2. INWA Spain. HISTORIA [Internet]. inwaspain.com; 2016 [citat el 26 de febrer 2019]. Disponible a: http://www.inwaspain.com/historia

3. AENWA Catalunya (INWA). Qui som [Internet]. Nordicwalkingcatalunya.cat [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.nordicwalkingcatalunya.cat/index.php/sobre-nosaltres

4. FENWA. Historia Nordic Walking [Internet]. Fenwa.es: FENWA [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.fenwa.es/nordic-walking/historia

5. FEDME. Historia de la Marcha Nórdica [Internet]. Fedme.es: FEDME [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.fedme.es/index.php?mmod=staticContent&IDf=420#Historiamarchanordica

6. MARCHA NÓRDICA Comunidad Valenciana. Un poco de historia. marchanordicainwacomunidadvalenciana.wordpress.com [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://marchanordicainwacomunidadvalenciana.wordpress.com/inicio/

7. Zurawik M. A brief history of Nordic Walking. J Educ Health Sport [Internet; 2016 [citat el 26 de febrer de 2019];6(10):802-809. Disponible a: http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4206/pdf

8. NORDIC WALKING EUSKADI - INWA Spain: ENTREVISTA FUNDADORES [Internet]: INWA Spain; [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://nordicwalkingeuskadi-inwaspain.blogspot.com/p/entrevista-fundadores.html

9. Oulton R. A brief history of Nordic Walking [Internet]. Nordicwalkingfan.com; 2014 [2019; citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.nordicwalkingfan.com/a-brief-history-of-nordic-walking/

10. Exerstrider by Tom Rutlin. Exerstrider- The Original Nordic Walking Poles Since 1988 [Internet]. Walkingpoles.com [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: www.exerstrider.com/education/history/

11. Jarvis M, Me O. Attention Nordic Walking Americans – It's not Soccer: The History of Nordic Walking [Internet]. Nordic Walking News Blog. David Downer; 2007 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://nordicwalkingnewsblog.blogspot.com.es/2007/11

12. Kantaneva M. The history of Nordic walking 1997-2007 [Internet]. markokantaneva.com; Marko Kantaneva; 2018 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://en.markokantaneva.com/nordicwalking/nordic-walking-1997-2007

13. Kantaneva M. Original Nordic walking [Internet]. onwf.org: Malcolm Jarvis; 1997 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://onwf.org/original-nordic-walking

14. Kantaneva M. Original Nordic walking article "Sauvakävely" 1997 [Internet]. markokantaneva.com: Marko Kantaneva; 1997 [2018; citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://en.markokantaneva.com/nordicwalking/original-nordic-walking-article-1997

15. Fittrek Nordic Walking. Historia de Fittrek. Breve historia de la marcha nórdica. [Internet]. Fittrek.es [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://www.fittrek.es/historia-de-fittrek

16. Moreno M. Fittrek4you. 1a ed. Barcelona: M. Moreno; 2015.

17. Simson S. Meet Sheri Simson - aka "The Pole Lady" [Internet]. Keenfit. The Pole Walking Co; 2019 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.keenfit.com/meet-sheri

18. ANE. What is Nordic Walking [Internet]. Nordicfitness.net. Asociación Nordic Walking de España; 2015 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.nordicfitness.net

02 QUÈ ÉS I EN QUÈ CONSISTEIX LA MARXA NÒRDICA

2.1 DEFINICIÓ DE MARXA NÒRDICA

La marxa nòrdica (MN) és un exercici físic que es realitza a l'aire lliure i és de fàcil execució. Consisteix a caminar mantenint el patró bàsic de la marxa humana però incloent dos bastons especialment dissenyats per impulsar-se i augmentar el rendiment de la marxa.

"Caminar mantenint el patró bàsic de la marxa humana però incloent dos bastons especialment dissenyats per impulsar-se i augmentar el rendiment de la marxa"

Per obtenir-ne tots els beneficis és important realitzar correctament la tècnica, que es basa en la dissociació de cintures, al mateix temps que es realitza un recolzament en un dels bastons portant-lo per darrere de la línia mitja lateral del cos, de manera que aquest ajuda a impulsar-se cap endavant. Això fa que s'involucri la musculatura de la part superior del cos, a més de la inferior. L'impuls és el tret diferencial respecte de caminar, de manera que la MN és un dels exercicis més complets.

Cada persona adequa el nivell de pràctica d'acord amb la seva condició física i els seus interessos, des de la caminada terapèutica o l'entrenament aeròbic, fins als exercicis específics per a atletes. En funció de la intensitat, podem distingir 3 nivells:

- Salut: es pretén assolir una millora d'un o més components de l'aptitud física de la persona per tal de mantenir i/o millorar la seva salut biopsicosocial.
- *Fitness*: es pretén millorar la condició física assolint un augment de la capacitat aeròbica, així com un nivell bàsic de força i d'elasticitat. Es busca realitzar activitat cardiovascular a més alt rendiment.
- Esportiu: es pretén assolir fites esportives, incloent-hi la competició, utilitzant-la com a mètode d'entrenament i, per tant, practicant-la a alta intensitat.

En fisioteràpia s'utilitza la MN com a eina terapèutica per millorar la salut dels pacients així com per assolir una millor condició física de la població general com a mètode de promoció de la salut. En casos específics, es pot utilitzar la MN com a eina de readaptació.

2.2 CARACTERÍSTIQUES DELS BASTONS

La MN es caracteritza per l'ús d'uns bastons específics per a la pràctica d'aquesta activitat física. A continuació, es descriuen les diferents parts que componen els bastons:

1. **Empunyadura:** part del bastó on la mà s'hi agafa de manera ergonòmica. Hi ha empunyadures de diferents materials, com poden ser: suro, cautxú, goma-EVA, plàstic, etc.

2. **Corretja:** hi ha diferents versions depenent del fabricant, que poden ser en forma de cinta o, la més comuna actualment, una espècie de guant sense dits; totes dues s'ajusten al canell mitjançant una veta adherent (Velcro) i són específiques per a la mà dreta i la mà esquerra. La corretja està inserida a l'empunyadura, de manera que la mà queda enganxada al bastó. Aquest aspecte permet mantenir el control del bastó, així com transmetre la força durant la fase d'impuls i evita que el bastó caigui quan la mà es relaxa i s'obre.

> "La corretja permet mantenir el control del bastó, transmetre la força durant la fase d'impuls i evitar que el bastó caigui quan la mà es relaxa i s'obre"

3. **Tija:** part central del bastó. La seva funció és transmetre la força que exerceix l'extremitat superior a la corretja cap al sòl.

La tija pot ser:

- Fixa. No podem variar l'alçada del bastó. El material emprat és fibra de carboni amb fibra de vidre o alumini. Depenent del percentatge de cadascun, el bastó serà més o menys lleuger, elàstic i absorbirà més o menys les vibracions quan aquest impacti al terra.
- Extensible. Podem variar l'alçada del bastó. Fins fa poc el material que s'utilitzava era l'alumini però, actualment, es troben bastons meitat alumini i meitat fibra de carboni i de vidre, així com bastons extensibles totalment de fibra de carboni i de vidre. Com més percentatge d'alumini contingui la tija, menys lleuger és el bastó i menys absorbeix les vibracions. Cap bastó extensible és elàstic.

4. **Volandera:** té la funció principal d'evitar l'enfonsament del bastó en terrenys tous. N'hi ha de diferents mides i formes en funció del sòl on es practica la MN com, per exemple, la neu o la sorra.

5. **Punxó**: part inferior del bastó. Normalment solen ser d'acer o tungstè i la seva funció és la d'adherència als diferents tipus de sòl. Aquests punxons són aptes per a qualsevol tipus de terreny. Bàsicament s'utilitzen en superfícies toves: sorra, neu, pistes forestals i per la muntanya. També s'utilitzen per qualsevol tipus de superfície després de la pluja.

6. **Tacs:** també anomenats "pota de cabra" per la seva forma de balancí. Són de goma i s'utilitzen per terreny urbà o superfícies dures com pot ser ciment o el quitrà. La seva funció és protegir el punxó del desgast, atenuar el soroll i l'impacte del bastó directament a terra.

2.3 LLOCS ON PRACTICAR LA MARXA NÒRDICA

La MN és un tipus d'exercici físic que es practica a l'aire lliure. Un dels trets diferencials d'aquesta disciplina és que els bastons que s'utilitzen permeten poder caminar en diferents tipus de terrenys.

Terreny urbà: com pot ser quitrà, ciment o qualsevol sòl que sigui dur, on s'utilitza el tac de goma o "pota de cabra".

A la natura: en camins de terra (muntanya, pistes forestals o camins rurals), de gespa (parcs), de sorra (platja) o de neu on el sòl és més tou i s'utilitza el punxó de metall.

L'avantatge d'aquesta activitat és que no es necessita un recinte o via específica per poder ser practicada.

2.4 BIOMECÀNICA DE LA MARXA NÒRDICA

En aquest apartat es descriu la biomecànica de la marxa humana i la de la MN per tal de poder apreciar els trets diferenciadors que les caracteritza.

Biomecànica de la marxa humana

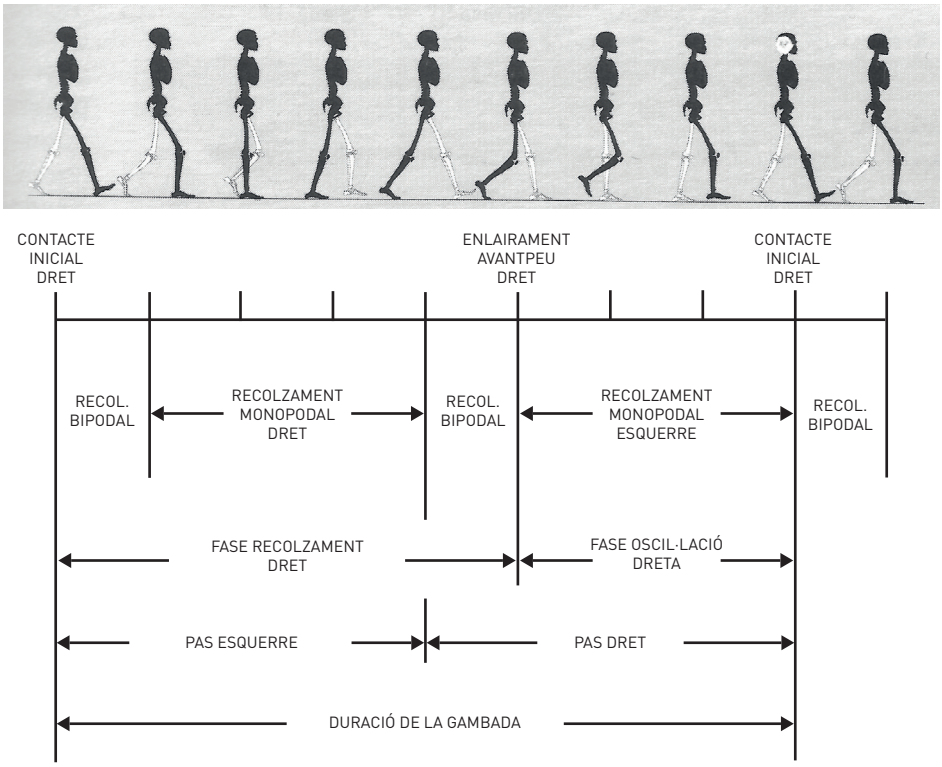
La marxa humana és el procés de locomoció pel qual el cos humà, mitjançant moviments repetitius i alterns de les extremitats inferiors (EI), mou el cos endavant tot mantenint l'estabilitat. En absència de patologia, aquest procés es desenvolupa de manera coordinada, eficient i en posició erecta del tronc[1,2].

Conèixer les fases de la marxa humana i els moviments que es produeixen al cos ens ajudarà a adaptar millor la tècnica de la MN a la marxa natural d'un individu.

"Conèixer les fases de la marxa humana i els moviments que es produeixen al cos ens ajudarà a adaptar millor la tècnica de la MN a la marxa natural d'un individu"

La marxa humana és una successió de passos. S'entén per 'pas' el moviment d'una EI des del moment que el peu deixa de tocar a terra fins que hi recolza tot el pes del cos. Quan el cos es mou endavant, una extremitat serveix com a element mòbil de suport mentre l'altra avança fins a un nou espai de recolzament. Successivament, les extremitats van invertint els seus rols. Per a la transferència del pes corporal d'una cama a l'altra, ambdós peus estan en contacte amb el terra. Es manté un ritme constant per tal que la persona pugui assolir una nova posició[3]. Aquesta seqüència de moviment s'anomena 'cicle de la marxa'. Tot i que es podria escollir qualsevol moment del cicle com a inicial, generalment s'escull el contacte inicial del peu amb el terra i finalitza amb el següent contacte del mateix peu amb el terra.

CICLE DE LA MARXA



Font: Elaboració pròpia sobre la base de Prat J, Sánchez-Lacuesta J. Biomecánica de la marcha normal y patológica. [Paterna (Valencia)]: Instituto de Biomecánica de Valencia; 1993.

A continuació es descriuen les fases del cicle de la marxa[3]:

Període de recolzament

- Fase de recolzament inicial: inici de balanceig del taló i desacceleració del cos. En el moment en què el taló impacta amb el terra es produeix una reacció per a l'inici de la transferència del pes corporal d'una extremitat a l'altra.

- Fase de resposta a la càrrega: absorbeix el xoc, estabilitza la càrrega i preserva la progressió.

- Fase de recolzament mig: esdevé una progressió sobre el peu estacionat i genera estabilitat a l'extremitat i el tronc. L'EI suporta tot el pes del cos i manté l'equilibri monopodal mentre l'EI contralateral es troba en fase d'oscil·lació impulsant el cos cap endavant.

- Fase de recolzament final: es produeix una progressió corporal més enllà del peu de càrrega. L'EI més endarrerida s'inclina cap endavant i al peu s'hi produeix una flexió plantar reduint progressivament el recolzament del peu a terra. Això fa que el peu generi una força rectilínia impulsant tot el cos cap endavant.

- Fase de preoscil·lació: posiciona el peu per a l'oscil·lació i accelera la progressió.

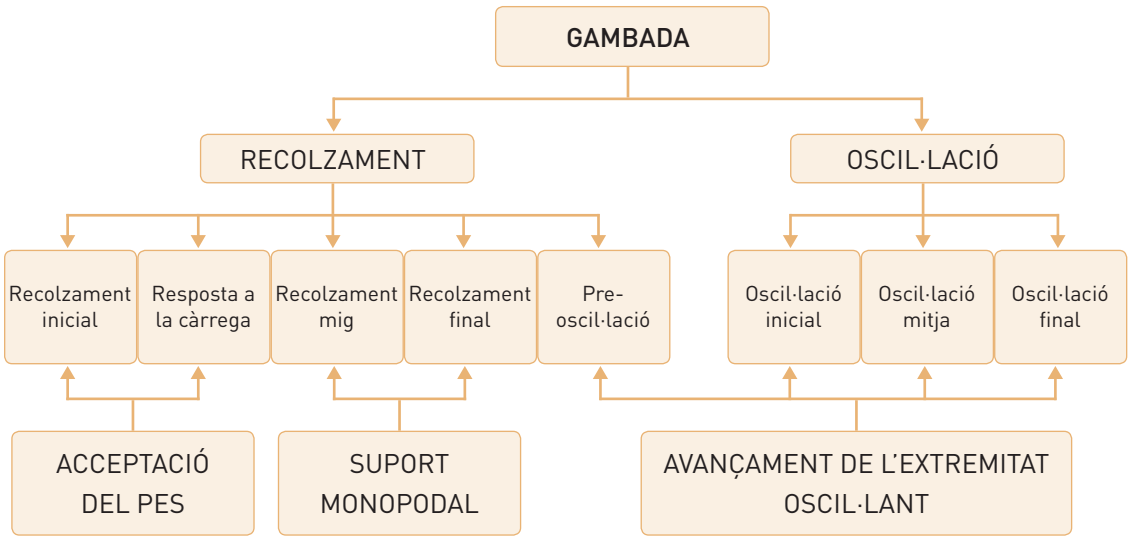
Període d'oscil·lació

- Fase d'oscil·lació inicial: se separa el peu de terra iniciant l'avanç de l'EI des de la seva posició posterior.

- Fase d'oscil·lació mitjana: moment en què l'EI s'enlaira i oscil·la de darrere cap endavant evitant el contacte amb el terra.

- Fase d'oscil·lació final: avanç complet de l'EI preparant-se per al recolzament.

CICLE DE LA MARXA



Font: Elaboració pròpia sobre la base de Perry J, Burnfield JM. Análisis de la marcha. Barcelona. Editorial Base; 2015.

Cada moviment dels membres inferiors condiciona uns moviments compensatoris que realitzen el tronc i les extremitats superiors (ES) per tal de mantenir la postura i disminuir al màxim l'oscil·lació, de dalt a baix i de costat a costat, del centre de masses corporal perquè la marxa humana sigui energèticament eficaç[4].

Tot seguit es descriu el comportament de les diferents parts del cos durant la marxa.

A les extremitats inferiors

Durant la marxa, els desplaçaments, la velocitat i les acceleracions de cap, tronc i pelvis reflecteixen les accions de les EI en l'oscil·lació i en el recolzament. Els mecanismes més rellevants són l'impacte de la càrrega de l'EI al recolzar i l'avançament de l'EI contralateral en oscil·lació.

Els músculs del maluc restringeixen el moviment de la pelvis, mentre els músculs de l'esquena i l'abdomen mantenen l'alineació del tronc sobre la pelvis[2].

A la cintura escapular

Durant la marxa es produeix una rotació oposada entre la cintura escapular i la cintura pelviana[4].

A les extremitats superiors

El balanceig de les ES no és un fenomen únicament pendular passiu, sinó que depèn de les accions musculars i de la tensió passiva muscular (viscoelasticitat). Aquest moviment ve modulat pel sistema nerviós en funció de l'edat i de la rapidesa[4].

A cada cicle de la marxa, els membres superiors, de manera recíproca, executen un moviment de flexió-extensió. Aquest balanceig de braços segueix un patró simètric respecte de les EI i proporciona una acció de compensació del moviment angular desenvolupat per les cames[2].

Biomecànica de la MN

Partint de la definició de MN, es descriu aquesta disciplina com un exercici físic que consisteix en *caminar mantenint el patró bàsic de la marxa humana* però incloent dos bastons especialment dissenyats per realitzar aquesta tècnica. Si s'analitza la biomecànica de la marxa humana i es compara amb la de la MN, es poden observar les següents diferències significatives:

A les extremitats inferiors

Durant la fase de recolzament de la marxa es redueix la càrrega als metatarsians centrals i s'augmenta relativament al primer dit i al taló; en general es disminueix la pressió plantar respecte de l'acció de caminar[5,6].

En aquesta fase és quan es realitza l'impuls amb els bastons i, com a conseqüència, augmenta la

càrrega, que queda repartida entre les EI i els bastons[7-10]. D'aquesta manera, els paràmetres del cicle de la marxa varien, i es produeix un augment de la velocitat de pas, de la longitud de gambada i del temps de la fase d'oscil·lació[11,12]. D'altra banda, aquest augment en la fase d'oscil·lació implica un major treball de la coordinació entre l'EI i l'ES contralateral i de l'equilibri.

A la cintura pelviana i escapular

Durant la MN es produeix un augment de moviment de la dissociació de cintures[10].

A l'extremitat superior

L'ES es manté activa constantment des del primer moment[13]. Quan el bastó toca el sòl i es realitza l'impuls per avançar, esdevé un augment de l'activitat de la musculatura del tronc, a diferència de la marxa humana, on els braços no comencen a desplaçar-se fins a l'oscil·lació[4].

BIBLIOGRAFIA

1. Martín Nogueras A, Calvo Arenillas J, Orejuela Rodríguez J, Barbero Iglesias F, Sánchez Sánchez C. Fases de la marcha humana Elsevier.es. [Internet]; 1999 [citat el 26 de febrer de 2019]; vol.2 (1): 1-68 Disponible a: http://www.elsevier.es/en-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-fases-marcha-humana-13012714

2. Prat J, Sánchez-Lacuesta J. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. 1a ed. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia; 1993.

3. Perry J, Burnfield JM. Análisis de la marcha. 1a ed. Barcelona: Base; 2015.

4. Plas F, Viel E, Blanc Y. La Marcha humana. Cinesiología dinámica, biomecánica y patomecánica. 1a ed. Barcelona: Masson; 1984.

5. Pérez-Soriano P, Llana-Belloch S, Encarnación-Martínez A, Martínez-Nova A. Nordic Walking Practice Might Improve Plantar Pressure Distribution. Res Q Exerc Sport. 2011; 82(4): 593-599.

6. Encarnación-Martínez A, Pérez-Soriano P, Llana-Belloch S. Differences in Ground Reaction Forces and Shock Impacts Between Nordic Walking and Walking. Res Q Exerc Sport. 2015; 86(1): 94-99.

7. Gey A, Rispa M, Robles E, Lopez C, Gasquez O, Pasarin A. Análisis de presiones en Marcha Nórdica [Internet]. Barcelona: Hospital Sant Rafael; 2011 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.hsrafael.com/documents/comunicacions-1a-taula-rodona-x-aniversari-marxa-nrdica.pdf

8. Stief F, Kleindienst F, Wiemeyer J, Wedel F, Campe S, Krabbe B. Inverse Dynamic Analysis of the Lower Extremities during Nordic Walking, Walking, and Running. J Appl Biomech. 2008; 24(4): 351-359.

9. Encarnación-Martínez A, Lucas-Cuevas Á, Pérez-Soriano P, Menayo R, Gea-García G. Plantar Pressure Differences Between Nordic Walking Techniques. J Hum Kinet. 2017; 57 (1): 221–231.

10. Hansen L, Henriksen M, Larsen P, Alkjaer T. Nordic Walking does not reduce the loading of the knee joint. Scand J Med Sci Sports. 2008; 18(4): 436-41.

11. Dalton C, Nantel J. Nordic Walking Improves Postural Alignment and Leads to a More Normal-Gait Pattern Following Weeks of Training: A Pilot Study. J Aging Phys Act. 2016; 24(4): 575-582.

12. Kapoor S. Nordic walking and its clinical benefits in diferent disorders. Disabil Rehabil. 2013; 35(19): 1676.

13. Shim JM, Kwon HY, Kim HR, Kim BL, Jung JH. Comparison of the Effects of Walking with and without Nordic Pole on Upper Extremity and Lower Extremity Muscle. J.Phys Ther Sci. 2013; 25(12): 1553- 1556.

03 TRETS DIFERENCIALS DE LES DIVERSES ESCOLES DE MARXA NÒRDICA

L'objectiu de totes les escoles de Marxa Nòrdica (MN) és ensenyar a impulsar-se amb els bastons per obtenir tots els beneficis esmentats en els diferents capítols d'aquesta Guia.

S'ha de tenir en compte que la MN està en constant moviment pel que fa a tendències i corrents. En aquesta Guia es plasmen les escoles més populars fins al moment:

1. *International Nordic Walking Federation* (INWA)
2. Federación de las Asociaciones de Nordic Walking de España (ANE) i Federación Española de Nordic Walking (FENWA)
3. *Exerstrider*
4. *The Original Nordic Walking* (ONW)
5. *Fittrek*
6. *Keenfit*

3.1 International Nordic Walking Federation

Neix l'any 2000 a Finlàndia com *The International Nordic Walking Association* (INWA) i el 2008 va canviar per *The International Nordic Walking Federation*. El 2005 neix INWA-*Spain* amb l'objectiu de representar, divulgar, formar i compartir la MN. Treballa a través de la **Metodologia dels 10 Passos™**. Aquesta tècnica es basa en tres pilars fonamentals[1,2,4]:

- postura
- patró de marxa correcte
- ús correcte dels bastons

"The International Nordic Walking Association (INWA) neix amb l'objectiu de representar, divulgar, formar i compartir la MN a través de la Metodologia dels 10 Passos™"

La **Metodologia dels 10 Passos™** consisteix en:

1. Postura
2. Caminar
3. Arrossegar
4. Recolzar
5. Empènyer
6. Extensió de braç
7. Deixar anar activament la mà

8. Braceig cap endavant i endarrere
9. Inclinar tronc cap endavant
10. Rotació de tronc

L'alçada dels bastons ve determinada per l'angle de l'articulació del colze, entre 90° (nivell salut) i 100° (nivells *fitness* i esportiu) agafant el bastó per l'empunyadura i col·locant-lo perpendicular al terra. La posició del bastó mentre es realitza la MN és inclinat de davant cap endarrere i sempre anirà amb el peu contralateral. El bastó més avançat es col·loca darrere del taló del peu contralateral[3].

El moviment del braç va de davant a darrere, la mà s'allibera del bastó en la part final de l'impuls[3]. Aquesta amplitud de moviment del braç fa que l'individu pugui donar-se més impuls per desplaçar-se cap endavant.

Aquesta escola és la més estesa al món i sobre la qual s'han realitzat la major part dels estudis científics[1].

Font: Thais Camps González

3.2 ANE I FENWA

L'Asociación de Nordic Walking de España (ANE) és una organització nacional sense ànim de lucre que neix el 2006 amb l'objectiu de cobrir la demanda de formació de monitors i difondre aquest exercici. D'acord amb referències bibliogràfiques, són els primers en organitzar un curs de monitors a nivell estatal l'any 2006[5].

La Federación Española de Nordic Walking (FENWA), prèviament Federación de las Asociaciones de Nordic Walking de España, neix el 2011 amb l'objectiu d'unir totes les delegacions de l'ANE en associacions i fer més fàcil l'organització de formació i d'esdeveniments[5].

Ambdues organitzacions promocionen la MN mitjançant la **tècnica ALFA 247**, també coneguda com el **Mètode dels 7 passos**. ALFA és un acrònim que s'utilitza com a regla mnemotècnica per a l'anàlisi de les característiques del moviment amb els bastons. Són les inicials de 4 principis fonamentals de la MN[4,6-10]:

"L'ANE i la FENWA promocionen la MN mitjançant la tècnica ALFA 247, també coneguda com el Mètode dels 7 passos"

A = *Andar derecho*
L = *Largos los brazos*
F = *Formar un triángulo*
A = *Adecuar el paso*

Cadascuna de les tres xifres del nombre que l'acompanya (247) es refereix a un aspecte específic de la metodologia per a l'ensenyament-aprenentatge d'aquesta tècnica:

2: les 2 direccions del moviment (fase d'impuls i de retorn del bastó).
4: les 4 fases o moments del moviment (1r, tocar; 2n, carregar; 3r, controlar, i 4t, subjectar).
7: els 7 passos o estadis de la seqüència d'aprenentatge tècnic.

Aquesta escola realitza estudis d'investigació sobre la MN, revisa i analitza treballs, elabora els seus propis estudis independents i redacta articles[4,6-10].

Per triar la mida del bastó proposen que sigui dos terços de l'alçada corporal, la sortida de la corretja ha d'anar a l'alçada del melic. La posició del bastó, mentre es realitza la marxa, és inclinat de davant cap endarrere i sempre anirà amb el peu contralateral[6].

El moviment del braç, mentre es realitza l'exercici, és de davant a darrere. La mà se separa completament de l'empunyadura en la part final de l'impuls, un cop sobrepassa el maluc, i s'acaba d'empènyer endarrere a través de la corretja. Aquesta amplitud de moviment del braç fa que l'individu pugui donar-se més impuls per desplaçar-se cap endavant[6].

Font: Xabier Madina Ayerbe. Ultreia nordic walking club

3.3 EXERSTRIDER

Neix als anys 80 de mans d'en Tom Rutlin, quan introdueix el *Pole Walking* o *Exerstrider* als EUA.

Aquesta tècnica va ser dissenyada amb la finalitat d'optimitzar la salut i el condicionament físic de persones de totes les edats i habilitats, al mateix temps que fos suficientment agradable com per crear una addicció positiva[11].

"Dissenyada amb la finalitat d'optimitzar la salut i el condicionament físic de persones de totes les edats i habilitats"

Per a l'alçada dels bastons, com en les anteriors escoles, s'agafa de referència l'angle del colze quan el bastó està completament perpendicular al terra. En aquest cas és 100°, on aproximadament l'avantbraç queda a nivell de la cintura. La posició del bastó és inclinat de davant cap endarrere però, respecte de les anteriors escoles, aquest és més vertical. El bastó sempre va amb el peu contralateral i per darrere d'aquest[12].

La tècnica *Exerstrider* busca una gambada còmoda i natural, mentre que les tècniques de la branca finlandesa la presenten llarga, atès que busquen la màxima semblança de gest motor que l'esquí de fons. El mateix passa quan es parla de les extremitats superiors, ja que l'amplitud de moviment amb la tècnica americana és menor amb l'objectiu de maximitzar la participació del tronc, tant la part anterior com la posterior, així com la musculatura de les extremitats superiors. Quan es clava el bastó a terra es fa amb el braç llarg, és a dir, amb extensió de colze que es manté durant tota la fase d'impuls[11].

"La tècnica Exerstrider busca una gambada còmoda i natural, mentre que les tècniques de la branca finlandesa la presenten llarga, atès que busquen la màxima semblança de gest motor que l'esquí de fons"

La mà no deixa en cap moment el bastó, ja que aquest no té corretja. Aquest fet contribueix, juntament amb el fet de portar el braç llarg, a què l'individu es pugui impulsar menys respecte de les anteriors tècniques[12].

3.4 THE ORIGINAL NORDIC WALKING (ONW)

El seu fundador va ser en Marko Kantaneva el 1997.

Aquesta tècnica consisteix en combinar la MN amb diversos exercicis extrets dels diferents mètodes d'entrenament de l'esquí de fons per tal de tonificar i estirar la musculatura.

"The Original Nordic Walking consisteix en combinar la MN amb diversos exercicis extrets dels diferents mètodes d'entrenament de l'esquí de fons per tal de tonificar i estirar la musculatura"

Per realitzar MN no cal augmentar la velocitat de marxa. Caminar amb un parell de bastons és molt més que un exercici integral perquè es millora la condició física, muscular, respiratòria i cardiovascular[4,13,14].

El moviment del braç és de darrere cap endavant per obtenir una bona adherència del bastó, el puny és l'encarregat de portar l'extremitat superior cap endavant. Aquest moviment és alternatiu entre ambdues extremitats superiors.

L'extremitat superior i l'extremitat inferior contralateral que resten darrere han d'estar en extensió, de manera que el bastó anirà el màxim endarrere. El braç davanter ha d'estar en una flexió aproximada de 90° i la punta del bastó ha de quedar per davant del peu posterior. En la fase final de l'impuls, l'extremitat superior que queda darrere amb la seva extremitat inferior contralateral queden en extensió i la mà es relaxa de l'empunyadura per fer força contra la corretja.

Per saber la mida dels bastons es guien amb uns paràmetres pels quals segons l'alçada de la persona li correspondrà una alçada de bastó que pot modificar-se de 5 a 10 cm més curts (Taula 1)[15].

Taula 1. Mida dels bastons segons ONW.

Alçada del practicant cm	Practicant de salut/entrenador d'exercicis (0,7 x alçada pròpia) cm	Entrenador d'exercicis/esportista actiu cm
150	110 - 115	125
160	115 - 120	130
170	120 - 125	135
175	125 - 130	140
180	130 - 135	145
190	135 - 140	150
200	140 - 145	155

Adaptació de https://onwf.org/original-pole-length-recommendation-for-nordic-walking/

Font: Elena Kantaneva. Nordic Walker: Marko Kantaneva

3.5 FITTREK

Creat l'any 2000 per en Dan Barrett, als Estats Units.

La tècnica està basada en l'*Exerstrider* i INWA, però l'estructuren en diferents fases d'intensitat i de terreny. En aquesta tècnica es modifica: el pas, la inclinació del tronc, la implicació en més o menys intensitat de diferents grups musculars i l'angle de recolzament del bastó.

Als seus inicis, pels qui volien incrementar la intensitat de l'exercici, es posaven uns guants llastrats LPI (*Linear Progression of Intrensity*) i un cinturó amb sistema *Power belt*. D'aquesta manera, no només feia força el braç en la fase d'impuls sinó que també es feia força al portar el bastó endavant.

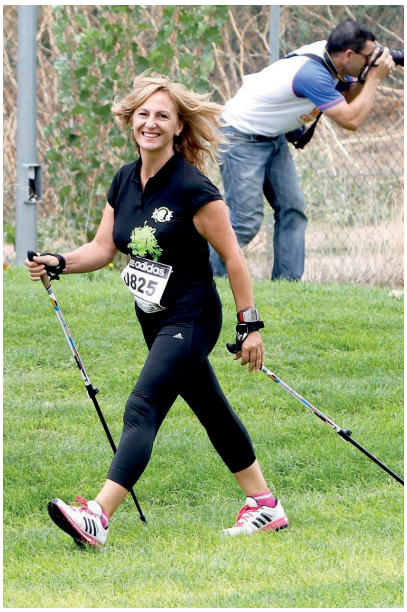
Un tret diferencial, respecte de les tècniques base, és que l'individu ha de ser conscient del moviment, de la respiració, de com i de quina manera s'impulsa, de com es contrauen i es relaxen els músculs, etc. Per tant, en una sessió de *Fittrek* també es realitza una sessió d'autoconeixement[16].

Fittrek no té una sola tècnica validada. Té 6 tècniques bàsiques en terreny pla, dues en pujada i dues en baixada, també té variants depenent del terreny o la intensitat[17].

"Fittrek té 6 tècniques bàsiques en terreny pla, dues en pujada i dues en baixada, també té variants depenent del terreny o la intensitat"

L'alçada dels bastons és aproximadament entre 80° i 90° de l'articulació del colze depenent de la tècnica que s'escull. El mateix passa amb la col·locació del bastó davanter, depenent de la tècnica, es posa amb el peu davanter o just per darrere d'aquest[18].

La mà no s'allibera del bastó[18].



Font: Mariano Moreno. Urban Walking

3.6 KEENFIT

Creada per Sheri Simson, també coneguda com The Pole Lady, l'any 2004 als Estats Units[19]. L'objectiu principal d'aquesta tècnica és responsabilitzar l'usuari de la seva salut mitjançant els beneficis de la MN.

"L'objectiu principal del KEENFIT és responsabilitzar l'usuari de la seva salut mitjançant els beneficis de la MN"

El *Keenfit Pole Walking System*, també conegut com *Nordic Walking Plus*, és un sistema propi. Aquest mètode té dues tècniques diferenciades d'aprenentatge:

- *Punch Pull*: tècnica per a principiants.
- *Pendolum Push*: tècnica principalment per a avançats.

L'alçada dels bastons és entre 90° i 100° de l'articulació del colze, aproximadament, depenent de la tècnica que s'esculli. Passa el mateix amb la col·locació del bastó davanter, depenent de la tècnica es posa amb el peu davanter o just per darrere d'aquest[19].

La mà no s'allibera del bastó[19].

Font: http://www.keenfit.com/pole-walking

3.7 CONCLUSIÓ

Com s'ha descrit, existeixen diverses escoles de MN, les quals tenen més aspectes en comú que divergències. Uns dels aspectes en què coincideixen totes i és clau, és que totes utilitzen els bastons de forma activa mentre es camina i que no serveixen només per recolzar-se sinó d'ajuda per a la propulsió. A l'hora de practicar MN, la tècnica emprada determina la quantitat i qualitat dels beneficis atribuïts a aquesta activitat, així com determina l'alçada del bastó. Per aquest motiu és rellevant que un bon professional de l'exercici identifiqui possibles gestos lesius per poder ensenyar una tècnica segura i eficaç.

"És rellevant que un bon professional de l'exercici identifiqui possibles gestos lesius per poder ensenyar una tècnica segura i eficaç"

L'objectiu principal per a la consecució de beneficis associats a la pràctica de la MN és el de la seguretat dels seus practicants, per tant, es busca maximitzar els beneficis per a la salut minimitzant el risc.

Taula resum dels trets diferencials de les diverses escoles de MN:

ESCOLA	DIRECCIÓ FORÇA BRAÇ	ZONA ON ES COL·LOCA EL BASTÓ
INWA	D'anterior a posterior	Taló contralateral
ANE i FENWA	Fase impuls i retorn del bastó	Darrere del peu contralateral
EXESTRISER	D'anterior a posterior	Taló contralateral
ORIGINAL NORDIC WALKING	Fase impuls i retorn del bastó	Peu contralateral
FITTREK	D'anterior a posterior	Peu davanter o darrere d'aquest segons modalitat
KEENFIT	D'anterior a posterior	Peu davanter o darrere d'aquest segons modalitat

ESCOLA	ACCIÓ DE LA MÀ	REFERÈNCIA D'ALÇADA DE BASTÓ
INWA	Deixar anar el bastó (relaxar)	En relació a l'angle del colze
ALFA247	Mà oberta a l'extensió final del canell	Mà al melic
EXESTRISER	Mà tancada a l'empunyadura	Braç a la cintura
ORIGINAL NORDIC WALKING	S'allibera el palmell de la mà al final de l'impuls	Referència segons alçada de la persona (Taula 1)
FITTREK	Mà tancada a l'empunyadura	En relació a l'angle del colze
KEENFIT	Mà tancada a l'empunyadura	En relació a l'angle del colze

ESCOLA	ANGLE COLZE AMB EL BASTÓ RECTE
INWA	Entre 90° - 100°
ALFA247	No s'especifica
EXESTRISER	100°
ORIGINAL NORDIC WALKING	90°
FITTREK	Entre 80° - 90°
KEENFIT	Entre 90° - 100°

BIBLIOGRAFIA

1. International Nordic Walking Federation (INWA) Spain. TÉCNICA [Internet]. Inwaspain.com: INWA Spain; 2016 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.inwaspain.com/tecnica

2. Federación Internacional de Nordic Walking (INWA) Spain. Técnica y material. [Internet]. Nordicwalkinginwafederacion.blogspot.com: INWA Spain; 2016 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://nordicwalkinginwafederacion.blogspot.com.es/p/tecnica-y-material.html

3. World ranking - Nordic walking (WR-NW). Nordic walking techniques. [Internet]. Wr-nw.com: WR-NW. [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://www.wr-nw.com/nordic-walking-techniques.html

4. Tanka Sports. Nordic Walking [Internet]. Tankasports.com: Tanka Sports; 2018 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.tankasports.com/blog/aprendizaje/nordic-walking

5. Federación Española de Nordic Walking (FENWA). Historia del Nordic Walking. [Internet]. Fenwa.es: FENWA. [citat 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.fenwa.es/nordic-walking/historia

6. Wilhelm A, Neureuther C, Mittermaier R, Recio E. Manual práctico de nordic walking. 1a ed. Madrid: Tutor; 2009.

7. Martínez Lemos R I. Técnica 247. [Internet]. Ultreiamarchanordica.com: Club Deportivo Ultreia Marcha Nórdica. [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://www.ultreiamarchanordica.com/nordic-walking/tecnica-247/

8. Federación Española de Nordic Walking (FENWA). ¿Qué es? [Internet]. Fenwa.es: FENWA. [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.fenwa.es/nordic-walking/que-es

9. Martinez Lemos R I. "Alfa247®: Un modelo de aprendizaje diferenciado para la ensenanza del Nordic Walking". Revista de Investigación en Educación, 2010; (7):123-130.

10. Planeta Nordic Walking. ¿Qué es la Técnica Alfa 247©? [Internet] Planetanordicwalking.com: Planeta Nordic Walking; 2018 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://www.planetanordicwalking.com/tecnica-alfa-247/

11. Exerstrider by Tom Rutlin. Exerstrider - The Original Nordic Walking Poles Since 1988 [Internet]. Walkingpoles.com. [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://www.exerstrider.com/education/history/

12. World ranking – Nordic Walking (WR-NW). Exerstrider Technic. [Internet]. Wr-nw.com: WR-NW; 2019 [citat el 26 de febrer 2019]. Disponible a: https://www.wr-nw.com/exerstrider-technique.html

13. Kantaneva M. Original Nordic walking [Internet]. onwf.org: Malcolm Jarvis; 1997 [citat 26 de febrer 2019]. Disponible a: https://onwf.org/original-nordic-walking

14. Kantaneva M. The history of Nordic walking 1997-2007 [Internet]. markokantaneva.com: Marko Kantaneva; 2018 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://en.markokantaneva.com/nordicwalking/nordic-walking-1997-2007

15. Kantaneva M. Original pole length recommendation. [Internet]. onwf.org: Nordic walking publications; 2005 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://onwf.org/original-pole-length-recommendation-for-nordic-walking/

16. Moreno M. Método FITTREK de caminar con bastones. Completo y fácil [Internet]. fittrek.es [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://www.fittrek.es

17. Moreno M. Fittrek4you. 1a ed. Barcelona: M. Moreno; 2015.

18. World ranking – Nordic Walking (WR-NW). Fittrek Technic. [Internet]. Wr-nw.com: WR-NW; 2019 [citat el 26 de febrer 2019]. Disponible a: https://www.wr-nw.com/fittrek-technique.html

19. Simson S. Meet Sheri Simson - AKA "The Pole Lady" [Internet]. Keenfit.com: The Pole Walking Co.; 2019 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://keenfit.com/about-us/

04 ELS BENEFICIS DE LA MARXA NÒRDICA

El moviment i l'exercici físic han demostrat ser eficaços en el benestar del cos humà. La pràctica de la Marxa Nòrdica (MN) aporta beneficis a l'organisme gràcies, entre d'altres, a què l'impuls del bastó facilita l'activació de més grups musculars de la part superior del cos que si caminéssim[1]. Aquest impuls també provoca canvis en els paràmetres del cicle de la marxa, augmenta la longitud del pas[2] així com la força exercida en l'extremitat inferior (EI) i l'extremitat superior (ES) contralateral[2-4]. En augmentar la longitud del pas, la coordinació entre l'ES i l'EI s'ha de reajustar i per tant, reequilibrar, perquè l'EI està més temps en fase d'oscil·lació. No obstant això, en la pràctica de la MN no augmenta la dificultat en el control del moviment ni tampoc la coordinació entre els músculs de les extremitats inferiors[1].

"La pràctica de la MN aporta beneficis a l'organisme gràcies, entre d'altres, a què l'impuls del bastó facilita l'activació de més grups musculars de la part superior del cos que si caminéssim"

4.1 FLEXIBILITAT I ELASTICITAT

L'única modalitat que sempre és apropiada per al dolor crònic és l'exercici físic[5]. L'exercici de la MN engloba moviments que produeixen efectes sobre lligaments i tendons, augmentant la flexibilitat articular i l'elasticitat muscular[6-8], i ajuda, així, a reduir el dolor en les diferents estructures del cos humà.

Es parla de *flexibilitat* quan es fa referència a l'amplitud de moviment que pot tenir una articulació o un conjunt d'articulacions i que depèn tant dels teixits que formen l'articulació com dels músculs que la mouen. D'altra banda, es parla d'*elasticitat* quan es fa referència a la capacitat que tenen els músculs per recuperar la longitud inicial després de ser sotmesos a un estirament[9].

Els lligaments sota tensió eliminen fluids i incrementen la resistència que, juntament amb la tensió i relaxació intermitent que produeix l'exercici físic sobre els tendons, afavoreix la resposta cel·lular d'aquests millorant tant la resistència i la flexibilitat de les articulacions com la capacitat dels músculs per augmentar de longitud i, així, prevenir possibles lesions[10].

4.2 COORDINACIÓ I EQUILIBRI

El procés involutiu biològic natural comporta canvis en el sistema motor i neural. Aquests canvis produeixen, entre d'altres, un empitjorament de l'equilibri, una disminució de la força muscular i una pèrdua d'habilitats motores que, a la llarga, comporten una reducció de l'activitat física a mesura que s'envelleix[11].

La coordinació es defineix com "la capacitat física que permet realitzar moviments ordenats i dirigits per obtenir un gest tècnic". D'altra banda, l'equilibri és la "compensació de les diferents forces que actuen sobre un cos donant-li estabilitat". Un cos es troba en equilibri quan la seva línia de gravetat cau just al centre de la base de sustentació.

Per minimitzar la pèrdua de capacitat funcional produïda per l'envelliment es recomana realitzar exercici físic adaptat a les necessitats de cada persona[11]. La MN és un tipus d'exercici físic en el qual es treballa l'equilibri dinàmic, que es caracteritza per mantenir una posició correcta tenint en compte les modificacions constants del centre de gravetat. Un dels trets característics de la MN és la coordinació entre extremitats inferiors i extremitats superiors, provocant un moviment més ampli en la dissociació de cintures augmentant les capacitats coordinatives que, juntament amb l'augment de massa muscular, disminueix la incidència de caigudes[12].

En la pràctica de la MN existeix una major eficiència energètica, la qual permet tenir una millor execució motora i biomecànica del gest[10], afavorint un major control del cos i, per tant, millora la coordinació de moviments i l'equilibri.

Els beneficis terapèutics d'aquesta disciplina queden avalats pels estudis en pacients amb malaltia de Parkinson[8,13,14], en dones més grans de 70 anys[15] i en pacients cardíacs, en els quals existeix una millora en la coordinació de moviments[16].

"Els beneficis terapèutics d'aquesta disciplina queden avalats pels estudis en pacients amb malaltia de Parkinson, en dones més grans de 70 anys i en pacients cardíacs, en el quals existeix una millora en la coordinació de moviments"

4.3 TOLERÀNCIA A LA FATIGA

La fatiga es considera l'estat funcional amb significat protector, transitori i reversible que expressa la incapacitat del múscul o de l'organisme, en conjunt, de mantenir la mateixa intensitat a l'esforç[17].

La MN com a activitat aeròbica que és, si es practica de forma regular, produeix:

- Disminució del dèficit d'oxigen: augmenta l'adaptació cardiovascular i respiratòria, la biomecànica i l'eficiència energètica.
- Augment de la tolerància al lactat: millor tamponament muscular i sanguini i disminució de la sensibilitat dels sistemes enzimàtics a pH àcid.
- Reducció de la freqüència cardíaca i la tensió arterial en repòs. Durant l'exercici hi ha una millora de la potència muscular, de la força muscular i es produeix un menor esforç cardiorespiratori i, com a conseqüència, s'incrementa la capacitat aeròbica[10].

La MN és una tècnica factible, segura i ben tolerada en subjectes amb insuficiència cardíaca crònica, atès que augmenta la capacitat cardiorespiratòria[18]. Així mateix, en patologies com la síndrome de Sjogren i la fibromiàlgia -on la fatiga és un tret característic-, el treball aeròbic en millora la tolerància[18-20].

Utilitzar la MN com una opció per realitzar exercici físic, ajuda a augmentar la capacitat funcional, que s'entén com els recursos i aptituds de l'individu per realitzar les activitats de la vida quotidiana[10]. Amb tots el beneficis esmentats anteriorment, es pot afirmar que la MN, a diferència d'una marxa normal[10] i en termes generals, augmenta el nombre de grups musculars actius durant la seva realització, incrementa el treball de coordinació i d'equilibri i millora la tolerància a la fatiga. Així, es redueix l'acció patògena del sedentarisme[21] sobre l'aparell locomotor i cardiorespiratori[22], es millora la mobilitat de l'individu amb patologia crònica[23] i es demostra que afecta positivament les relacions psicosocials dels individus[24]. Es pot dir, per tant, que es redueix la discapacitat i es millora la qualitat de vida.

4.4 BENEFICIS DE LA MARXA NÒRDICA

A continuació s'esmenten, a trets generals, els principals beneficis de la MN:

- Augmenta el nombre de grups musculars si ho comparem amb caminar: a l'utilitzar els bastons es fa treballar les extremitats superiors i, per tant també, la zona dorsal, cervical i lumbar.
- Modifica i augmenta els paràmetres del cicle de la marxa: a l'impulsar-se amb els bastons l'amplitud de la passa augmenta[2].
- No descarrega les extremitats inferiors. És al contrari, a l'impulsar-se amb els bastons s'augmenta la força exercida en l'EI i ES contralateral fent modificar els paràmetres abans esmentats[2,3,5].
- Implementa el treball de coordinació i equilibri: a l'impulsar-se, la longitud de passa augmenta, per tant, la coordinació entre ES i EI s'ha de reajustar i també l'equilibri perquè l'EI està més temps en la fase d'oscil·lació.
- Fent MN a un ritme normal la freqüència cardíaca augmenta un 16%[4].
- L'augment de freqüència cardíaca implica un major consum de calories[25] i d'irrigació muscular.
- Afecta positivament en les relacions psicosocials quan es practica en grup[24].

BIBLIOGRAFIA

1. Boccia G, Zoppirolli C, Bortolan L, Schena F, Pellegrini B. Shared and task-specific muscle synergies of Nordic walking and conventional walking. Scand J Med Sci Sports. 2017; 28(3): 905-918.

2. Gey A, Rispa M, Robles E, Lopez C, Gasquez O, Pasarin A. Análisis de presiones en Marcha Nórdica [Internet]. Barcelona: Hsrafael.com; 2018 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible: http://www.hsrafael.com/documents/comunicacions-1a-taula-rodona-x-aniversari-marxa-nrdica.pdf

3. Stief, F., Kleindienst, F., Wiemeyer, J., Wedel, F., Campe, S. and Krabbe, B. Inverse Dynamic Analysis of the Lower Extremities during Nordic Walking, Walking, and Running. J Appl Biomech. 2008; 24(4): 351-359.

4. Kleindienst, F., Michel, K., Schwarz, J. and Krabbe, B.Comparison of kinematic and kinetic parameters between the locomotion patterns in nordic walking, walking and running. Sportverletz Sportsc. 2006; 20(01): 25-30.

5. Moving on to Movement in Patients with Chronic Joint Pain. [Internet]. Pdfs.semanticscholar.org; 2018 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible: https://pdfs.semanticscholar.org/a188/5a585cddfc31b1f4dc759557e500cb1fe7e6.pdf

6. Saulicz M, Saulicz E, Myśliwiec A, Wolny T, Linek P, Knapik A, *et al*. Effect of a 4-week Nordic Walking training on the physical fitness and self-assessment of the quality of Health of woman of the perimenopausal age. PrzMenopauzalny. 2015; 14(2): 105-11.

7. Takeshima N, Islam MM, Rogers ME, Rogers NL, Sengoku N, Koizumi D, *et al*. Effects of nordic walking compared to conventional walking and band-bassed resistance exercise on fitness in older adults. J Sports Sci Med. 2013; 12(3): 422-30.

8. Reuter I, Mehnert S, Leone P, Kaps M, Oechsner M, Engelhardt M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking and nordic walking on Parkinson's disease. J Aging Res. 2011; 2011: 232-473.

9. Servei de Rehabilitació Hospital Sant Rafael. Marxa Nòrdica i estiraments, guia pràctica. 1a ed. Barcelona: Hospital Sant Rafael; 2012.

10. Gasquez O, Gey A, López Ch, Pasarin A, Rispa M. Marxa Nòrdica, eina de salut. Bases teòriques per al curs de monitors de Marxa Nòrdica en l'àmbit sanitari. 15a. Barcelona: Hospital Sant Rafael; 2015. p.21.

11. Virág A, Karóczi C K, Jakab A. Vass Z, Kovács, E, Gondos T. Short-term and long-term effects of Nordic Walking training on balance, functional mobility, muscle strength and aerobic endurance among Hungarian community-living older people: a feasibility study. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2015; 55(11):1285-92.

12. Romeo A, Parazza S, Boschi M, Nava T, Vanti C. Manual therapy and therapeutic exercise in the treatment of osteoarthritis of the hip: a systematic review. Reumatismo 2013; 65(2): 63-74.

13. Bang DH, Shin WS. Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. Aging Clin Exp Res. 2017; 29(5): 993-999.

14. Monteiro EP, Franzoni LT, Cubillos DM, de Oliveira Fagundes A, Carvalho AR, Oliveira HB, *et al*. Effects of Nordic walking training on funcional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. Scand J Med Sci Sports. 2017; 27(3): 351-358.

15. Karinkanta S, Heinonen A, Sievanen H, Uusi-Rasi K, Kannus P. Factors predicting dynamic balance and quality of life in home-dwelling elderly women. Gerontology. 2005; 51(2): 116-21.

16. Kocur P, Deskur-Smielecka E, Wilk M, Dylewicz P. Effects of Nordic walking training on exercise capacity and fitness in men participating in early, short-term in patient cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome. Clin Rehabil. 2009; 23(11): 995-1004.

17. Barbany J. Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento. 2nd ed. Barcelona: Editorial Paidotribo México; 2002.

18. Lejczak A, Josiak K, Węgrzynowska-Teodorczyk K, Rudzińska E, Jankowska EA, Banasiak W, *et al*. Nordic Walking May Safely Increase the Intensity of Exercise Training in Healthy Subjects and in Patients with Chronic Heart Failure. Adv Clin Exp Med. 2016; 25(1): 145-9.

19. Busch AJ, Webber SC, Brachaniec M, Bidonde J, Bello-Haas VD, Danyliw AD, *et al*. Exercise therapy for fibromyalgia. Curr Pain Headache Rep. 2011; 15(5):358-67.

20. Strömbeck BE, Theander E, Jacobsson LT. Effects of exercise on aerobic capacity and fatigue in women with primary Sjogren's syndrome, Rheumatology (Oxford). 2007; 46(5): 868-71.

21. Parkatti T, Perttunen J, Wacker P. Improvements in functional capacity from Nordic walking: a randomized-controlled trial among elderly people. J Aging Phys Act. 2012; 20(1): 93-105.

22. Lejczak A, Josiak K, Węgrzynowska-Teodorczyk K, Rudzińska E, Jankowska EA, Banasiak W, *et al*. Randomized trial of Nordic walking in patients with moderate to severe heart failure. Can J Cardiol. 2013; 29(11): 1470-6.

23. Mannerkorpi K, Nordeman L, Cider A, Jonsson G. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve funcional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective and randomized controlled trial. Arthritis Res Ther. 2010; 12(5): R189.

24. Suija, K., Pechter, Ü.,Kalda, R., Tähepõld, H., Maaroos, J. and Maaroos, H. Physical activity of depressed patients and their motivation to exercise: Nordic Walking in family practice. Int J Rehabil Res. 2009; 32(2): 132-138.

25. Bosch J, Pasarin A, Allué N, Diaz A, Brotons D. Experiencia de 3 años del programa "marcha nórdica" en pacientes con patología crónica osteoarticular en el Hospital San Rafael. AMD [Internet]; 2009 [citat el 26 de febrer de 2019]; vol.XXVI(131): 198. Disponible a: http://www.femede.es/documentos/comunicaciones_libres_191_131.pdf

05 EINES D'AVALUACIÓ EN MARXA NÒRDICA

La marxa nòrdica (MN), com a activitat física, és una eina utilitzada en Fisioteràpia tant pel vessant terapèutic amb els pacients amb diverses patologies com per la promoció de la salut. Els seus beneficis, siguin terapèutics o bé com a promoció de la salut, són notables, però la importància radica en practicar-la amb una tècnica correcta, així com amb una intensitat adequada a la capacitat física del pacient i/o usuari.

El fisioterapeuta, com a professional de la salut, és la persona encarregada de garantir que aquesta activitat física estigui adaptada correctament a les condicions físiques de la persona o del grup. Per aquest motiu, cal que el fisioterapeuta tingui una sèrie de dades de la situació de partida dels pacients. En aquest sentit, cal que analitzi i valori, a partir d'unes eines mínimes d'avaluació, l'estat de salut de les persones amb les quals practicarà aquesta activitat.

La MN és una activitat de baixa intensitat que pot ser practicada per gairebé tota la població, però depenent de l'estat físic de la persona, aquesta baixa intensitat pot augmentar i passar a ser d'alta intensitat. Aquí radica la importància de recopilar dades que ens permetin tenir una visió global de l'estat de salut general del grup amb el qual es practicarà la MN (en l'àmbit cardiovascular, respiratori, musculoesquelètic, endocrí, etc.) abans de donar inici a l'activitat. Aquest aspecte permet treballar en un marge de seguretat vital i de risc cardiovascular.

"La MN és una activitat de baixa intensitat que pot ser practicada per gairebé tota la població, però depenent de l'estat físic de la persona, aquesta baixa intensitat pot augmentar i passar a ser d'alta intensitat"

Les eines que poden ser utilitzades per a l'avaluació de l'estat físic dels pacients/usuaris són molt extenses, però no totes estan a l'abast del fisioterapeuta. Les que es proposen en aquesta Guia són triades tant per la seva facilitat d'execució com per la seva la fiabilitat a l'hora d'interpretar els seus resultats.

Les eines proposades són:

- Q-AAF/PAR-Q
- IPAQ
- 6MWT
- 2UKKTest
- Escala Modificada de Börg
- Pulsòmetres
- Pulsioxímetres

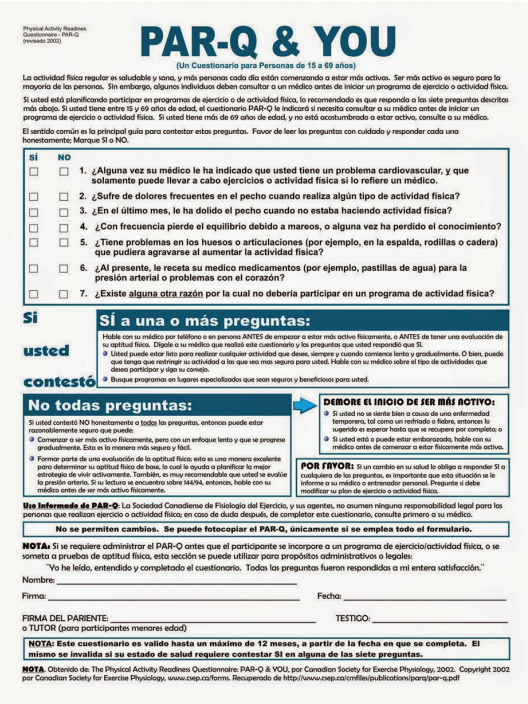
5.1 Qüestionaris autoadministrats

En el procés assistencial d'atenció de la salut és important l'opinió i la percepció del propi usuari sobre el seu estat de salut. Per aquest motiu neixen els qüestionaris autoadministrats, on mitjançant preguntes de fàcil comprensió es pretén obtenir la informació més rellevant de cada cas. El Q-AAF és un qüestionari d'aptitud per a l'activitat física que sorgeix de la traducció de la revisió final del qüestionari PAR-Q dissenyat pel Departament de Salut de la Colúmbia Britànica. Aquest qüestionari es basa en 7 preguntes efectives per identificar individus que necessiten un reconeixement mèdic abans de poder-se fer una prova d'esforç[1].

"El Q-AAF es basa en 7 preguntes efectives per identificar individus que necessiten un reconeixement mèdic abans de poder-se fer una prova d'esforç"

Aquest qüestionari és concebut per:

1. Identificar persones que presenten contraindicacions mèdiques per dur a terme exercici físic.
2. Identificar persones amb malalties clínicament significatives que haurien de ser remeses a un programa d'exercici físic sota supervisió mèdica.
3. Identificar persones amb símptomes de malaltia i factors de risc que haurien de passar per una valoració mèdica més completa abans de començar un programa d'exercici físic.
4. Identificar persones amb necessitats especials per a una participació segura en programes d'exercici físic (ancians, dones embarassades, etc.)[2].



Physical Activity Readiness Questionnaire - PAR-Q (revisado 2002)

PAR-Q & YOU

(Un Cuestionario para Personas de 15 a 69 años)

La actividad física regular es saludable y sana, y más personas cada día están comenzando a estar más activas. Ser más activo es seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, algunos individuos deben consultar a un médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física.

Si usted está planificando participar en programas de ejercicio o de actividad física, lo recomendado es que responda a las siete preguntas descritas más abajo. Si usted tiene entre 15 y 69 años de edad, el cuestionario PAR-Q le indicará si necesita consultar a su médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física. Si usted tiene más de 69 años de edad, y no está acostumbrado a estar activo, consulte a su médico.

El sentido común es la principal guía para contestar estas preguntas. Favor de leer las preguntas con cuidado y responder cada una honestamente; Marque SI o NO.

SI	NO	
☐	☐	1. ¿Alguna vez su médico le ha indicado que usted tiene un problema cardiovascular, y que solamente puede llevar a cabo ejercicios o actividad física si lo refiere un médico.
☐	☐	2. ¿Sufre de dolores frecuentes en el pecho cuando realiza algún tipo de actividad física?
☐	☐	3. ¿En el último mes, le ha dolido el pecho cuando no estaba haciendo actividad física?
☐	☐	4. ¿Con frecuencia pierde el equilibrio debido a mareos, o alguna vez ha perdido el conocimiento?
☐	☐	5. ¿Tiene problemas en los huesos o articulaciones (por ejemplo, en la espalda, rodillas o cadera) que pudiera agravarse al aumentar la actividad física?
☐	☐	6. ¿Al presente, le receta su medico medicamentos (por ejemplo, pastillas de agua) para la presión arterial o problemas con el corazón?
☐	☐	7. ¿Existe alguna otra razón por la cual no debería participar en un programa de actividad física?

Si usted contestó SÍ a una o más preguntas:

Hable con su médico por teléfono o en persona ANTES de empezar o estar más activo físicamente, o ANTES de tener una evaluación de su aptitud física. Dígale a su médico que realizó este cuestionario y las preguntas que usted respondió que SI.

- Usted puede estar listo para realizar cualquier actividad que desee, siempre y cuando comience lento y gradualmente. O bien, puede que tenga que restringir su actividad a las que sea mas segura para usted. Hable con su médico sobre el tipo de actividades que desea participar y siga su consejo.
- Busque programas en lugares especializados que sean seguros y beneficiosos para usted.

No todas preguntas:

Si usted contestó NO honestamente a todas las preguntas, entonces puede estar razonablemente seguro que puede:

- Comenzar a ser más activo físicamente, pero con un enfoque lento y que se progrese gradualmente. Esto es la manera más segura y fácil.
- Formar parte de una evaluación de la aptitud física; esto es una manera excelente para determinar su aptitud física de base, lo cual le ayuda a planificar la mejor estrategia de vivir activamente. También, es muy recomendable que usted se evalúe la presión arterial. Si su lectura se encuentra sobre 144/94, entonces, hable con su médico antes de ser más activo físicamente.

DEMORE EL INICIO DE SER MÁS ACTIVO:

- Si usted no se siente bien a causa de una enfermedad temporera, tal como un resfriado o fiebre, entonces lo sugerido es esperar hasta que se recupera por completo o
- Si usted está o puede estar embarazada, hable con su médico antes de comenzar o estar físicamente más activo.

POR FAVOR: Si un cambio en su salud le obliga a responder SI a cualquiera de las preguntas, es importante que esta situación se le informe a su médico o entrenador personal. Pregunte si debe modificar su plan de ejercicio o actividad física.

Uso Informado de PAR-Q: La Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio, y sus agentes, no asumen ninguna responsabilidad legal para las personas que realizan ejercicio o actividad física; en caso de duda después, de completar este cuestionario, consulte primero a su médico.

No se permiten cambios. Se puede fotocopiar el PAR-Q, únicamente si se emplea todo el formulario.

NOTA: Si se requiere administrar el PAR-Q antes que el participante se incorpore a un programa de ejercicio/actividad física, o se someta a pruebas de aptitud física, esta sección se puede utilizar para propósitos administrativos o legales:

"Yo he leído, entendido y completado el cuestionario. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción."

Nombre: _____

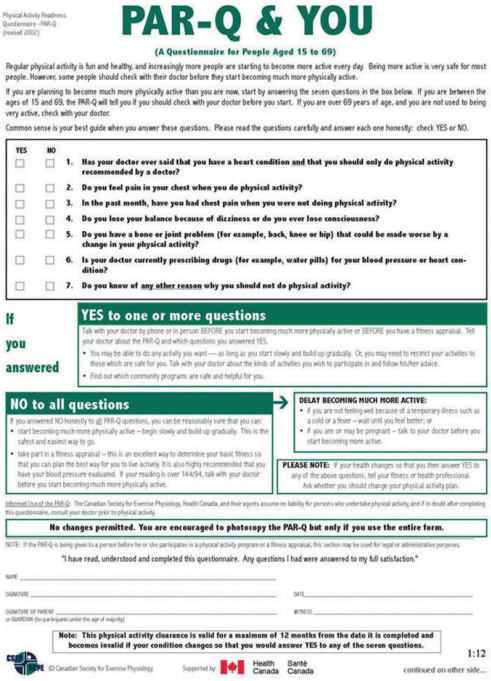
Firma: _____ Fecha: _____

FIRMA DEL PARIENTE: _____ TESTIGO: _____
o TUTOR (para participantes menores edad)

NOTA: Este cuestionario es valido hasta un máximo de 12 meses, a partir de la fecha en que se completa. El mismo se invalida si su estado de salud requiere contestar SI en alguna de las siete preguntas.

NOTA. Obtenido de: The Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q & YOU, por Canadian Society for Exercise Physiology, 2002. Copyright 2002 por Canadian Society for Exercise Physiology, www.csep.ca/forms. Recuperado de http://www.csep.ca/cmfiles/publications/para/par-q.pdf

Font: http://cosmedicinacf.blogspot.com/2018/03/evaluacion-inicial.html



Physical Activity Readiness Questionnaire - PAR-Q (revised 2002)

PAR-Q & YOU

(A Questionnaire for People Aged 15 to 69)

Regular physical activity is fun and healthy, and increasingly more people are starting to become more active every day. Being more active is very safe for most people. However, some people should check with their doctor before they start becoming much more physically active.

If you are planning to become much more physically active than you are now, start by answering the seven questions in the box below. If you are between the ages of 15 and 69, the PAR-Q will tell you if you should check with your doctor before you start. If you are over 69 years of age, and you are not used to being very active, check with your doctor.

Common sense is your best guide when you answer these questions. Please read the questions carefully and answer each one honestly: check YES or NO.

YES	NO	
☐	☐	1. Has your doctor ever said that you have a heart condition and that you should only do physical activity recommended by a doctor?
☐	☐	2. Do you feel pain in your chest when you do physical activity?
☐	☐	3. In the past month, have you had chest pain when you were not doing physical activity?
☐	☐	4. Do you lose your balance because of dizziness or do you ever lose consciousness?
☐	☐	5. Do you have a bone or joint problem (for example, back, knee or hip) that could be made worse by a change in your physical activity?
☐	☐	6. Is your doctor currently prescribing drugs (for example, water pills) for your blood pressure or heart condition?
☐	☐	7. Do you know of any other reason why you should not do physical activity?

If you answered YES to one or more questions

Talk with your doctor by phone or in person BEFORE you start becoming much more physically active or BEFORE you have a fitness appraisal. Tell your doctor about the PAR-Q and which questions you answered YES.

- You may be able to do any activity you want — as long as you start slowly and build up gradually. Or, you may need to restrict your activities to those which are safe for you. Talk with your doctor about the kinds of activities you wish to participate in and follow his/her advice.
- Find out which community programs are safe and helpful for you.

NO to all questions

If you answered NO honestly to all PAR-Q questions, you can be reasonably sure that you can:

- start becoming much more physically active – begin slowly and build up gradually. This is the safest and easiest way to go.
- take part in a fitness appraisal – this is an excellent way to determine your basic fitness so that you can plan the best way for you to live actively. It is also highly recommended that you have your blood pressure evaluated. If your reading is over 144/94, talk with your doctor before you start becoming much more physically active.

DELAY BECOMING MUCH MORE ACTIVE:

- If you are not feeling well because of a temporary illness such as a cold or a fever – wait until you feel better; or
- If you are or may be pregnant – talk to your doctor before you start becoming more active.

PLEASE NOTE: If your health changes so that you then answer YES to any of the above questions, tell your fitness or health professional. Ask whether you should change your physical activity plan.

Informed Use of the PAR-Q: The Canadian Society for Exercise Physiology, Health Canada, and their agents assume no liability for persons who undertake physical activity, and if in doubt after completing this questionnaire, consult your doctor prior to physical activity.

No changes permitted. You are encouraged to photocopy the PAR-Q but only if you use the entire form.

NOTE: If the PAR-Q is being given to a person before he or she participates in a physical activity program or a fitness appraisal, this section may be used for legal or administrative purposes.

"I have read, understood and completed this questionnaire. Any questions I had were answered to my full satisfaction."

NAME _____

SIGNATURE _____ DATE _____

SIGNATURE OF PARENT or GUARDIAN (for participants under the age of majority) _____ WITNESS _____

Note: This physical activity clearance is valid for a maximum of 12 months from the date it is completed and becomes invalid if your condition changes so that you would answer YES to any of the seven questions.

1:12

© Canadian Society for Exercise Physiology

Supported by Health Canada Santé Canada

continued on other side...

Font: http://www2.furman.edu/sites/LiveWell/GetMoving/Pages/PAR-Q.aspx

5.2 L'**IPAQ** (*International Physical Activity Questionnaire*) és un qüestionari per a l'avaluació de l'activitat física dissenyat per un grup d'experts (Karolinsca Institutet, The University of Sydney, Organització Mundial de la Salut i els Centers for Disease Control and Prevention). Aquest qüestionari, validat en diferents estudis realitzats en poblacions dels cinc continents, té dues versions, llarga i curta. La versió llarga és més complicada i feixuga, i limita la seva aplicabilitat a estudis d'investigació. La versió curta de set ítems, on s'avalua l'activitat sedentària, el temps que l'individu camina i si fa activitats d'intensitat moderada i/o vigorosa, és la recomanada per estudis poblacionals[3].

"La versió curta de set ítems de l'IPAQ, on s'avalua l'activitat sedentària, el temps que l'individu camina i si fa activitats d'intensitat moderada i/o vigorosa, és la recomanada per estudis poblacionals"

En funció del resultat del qüestionari es pot classificar l'individu en diferents nivells d'activitat: baix, moderat i alt.

Actividades físicas "INTENSAS"	Piense en todas las actividades **INTENSAS** que usted realizó en los **últimos 7 días.** Las actividades físicas **intensas** se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense **sólo** en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.	
	1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta? **Ver "Ejemplos"**	☐ días por semana ☐ Ninguna actividad física intensa: *(Vaya a la pregunta 3)*
	2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? (Ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)	☐ horas por día ☐ minutos por día ☐ No sabe/No está seguro
Actividades físicas "MODERADAS"	Piense en todas las actividades **MODERADAS** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.	
	3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar a dobles en tenis?* **No** incluya caminar. **Ver "Ejemplos"**	☐ días por semana ☐ Ninguna actividad física moderada: *(Vaya a la pregunta 5)*
	4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? (Ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)	☐ horas por día ☐ minutos por día ☐ No sabe/No está seguro
"CAMINAR"	Piense en el tiempo que usted dedicó a **CAMINAR** en los **últimos 7 días**. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.	
	5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	☐ días por semana ☐ Ninguna caminata: *(Vaya a la pregunta 7)*
	6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	☐ horas por día ☐ minutos por día ☐ No sabe/No está seguro
"SENTADO" durante los días laborables	La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **SENTADO** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en autobús, o sentado o recostado mirando la televisión.	
	7. Habitualmente, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	☐ horas por día ☐ minutos por día ☐ No sabe/No está seguro

Font: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714002911

Proves/Test de mesura dels risc cardiorespiratori

A la literatura actual trobem diverses eines d'avaluació de la condició física. Les més extenses són utilitzades en l'àmbit del rendiment esportiu, però són molt exigents. La necessitat d'avaluar persones amb patologies cardiopulmonars fa que sorgeixin modificacions d'aquestes proves replantejant-les en baixa intensitat.

5.3 Test de Marxa de 6 Minuts

El Test de Marxa de 6 Minuts o "6'WT" per les seves sigles en angles (*6 Minutes Walking Test*) va ser dissenyat inicialment per a pacients respiratoris i, més tard, va ser utilitzat per a pacients amb patologia cardíaca. Aquest test és de fàcil realització, tant per al pacient com per a l'examinador, i té una demostrada fiabilitat per a l'avaluació de la condició física en aquest tipus de pacients.

"El Test de Marxa de 6 Minuts, o "6'WT" va ser dissenyat inicialment per a pacients respiratoris i, més tard, va ser utilitzat per a pacients amb patologia cardíaca"

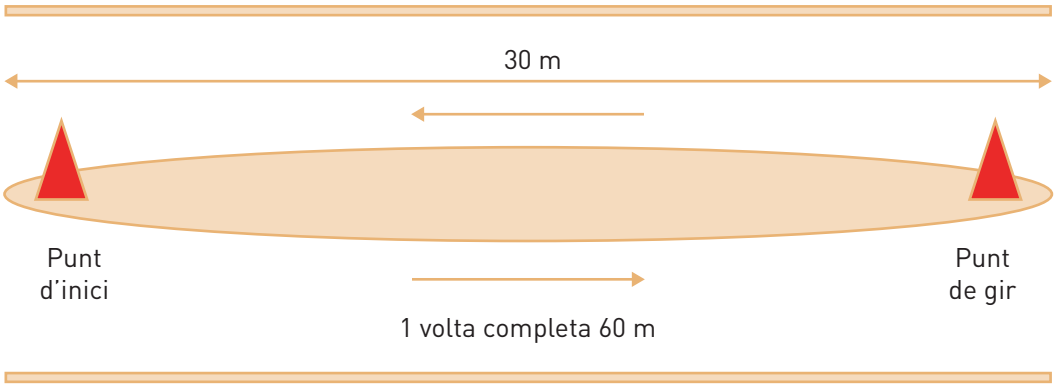
Aquest test és una prova funcional cardiorespiratòria on el seu principal objectiu és avaluar objectivament la capacitat funcional per fer exercici físic. La indicació més clara d'aquesta prova és en pacients amb malaltia pulmonar o cardíaca de grau moderat o avançat. Les seves contraindicacions absolutes són l'angina inestable, infart agut de miocardi i, en el pla musculoesquelètic, la impossibilitat de caminar a causa d'un episodi agut (esquinç de turmell, ferida al peu, fractura a una cama, etc.)[4,5]. Les contraindicacions relatives són freqüència cardíaca (FC) > 120ppm, pressió arterial sistòlica (PAS) > 180mmHg i pressió arterial diastòlica (PAD) > 100mgHg[5].

El 6'WT presenta una metodologia senzilla i el material necessari no és car, la qual cosa garanteix que es pugui repetir totes les vegades que es consideri necessari. L'avantatge d'aquest test és que és una prova submàxima, on el pacient regula el seu propi ritme, sense arribar a ser un exercici màxim, per tant reflecteix millor la condició física i fisiològica del pacient en la seva vida quotidiana.

La metodologia consisteix a mesurar la distància màxima que un subjecte pot caminar, sense córrer, en 6 minuts per un passadís recte delimitat per cons, amb una distància ideal de 30 m (mínim de 20 m)[5]. El pacient ha de portar roba i calçat còmodes per caminar, utilitzar les ajudes ergonòmiques que utilitza a la seva vida diària (si és que n'usa) i en cap cas no ha de suspendre la medicació. També cal evitar fer exercici dues hores abans de la prova[4].

L'equip necessari per dur a terme el test és el següent:

- Dos cons per delimitar la distància del passadís.
- Cronòmetre per mesurar el temps de la prova.
- Pulsioxímetre per controlar la saturació d'oxigen (SatO2).
- Esfigmomanòmetre per mesurar la pressió arterial (PA).
- Informe per anotar les dades de la prova.
- Cadira per si el pacient necessita descansar durant la prova.
- Oxigen addicional en cas que el pacient ho necessiti.



Abans de l'inici de la prova s'avaluen la dispnea i la fatiga i es prenen les constants (PA, FC, SatO2). Durant la prova, s'anoten les voltes al circuit a l'informe i, a cada minut, es registren la FC, SatO2, dispnea i fatiga. A més, a cada minut s'estimula l'individu dient unes frases ja estipulades al protocol de la prova[4,5].

- Després del primer minut: "Ho estàs fent bé, queden 5 minuts per acabar la prova".
- Després del segon minut: "Ho estàs fent bé, queden 4 minuts per acabar la prova".
- Després del tercer minut: "Ho estàs fent bé, estàs a la meitat de la prova".
- Després del quart minut: "Ho estàs fent bé, queden 2 minuts per acabar la prova".
- Després del cinquè minut: "Ho estàs fent bé, queda 1 minut per acabar la prova".

En finalitzar el test s'avaluen la dispnea, la fatiga i es prenen les constants (PA, FC, SatO2).
Les raons per aturar la prova són:

- Dolor al pit
- Dispnea intolerable
- Caminar trontollant
- Sudoració abundant
- Pal·lidesa

La interpretació de la distància obtinguda a la prova serà diferent segons sigui per: avaluar la resposta a una intervenció mèdica d'un pacient o bé per avaluar l'estat funcional d'un pacient, tenint en consideració el tipus de patologia que presenta el pacient, atès que condiciona la interpretació dels resultats.

5.4 UKK Test

Es recomana l'exercici físic de tipus aeròbic com a tractament de patologies i també com a promoció de la salut. L'exercici aeròbic es mesura pel consum màxim d'oxigen (VO_2màx). Amb aquest valor, podem prescriure l'exercici a unes intensitats de treball sobre el percentatge del VO_2màx. La valoració directa del VO_2màx , prova d'esforç amb anàlisi de gasos, es fa necessàriament dins d'un laboratori amb un cost de temps i de diners elevats. Una manera indirecta de mesurar de forma molt aproximada el nivell del VO2màx, com a condició física de la persona, és per mitjà d'un test de camp com és l'UKK Test.

L'UKK Test de l'*Urho Kaleva Kekonen Institute* (UKK), d'origen finlandès, està validat per més de 20 països. Aquest test resulta ideal per la seva fàcil aplicabilitat i control del test, perquè no necessita instruments especials per a la seva execució i és aplicable independentment del pes de la persona. A més, es pot realitzar en qualsevol espai d'una població.

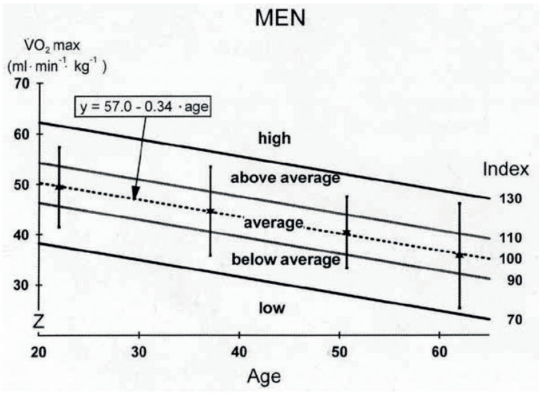
L'UKK Test es realitza caminant al ritme més alt possible però sense córrer, una distància de 2 km. En finalitzar, s'han de recollir les següents dades: edat, pes, alçada, temps en recórrer la distància i FC final. Aquestes dades són utilitzades per obtenir el VO_2màx mitjançant les següents fórmules matemàtiques[6].

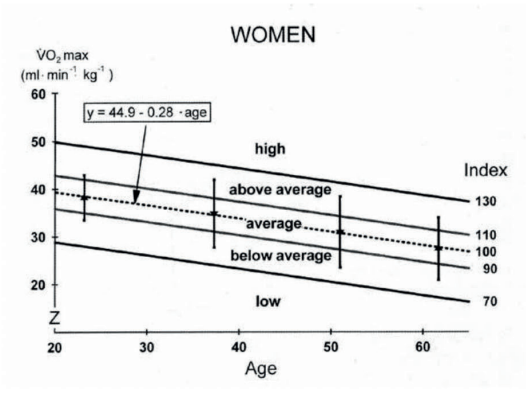
"L'UKK Test es realitza caminant al ritme més alt possible però sense córrer, una distància de 2 km. En finalitzar, s'han de recollir les següents dades: edat, pes, alçada, temps en recórrer la distància i FC final. Aquestes dades són utilitzades per obtenir el VO2màx mitjançant les següents fórmules matemàtiques"

Per homes: VO_2màx = 184.9 – 4.65 x (Ti) – 0.22 x (FC) –0.26 x (E) – 1.05 x (P/T2)
Per dones: VO_2màx = 116.2 – 2.98 x (Ti) – 0.11 x (FC) – 0.14 x (E) – 0.39 x (P/T2)

(E= Edat / Ti=Temps / FC= Freqüència cardíaca mitja / P= Pes / T= Alçada)

La interpretació dels resultats es fa en funció de l'edat, sexe i VO_2màx. D'una banda, el VO_2màx marca la màxima capacitat aeròbica de la persona, i de l'altra, l'índex d'exercici aeròbic proposat per l'UKK Test. En unes taules com les que segueixen es marca l'estat de capacitat aeròbica de l'home o la dona que ha realitzat el test i es compara amb homes i dones de la seva mateixa edat, respectivament[6].





Font: http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/1118-UKK_walk_test_testers_guide.pdf

5.5 Escala de Börg

El fisiòleg Gunnar Börg (1973) va dissenyar l'Escala RPE (*Rating of Perceived Effort*) o Escala de Borg. Aquesta escala es basa en els senyals que el mateix cos envia a la persona durant la realització d'un exercici físic (tensió muscular i articular, cardiorespiratoris, concentració de lactat, nivells de glucogen, etc.). Altres elements psicològics (personalitat, estat anímic, motivació, experiència prèvia, etc.) influeixen també en aquesta percepció. Tot aquest conjunt de sensacions, tant físiques com psicològiques, s'uneixen creant una sola sensació general[7].

L'Escala de Börg original és una valoració numèrica que va de 6 a 20 punts, acompanyada d'una altra escala qualitativa d'aquesta percepció general sobre la intensitat de l'esforç que té una persona al realitzar un exercici físic. Posteriorment, Börg va modificar aquesta escala per fer-la més pràctica donant uns valors numèrics del 0 al 10.

Escala d'esforç percebut de Borg		Equivalència aproximada en pulsacions per minut	Grau d'intensitat de l'esforç (% de la capacitat màxima possible)	Equivalència d'una escala de Börg modificada d'esforç percebut de 0-10 punts
6		60-80	10	0
7	Molt, molt suau	70-90		1
8		80-100	20	2
9	Molt suau	90-110		
10		100-120	30	3
11	Bastant suau	110-130		
12		120-140	40	4
13	Una mica dur	130-150	50	5
14		140-160	60	6
15	Dur	150-170	70	7
16		160-180		
17	Molt dur	170-190	80	8
18		180-200	90	90
19	Molt, molt dur	190-210	100	10
20		200-220		

Font: Elaboració pròpia sobre la base de Buceta, 1988
https://pdfs.semanticscholar.org/6988/0a79c4c7456746d3f631f505623f93fafd1c.pdf

La raó per la qual aquesta Guia aposta per aquesta escala a l'hora d'avaluar la intensitat d'esforç en realitzar l'exercici físic és perquè, encara que es tracta d'una percepció subjectiva, l'escala té una relació amb la FC, la capacitat pulmonar i la fatiga muscular. A més, en tractar-se d'una escala personal, pot ser utilitzada per avaluar a diferents individus d'un mateix grup en el mateix moment que s'estigui realitzant l'exercici físic.

"Aquesta escala es basa en els senyals que el mateix cos envia a la persona durant la realització d'un exercici físic i en altres elements psicològics que també hi influeixen"

Aparells de control per a la realització dels tests

5.6 Pulsòmetre

El cor és l'òrgan encarregat de moure la sang oxigenada cap als músculs. A més alta intensitat d'exercici més oxigen necessitaran els músculs, motiu pel qual el cor haurà d'augmentar la freqüència de batec. El pulsòmetre és l'aparell que mesura aquesta freqüència cardíaca i dona informació contínua de l'estat del pacient.
A dia d'avui hi ha diversos models de pulsòmetre al mercat. Normalment un pulsòmetre consta d'una cinta transmissora que es col·loca al voltant del pit del pacient i que detecta el senyal elèctric del cor, i d'un receptor que sol estar al canell del pacient que recull la freqüència cardíaca i la mostra en una pantalla.

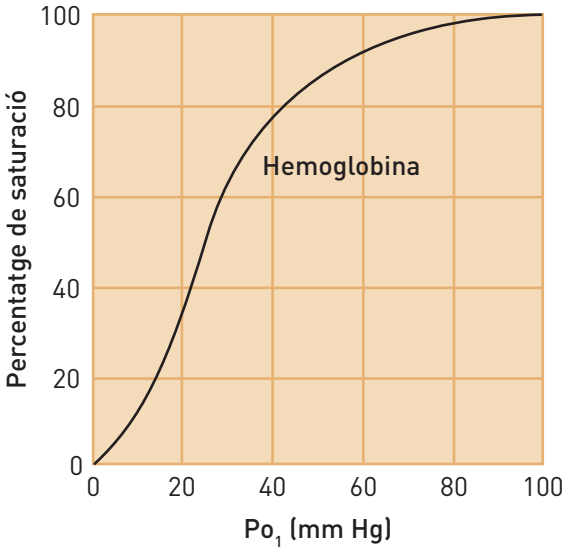
La raó per la qual aquesta Guia aposta per la utilització d'aquest dispositiu en pacients amb patologia cardíaca és perquè és un mètode fàcil i no invasiu, que proporciona un monitoratge instantani i continu tant per a l'avaluació de l'estat d'un pacient com per al control en el seguiment de l'exercici físic[8].

5.7 Pulsioxímetre

Amb pacients amb problemes respiratoris és important en tot moment tenir present el nivell d'oxigen en sang. La manera més fiable de mesurar-ho és l'anàlisi de gasos, amb què s'obté, a part d'altres variables, la pressió parcial d'oxigen a la sang arterial (PaO2). Aquest paràmetre mostra el contingut real d'O2 a la sang arterial: la quantitat real d'O2 que va dels pulmons als òrgans i teixits. Aquesta anàlisi de gasos requereix de forma invasiva fer una punció arterial. Una manera no invasiva de monitorar el pacient i saber en tot moment, no de forma exacta però sí molt aproximada, la seva saturació d'O2 en sang (SatO2) és per mitjà d'un pulsioxímetre.

El pulsioxímetre calcularà l'O2 transportat per l'hemoglobina dins dels vasos sanguinis. Emet llum vermella i infraroja, amb longituds d'ona de 660 nm i 940 nm respectivament, que són característiques de l'oxihemoglobina i de l'hemoglobina reduïda. A cada batec del cor es crea una diferència de llum reabsorbida per la pell, ossos, teixit conjuntiu i sang venosa; aquesta diferència entre el nivell basal i l'ona pulsatil·la del batec del cor és el que utilitza el pulsioxímetre per calcular el percentatge d'oxihemoglobina.

Els valors calculats pel pulsioxímetre SatO2 no són equivalents als valors de PaO2 reals obtinguts en una anàlisi de gasos. La correlació entre la SatO2 i la PaO2 ve determinada per la corba de dissociació de l'oxihemoglobina.



D'aquesta corba se n'extreu que hi ha un valor crític que és PaO2=60 mm Hg que correspon a una SatO2 de 90%. A partir d'aquest valor, petites disminucions de PaO2 provocaran grans dessaturacions al pacient i grans augments no tindran pràcticament efectes clínics.
Una taula resum de la relació entre els valors de SatO2 i PaO2.

SATURACIÓ DE O2	PaO2 en mmHg
100%	677
98,4%	100
95%	80
90%	59
80%	48
73%	40
60%	30
50%	26
40%	23
35%	21
30%	18

Aquesta Guia aposta per la utilització d'aquest dispositiu en pacients amb patologia respiratòria perquè és un mètode fàcil d'utilitzar i no invasiu, que per la seva mida és portable i proporciona un monitoratge instantani i continu[9].

BIBLIOGRAFIA

1. Rodríguez F. Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física (C-AAF), versión catalana/castellana del PAR-Q revisado. APUNTS. 1994; Vol. XXXI: 301-310.

2. Mantilla Toloza SC, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. Rev Iberoam Fisioter Kinesol. 2007; 10(1): 48-52.

3. Crespo-Salgado JJ, Delgado-Martín JL, Blanco-Iglesias O, Aldecoa-Landesa S. Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. Aten Primaria. 2015; 47(3): 175-183.

4. Robert O. Crapo, Paul L. Enrigth, R. Jorge Zeballos, *et al.* ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002; Vol166(1): 111-117.

5. Beroíza WT, Cartagena SC, Caviedes SI, Céspedes GJ, Gutierrez-Navas M, Oyarzún GM, *et al.* Prueba de caminata de seis minutos. Rev Chil Enf Respir 2009; 25: 15-24.

6. Oja P, Mänttäri A, PokkiT, Kukkonen-Harjula K, Laukkanen R, Malmberg J, *et al.* UKK Walk Test - Tester's Gide [Internet]. Tampere (FI): Katriina Ojala; 2013 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/1118-UKK_walk_test_testers_guide.pdf

7. García López D, Herrero Alonso JA, de Paz Fernández JA. Validez de la escala de esfuerzo percibido de Borg para monitorizar la intensidad en esfuerzos anaeróbicos.[Internet]. León: Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de León; 2003 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3599/Validez%20de%20la%20escala%20Azael.pdf?sequence=1

8. Soloski. Cómo funcionan y para qué sirven los pulsómetros POLAR. [Internet]. Soloski.net; 2019 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: http://www.soloski.net/index.php/articulos/2125-como-funcionan-y-para-que-sirven-los-pulsometros-polar

9. Noguerol Casado MJ, Seco González A. Pulsioximetría. [Internet]. Fisterra: Elsevier; 2014 [citat el 26 de febrer de 2019]. Disponible a: https://www.fisterra.com/material/tecnicas/pulsioximetria/pulsioximetria.pdf

06 ELS BENEFICIS ESPECÍFICS DE LA MARXA NÒRDICA PER CONDICIÓ CONCRETA DE SALUT

La marxa nòrdica (MN) ha demostrat ésser una forma simple d'exercici físic que pot ser realitzada per gairebé totes les persones en qualsevol terreny i sota diverses condicions meteorològiques. És un exercici físic molt ben tolerat i practicar-la presenta poques contraindicacions, però són absolutes si el pacient presenta:

- Angina de pit inestable
- Hipertensió arterial (HTA) severa en repòs (>180/110 mmHg)
- Hipotensió ortostàtica simptomàtica (disminució TAS≥20mmHg)
- Estenosi aòrtica severa
- Arrítmies no controlades
- Insuficiència cardíaca no controlada
- Bloqueig aurícula-ventricular (AV) de 3r grau
- Descens del segment ST en un electrocardiograma en repòs
- Miocarditis o pericarditis activa
- Embolisme recent
- Tromboflebitis

Des de 1990 hi ha hagut un increment d'estudis en diferents patologies. En el present capítol es presenta un recull bibliogràfic sobre el que s'ha publicat envers la MN i els seus beneficis en diferents patologies.

6.1 PATOLOGIES CARDIORESPIRATÒRIES

En referència a les afeccions cardiorespiratòries, aquestes s'agrupen per a una millor caracterització. Així trobem la Cardiopatia Isquèmica (CI) o Síndrome Coronària Aguda (SCA), la Insuficiència Cardíaca (IC) i la Malaltia Pulmonar Obstructiva Crònica (MPOC). A continuació es presenten els treballs principals de cada grup.

Cardiopatia Isquèmica o Síndrome Coronària Aguda

Wilk M *et al*[1] al 2005 van realitzar un dels primers estudis de MN i rehabilitació cardíaca (RC). Van incloure 30 pacients postinfart agut de miocardi (IAM); 10 pacients al grup control (GC) que consistia en RC estàndard (5 cops/setmana d'entrenament fent exercicis generals d'agilitat i cicloergòmetre -càrrega segons la freqüència cardíaca (FC)-) i 20 pacients al grup de MN (afegien la pràctica de MN -5 cops/setmana- a la RC estàndard). Com a resultats, van obtenir que l'entrenament de MN augmentava la tolerància a l'exercici i la condició física en els pacients després d'un IAM. Van concloure que si aquests resultats es confirmen amb estudis més grans, la MN podria ser àmpliament utilitzada en les primeres fases de la RC i que falta investigar la influència de la MN en els factors de risc cardiovasculars (FRCV) i els paràmetres de qualitat de vida.

El 2009, Kocur P *et al*[2] publiquen un assaig clínic controlat que tenia per objectiu investigar els efectes de la MN suplementària a la RC estàndard en la capacitat d'exercici i la condició física en homes postSCA. Van incloure 80 homes postSCA (2-3 setmanes postalta hospitalària), amb bona tolerància a l'exercici (>6 equivalents metabòlics -METS-) i fracció d'ejecció del ventricle esquerre (FEVE) ≥40%. Distribuïen els pacients en 3 grups: GC (3 setmanes de programa de rehabilitació cardíaca (PRC) ingressats -escalfament i cicloergòmetre 5 cops/setmana; en total 1250-1500 kcal/setmana), grup MN (mateixa pauta que el GC + 5 dies/setmana de MN) i grup d'entrenament caminant (mateixa pauta que el GC + 5 dies/setmana d'entrenament caminant). Van obtenir com a resultats que el grup MN tenia millor capacitat d'exercici al finalitzar el programa i augmentava més la capacitat d'exercici respecte el GC. La forma física va millorar en el grup MN i el grup caminant respecte el GC, la resistència de les extremitats inferiors (EI) i la coordinació dels moviments (balanç dinàmic) era millor en el grup MN respecte caminar (C) i respecte el GC; i la resistència de les extremitats superiors (ES) era millor en el grup MN i C respecte el GC. Com a limitacions van remarcar que no era un estudi aleatoritzat, la població d'estudi no era la típica de RC per a pacients hospitalitzats atès que, per raons de seguretat, es van seleccionar els pacients amb bona tolerància a l'exercici. També es van excloure les dones amb l'objectiu d'obtenir grups homogenis. No es van valorar els efectes a llarg termini.

Posteriorment, Tschentscher M *et al*[3] van realitzar una revisió sistemàtica amb l'objectiu de resumir, analitzar i interpretar els beneficis per a la salut de la MN i comparant-ho amb C a pas lleuger i trotar en diferents patologies, entre elles les malalties coronàries. Van objectivar que els efectes a curt i llarg termini sobre la FC, el consum d'oxigen, la qualitat de vida i altres mesures, la MN era superior a C a pas lleuger sense bastons i, en alguns punts, era superior a trotar. Referent a les patologies coronàries van obtenir que la despesa energètica va ser més gran tant en la MN i el grup de caminants en comparació amb el GC. A més, el grup de MN va mostrar un augment en la resistència del tronc inferior del cos i l'equilibri dinàmic. Van concloure que la MN exercia efectes beneficiosos sobre la taxa cardíaca en repòs, la pressió arterial, la capacitat d'exercici, el consum màxim d'oxigen i la qualitat de vida en pacients amb diverses malalties i, per tant, es podia recomanar a una àmplia gamma de persones com la prevenció primària i secundària.

El 2015, Rybicki JR *et al*[4] van realitzar el primer estudi que pretenia valorar la intensitat de l'entrenament amb MN en condicions de camp a través de mesurar el VO2, la despesa energètica i la FC en comparació amb l'ergoespirometria en un grup de pacients rehabilitats després de patir una SCA amb o sense elevació del segment ST o una angina inestable, amb una FEVE >40% i una tolerància a l'exercici >5MET. Varen obtenir similars resultats entre la MN i l'ergoespirometria. L'entrenament de MN es va realitzar sense complicacions. La mitjana i el VO2 màxim observats durant l'entrenament indicaven que la seva intensitat podia ser categoritzada com de moderada a severa. Van concloure que, a causa de la intensitat de la MN, els pacients postSCA havien de ser acuradament seleccionats per aquest tipus de formació; i el monitoratge de la FC havia de ser realitzada durant tot l'entrenament per evitar que la FC de treball augmentés per sobre del valor objectiu. Els valors de VO2 més alts que es van observar en 45 pacients durant la MN respecte l'ergoespirometria podia explicar-se pel reclutament d'una major massa muscular durant la MN en comparació amb C en cinta sense l'ús de pals.

Vehí C *et al*[5] van portar a terme un estudi pilot que proposava un programa de MN per promoure l'activitat física i el control de FRCV, millorar la qualitat de vida i el compliment terapèutic en

pacients amb CI crònica o síndrome metabòlica. Van agafar una mostra de 23 pacients, els quals realitzaven 2 sessions de MN/setmana durant un any. Com a resultats van objectivar que els FRCV no controlats es van reduir de 4,78 a 3, amb una tendència a la millora de la qualitat de vida i el compliment terapèutic. Al tenir un important abandonament durant l'any d'estudi, van emfasitzar que no podien concloure que els resultats fossin a causa de la MN però creien que ajudava molt. Opinaven que un programa de MN era factible en el sistema sanitari públic i podia ser útil per millorar el control dels FRCV.

El 2017, Girold S *et al*[6] van distribuir 42 pacients amb SCA i malaltia arterial obstructiva perifèrica en dos grups amb l'objectiu de determinar si la MN era més efectiva que C sense pals respecte de la distància caminada per entrenar pacients. Els 2 grups van fer el mateix programa durant 4 setmanes, excepte en C amb o sense pals. Realitzaven 5 sessions/setmana de 45minuts/sessió de C amb o sense pals, més 5 sessions de cicloergòmetre, 5 sessions al gimnàs i 5 sessions d'activitat física adaptada/setmana. Com a resultats, ambdós grups van millorar la distància caminada. El grup de MN va obtenir millores més significatives que el grup de C sense pals. Els pacients amb SCA i els pacients amb malaltia arterial obstructiva perifèrica van tenir millores, però varen ser significatives només per als pacients amb malaltia arterial obstructiva perifèrica. Van concloure que després de 4 setmanes d'un PRC convencional, la MN era més efectiva que C sense pals, millorant la distància caminada. La MN, en comparació amb C sense pals, va tenir un major impacte en les capacitats funcionals, principalment per un augment de la velocitat de C i un reclutament muscular massiu. Segons els pacients, la MN es va associar amb una important motivació. A més, l'activitat era de baix cost i es podia practicar a qualsevol lloc, fet que podria afavorir la continuïtat de la pràctica a casa després de l'alta hospitalària. La pràctica de la MN es podria aconsellar en el tractament de malalties coronàries i de malalties arterials obstructives perifèriques en qualsevol moment i també es podria utilitzar en qualsevol entrenament de rehabilitació, en absència de contraindicacions.

BIBLIOGRAFIA

1. Wilk M, Kocur P, Rózańska A, Przywarska I, Dylewicz P, Owczarski T, *et al*. Assessment of the selected physiological effects of Nordic Walking performed as a part of a physical exercise program during the second phase of rehabilitation after a myocardial infarction. Rehabil Med. 2005;9(2):20-5.

2. Kocur P, Deskur-Smielecka E, Wilk M, Dylewicz P. Effects of Nordic walking training on exercise capacity and fitness in men participating in early, short-term inpatient cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome--a controlled trial. Clin Rehabil. 2009;23(11):995–1004.

3. Tschentscher M, Niederseer D, Niebauer J. Health benefits of Nordic walking: a systematic review. Am J Prev Med. 2013;44(1):76-84.

4. Rybicki JR, Leszczyńska-Bolewska BM, Grochulska WE, Malina TF, Jaros AJ, Samek KD, *et al*. Oxygen uptake during Nordic walking training in patients rehabilitated after coronary events. Kardiol Pol. Vía Médica. 2015;73(1):17-23.

5. Vehí C, Falces C, Sarlat MA, Gonzalo A, Andrea R, Sitges M. Marcha nórdica para prevención cardiovascular en pacientes con cardiopatía isquémica crónica o síndrome metabólico. Med Clin. 2016;147:537-9.

6. Girold S, Rousseau J, Le Gal M, Coudeyre E, Le Henaff J. Nordic walking versus walking without poles for rehabilitation with cardiovascular disease: Randomized controlled trial. Ann Phys Rehabil Med. 2017; 60(4):223-229.

Insuficiència cardíaca

El 2013, Keast ML *et al*[1] van realitzar un assaig clínic amb 54 pacients (homes i dones amb IC estable, de moderada a severa, amb FEVE entre el 20-35% i amb habilitat per C continuadament durant ≥10 minuts), amb l'objectiu de comparar la MN amb la RC estàndard. Tots els pacients assistien a classes d'una hora d'exercicis de RC *in situ* 2 cops/setmana durant 12 setmanes. Paral·lelament, es va instruir als pacients a realitzar sessions de passejades addicionals pel seu compte, amb la finalitat d'acumular un total de 200-400 min/setmana (en el grup de MN ho practicaven amb pals). També realitzaven 1 sessió d'entrenament de la força addicional a casa (es va proporcionar "Thera-Bands"). Com a resultats van objectivar que el grup de MN va obtenir millor augment de la capacitat funcional, millor augment de l'activitat física realitzada, més força a la mà dreta i disminució de símptomes depressius respecte del grup de RC estàndard. No es van trobar diferències significatives en la capacitat aeròbica màxima, la força de la mà esquerra, el pes corporal, circumferència de la cintura o els símptomes d'ansietat. Es va concloure que la MN era una alternativa prometedora per aquest tipus de pacients.

Piotrowicz E *et al*[2], al 2015, van publicar un estudi controlat i aleatoritzat que volia avaluar la seguretat, l'eficàcia, l'adhesió i l'acceptació de la MN telemonitoritzada a domicili en pacients amb IC, incloent els de teràpia de resincronització cardíaca (desfibril·lador automàtic implantable –DAI-). Van concloure que la MN era segura i eficaç en pacients amb IC, inclús en pacients amb DAI i marcapàs era segur i no produïa descàrregues ni alteracions amb els elèctrodes. Els pacients ho acceptaven i s'adherien bé a la MN.

El mateix autor va publicar un altre estudi[3,4] en el qual volia avaluar la influència de la MN sobre l'activitat del sistema nerviós autònom, mesurat per la viabilitat del ritme cardíac i la turbulència en la FC, en pacients amb IC crònica i la seva correlació amb la millora de la capacitat física, mesurada pel consum d'oxigen pic (VO_2 pic [ml/kg/min]) en la prova d'esforç. Van incloure 111 pacients i els van distribuir en grups de MN i GC. El GC no va realitzar exercici controlat, només se li va donar les mateixes recomanacions que al grup de MN. Acabaren explotant els resultats de 36 pacients del grup de MN i de 15 pacients del GC. Van concloure que la MN afectava positivament l'equilibri parasimpàtic-simpàtic en pacients amb IC crònica, el qual es correlacionava amb la millora en el VO_2 pic. No es va observar cap influència significativa de la MN sobre les turbulències en la FC.

Lejczak A *et al*[5], al 2016, van realitzar un estudi amb l'objectiu de valorar la seguretat i la factibilitat de la MN i comparar la intensitat d'esforç mentre es camina amb o sense la tècnica de MN en persones sanes i pacients amb IC crònica. Van incloure 12 persones sanes i 12 homes amb IC sistòlica estable (Classe funcional segons l'*Escala New York Heart Association* -NYHA- II, FEVE 30%, VO_2 pic 18,25mL/kg/min). Com a resultats van obtenir que la MN era factible, segura i ben tolerada per tots els subjectes. Els 2 grups, la MN va augmentar VO_2 pic, FC, tensió arterial sistòlica (TAS), entre d'altres que C sense pals. La dispnea no va augmentar significativament amb la MN. Van concloure que la MN incrementava la intensitat de l'entrenament aeròbic de manera segura i ben tolerada per tots els pacients estudiats però faltaven estudis amb més pacients i amb més diversitat de pacients per poder-ho generalitzar.

Referent a les malalties cardiovasculars (MCV), Cugusi *et al*[6], al 2017, van publicar una revisió sistemàtica i un metanàlisi d'assajos clínics controlats i aleatoritzats referent a la MN amb persones amb malalties coronàries, malalties arterials perifèriques, IC i accidents cerebrovasculars. Referent a les malalties coronàries, es van trobar diferències significatives entre MN+PRC convencional *versus* PRC convencional en la capacitat d'exercici i el balanç dinàmic, favorable a la MN+PRC convencional. Pel que fa a la IC, no van trobar diferències significatives entre MN i PRC convencional o cura usual referent al VO_2 pic i la mobilitat funcional. Van concloure que la MN era factible i era una activitat prometedora per a persones amb MCV. També apuntaven que és necessari verificar si la MN pot ésser incorporada amb els PRC convencionals per persones amb MCV.

BIBLIOGRAFIA

1. Keast M-L, Slovinec D'Angelo ME, Nelson CRM, Turcotte SE, McDonnell LA, Nadler RE, *et al*. Randomized trial of Nordic walking in patients with moderate to severe heart failure. Can J Cardiol. 2013;29(11):1470–6.

2. Piotrowicz E, Zieliński T, Bodalski R, Rywik T, Dobraszkiewicz-Wasilewska B, Sobieszczańska-Małek M, *et al*. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. Eur J Prev Cardiol. SAGE Publications Inc. 2015;22(11):1368-77.

3. Piotrowicz E, Buchner T, Piotrowski W, Piotrowicz R. Influence of home-based telemonitored Nordic walking training on autonomic nervous system balance in heart failure patients. Arch Med Sci. Termedia Publishing House Ltd. 2015;11(6):1205-12.

4. Piotrowicz E, Piotrowski W, Piotrowicz R. Positive Effects of the Reversion of Depression on the Sympathovagal Balance after Telerehabilitation in Heart Failure Patients. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2016;21(4):358–68.

5. Lejczak A, Josiak K, Wegrzynowska-Teodorczyk K, Rudzinska E, Jankowska E, Banasiak W *et al*. Nordic walking may safely increase the intensity of exercise training in healthy subjects and in patients with chronic heart failure. Adv Clin Exp Med. 2016;25(1):145-149.

6. Cugusi L, Manca A, Yeo T, Bassareo P, Mercuro G i Kaski J. Nordic walking for individuals with cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Eur J Prev Cardiol. 2017;24(18):1938-1955.

Malaltia Pulmonar Obstructiva Crònica (MPOC)

El primer estudi que investiga els efectes de la MN en MPOC va ser publicat per Breyer MK *et al*[1] al 2010. L'objectiu era determinar la viabilitat de la MN en pacients amb MPOC en diferents estadis de la malaltia. També es va voler determinar els efectes de la MN a curt i llarg termini en el patró d'activitat física diària dels pacients amb MPOC, així com en la capacitat d'exercici dels pacients. Van incloure 60 pacients i es van aleatoritzar al grup de MN o al GC. Els pacients del grup de MN (n=30; edat: 62±9 anys; FEV1:48 ±19% del valor teòric) van ser sotmesos a un programa supervisat d'exercici amb MN a l'aire lliure de 3 mesos de durada, amb una intensitat del 75% de la FC màxima inicial, 3 vegades/setmana d'una hora/sessió. Els pacients del GC no realitzaven cap intervenció d'exercici. Van conclouen que la MN era una modalitat d'entrenament físic factible, simple i eficaç en la MPOC. A més, van demostrar un impacte positiu en el patró d'activitat física diària dels pacients amb MPOC a llarg termini.

El 2014, Andrianopoulos V *et al*[2] van publicar un article en què conclouen que l'evidència científica mostrava que la MN era segura, factible i efectiva en pacients amb MPOC. Aquest article cita l'estudi de Breyer *et al* 2010 en el qual s'obté que, en comparació amb l'atenció habitual, un programa supervisat d'exercici amb MN a l'aire lliure de 3 mesos de durada, amb una intensitat del 75% de la FC màxima inicial, 3 vegades/setmana d'una hora/sessió, augmentava la tolerància a l'exercici i l'activitat física diària (temps de C i intensitat). Les millores observades en la capacitat d'exercici i l'activitat física es van mantenir fins als 6 mesos després de finalitzar la intervenció.

El 2015, Barberan-Garcia A *et al*[3] van presentar el primer estudi que valorava els canvis fisiològics de la MN en MPOC. Van incloure 15 pacients amb MPOC (mitjana ±DS d'edat de 67±9 anys amb un volum espiratori forçat en el primer segon del 55%). Van obtenir com a resultats que en pacients amb MPOC, l'ús dels pals generava major VO_2 que el C estàndard sense presentar diferències en el grau de dispnea. Els resultats de l'estudi suggerien que la MN podria ser una modalitat de C apropiada per entrenar els pacients amb MPOC de moderada a greu, atès que generava una major intensitat d'exercici al mateix nivell de percepció subjectiva de l'esforç en comparació amb el C normal. Tot i així, es va concloure que, abans d'incloure la MN en els programes de rehabilitació comunitaris, faltaven estudis que comparessin l'impacte de la MN i el C estàndard en pacients amb MPOC de diferents graus de gravetat.

BIBLIOGRAFIA

1. Breyer M-K, Breyer-Kohansal R, Funk G-C, Dornhofer N, Spruit MA, Wouters EFM, *et al.* Nordic walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. Respir Res. 2010;11:112.

2. Andrianopoulos V, Klijn P, Franssen FME, Spruit MA. Exercise training in pulmonary rehabilitation. Clin Chest Med. 2014;35(2):313–22.

3. Barberan-Garcia A, Arbillaga-Etxarri A, Gimeno-Santos E, Rodríguez DA, Torralba Y, Roca J, *et al.* Nordic walking enhances oxygen uptake without increasing the rate of perceived exertion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Respiration. 2015;89(3):221–5.

6.2 PATOLOGIES ONCOLÒGIQUES

A l'hora de programar una sessió de MN és important valorar cada cas de manera individual, tenint en compte que cada tipologia de càncer és diferent, així com les característiques i situació del pacient.

Neoplàsia de mama

La pràctica de MN aporta beneficis a dones afectades de càncer de pit, com és l'increment de força en la musculatura del tronc.

Hanuszkiewicz *et al*[1] van publicar, al 2014, un article en el qual es valorava els efectes de diferents tipus d'activitat física (MN, exercicis amb resistència a l'aigua i programa d'exercicis generalitzat al gimnàs) en la musculatura de l'esquena en 60 dones en tractament per càncer de pit. Van observar diferències significatives en el treball muscular i potenciació, independentment del grup muscular investigat, en el grup de MN i en el grup d'exercicis amb resistència a l'aigua on van millorar la funció de la musculatura del tronc en les dones després del tractament de càncer de mama. En el grup d'exercicis generalitzats al gimnàs, es van observar diferències en els flexors de tronc i entre l'anàlisi pre i postractament es va arribar a la conclusió que eren efectius per mantenir el rendiment muscular del tronc en el nivell existent. Aquest estudi conclou que els canvis en la funció de la musculatura del tronc es poden aconseguir depenent del tipus d'entrenament físic que es realitzi i demostra la importància de seleccionar curosament el programa d'exercicis per aconseguir l'efecte correctiu desitjat.

També Hanuszkiewicz, J *et al*[2] van publicar, al 2014, un altre estudi on valoraven els canvis posturals generats pel càncer de mama i els efectes adversos de la teràpia per a aquesta patologia, la qual pot afectar l'alineació de la cifosi toràcica i la transmissió de càrregues en la columna vertebral, desequilibris que es podrien corregir realitzant un exercici físic adequat. L'objectiu de l'estudi era comparar els canvis en la forma de curvatura anteroposterior de la columna vertebral en 60 dones (dividides en 3 grups de 20: MN, exercicis amb resistència a l'aigua i programa d'exercicis generalitzat al gimnàs) tractades per càncer de mama depenent del tipus d'activitat física practicada. Totes les dones estudiades van realitzar proves de postura corporal basades en l'ús de fotogrametria per ordinador abans i després de la intervenció. En el grup d'exercicis generalitzats al gimnàs, no es van produir canvis significatius en la curvatura espinal, mantenint la forma existent de curvatura espinal en el pla sagital. D'altra banda, els exercicis amb resistència a l'aigua van reduir la cifosi toràcica augmentant la lordosi lumbar. La MN va generar canvis equilibrats i s'observava reducció de la cifosi i lordosi fent possible l'equilibri en els canvis posturals que es desenvolupen en les dones després del tractament del càncer de mama.

Un 60% de les dones amb càncer de mama que han estat sotmeses a una dissecció ganglionar axil·lar o a radiació axil·lar com a part del seu tractament, manifesten símptomes com entumiment, debilitat del braç, restriccions en el rang de moviment de l'espatlla i edema limfàtic, després del tractament, que pot persistir al llarg dels anys. Per a les dones que han patit càncer de mama, l'exercici físic s'ha associat amb millores en la força física i capacitat aeròbica, fatiga, capacitat funcional, autoestima, imatge corporal i millora en la qualitat de vida. Fischer *et al*[3] van realitzar un estudi, al 2015, en què suggerien que la MN pot ser un exercici segur i eficaç en la rehabilitació de dones amb càncer de mama. L'objectiu d'aquest estudi era explorar si un curs de

MN per a dones tractades per càncer de mama podria obtenir millores a curt i llarg termini en el benestar físic i psicològic, esperant que la intervenció augmentés la vitalitat de les pacients i la mobilitat de les espatlles, i així reduir les limitacions en les activitats diàries. Vint-i-vuit persones van participar en la intervenció, de les quals 23 van completar el curs. Es va realitzar 1 sessió d'una hora de durada al llarg de 10 setmanes: en les 6 primeres sessions es van ensenyar les bases de la tècnica i les 4 últimes lliçons es van centrar en avançar la tècnica adquirida, la millora de la resistència i la força muscular. Les pacients van rebre un qüestionari abans de l'inici del programa de MN, després de la 10a sessió d'entrenament i 6 mesos després de finalitzar el curs. Els resultats van ser que les pacients se sentien més energètiques, així com també experimentaven un augment de la mobilitat de les espatlles i algunes referien disminució del dolor.

Un estudi de Di Blasio *et al*[4] publicat al 2016 va valorar l'efecte de la MN en pacients amb limfedema moderat (fins a grau 2 de la classificació CEAP-L) secundari al càncer de pit. L'objectiu d'aquest estudi va ser comparar els efectes de 10 setmanes d'activitat física en quatre grups: MN, MN juntament amb exercicis específics per a limfedema (ISA method), C, C + exercicis ISA method. Els resultats finals conclouen que tant el grup de MN, com el de MN i C que també realitzaven els exercicis d'ISA method en l'escalfament inicial i en refredament, van obtenir resultats beneficiosos reduint significativament les mesures perimetrals del braç. Pel contrari, el grup de C no va obtenir milloria en els resultats.

En dones amb càncer de mama i ovaris postmenopausa es recomanen els inhibidors d'aromatasa com a teràpia endocrina, atès que redueix els nivells d'estrògens. Aquest tractament té com a efecte secundari l'artràlgia, fet que en alguns casos afecta l'adherència al tractament o la qualitat de vida reduint els nivells d'activitat. Fields *et al*[5], al 2016, van estudiar la fiabilitat de la MN en 40 dones tractades amb inhibidors d'aromatasa. Es va valorar la seguretat i l'acceptabilitat per part de les participants, l'adherència a l'exercici i la percepció del dolor en les articulacions. L'estudi va tenir 12 setmanes de durada en les quals un GC va rebre un millor assessorament de l'habitual pel que fa a consells en el procés de la patologia i el grup intervenció va realitzar una activitat de MN: de la 1a a la 6a setmana va dirigir l'activitat setmanal un instructor que augmentava progressivament el temps de pràctica de MN; de la 7a a la 12a setmana, les participants van realitzar l'activitat per si mateixes, 4 sessions de 30 minuts, exercint un nivell d'intensitat igualant un efecte de resistència a l'Escala de Börg d'esforç percebut. Els resultats que es van obtenir en aquest estudi van ser de major adherència entre els participants del grup intervenció que va practicar MN, disminució del dolor articular i no augment de limfedema.

Així doncs, es recomana a pacients i persones que han superat el càncer, mantenir un estil de vida actiu perquè els proporcionarà avantatges tant fisiològics com psicosocials que, a la vegada, els proporcionarà una millor qualitat de vida[6].

BIBLIOGRAFIA

1. Hanuszkiewicz J, Malicka I, Woźniewski M. The effects of selected forms of physical activity on trunk muscle function in women following breast cancer treatment. IES,2014;22(1): 27-35.

2. Hanuszkiewicz J, Malicka I, Barczyk-Pawelec K, Woźniewski M. Effects of selected forms of physical activity on body posture in the sagittal plane in women post breast cancer treatment. J Back Musculoskelet Rehabil. 2015;28(1):35-42.

3. Fischer MJ, Krol-Warmerdam EM, Ranke GM, Vermeulen HM, Van Der Heijden J, Nortier JW, *et al.* Stick together: A Nordic Walking Group interventionfor Breast Cancer Survivors. J Psychosoc Oncol. 2015;33(3): 278-96.

4. Di Blasio A, Morano T, Bucci I, Di Santo S, D'Arielli A, Gonzalez Castro C, Cugusi L, *et al.* Physical exercises for breast cancer survivors: effects of 10 weeks of training on upper limb circumferences. J Phys Ther Sci. 2016; 28(10): 2778–2784.

5. Fields J, Richardson A, Hopkinson J, Fenlon D. Nordic Walking as an Exercise Intervention to Reduce Pain in Women With Aromatase Inhibitor Associated Arthralgia: A Feasibility Study. J Pain Symptom Manage. 2016; 52(4): 548-559.

6. González Castro C. Ejercicio y cáncer. Vigo: C. González; 2018.

6.3 PATOLOGIES DE L'APARELL LOCOMOTOR

La revisió bibliogràfica de les patologies de l'aparell locomotor l'hem dividida en 3 blocs: EI, tronc i ES.

Extremitats inferiors

Tots els articles trobats referents a patologia són estudis fets sobre l'artrosi de maluc (AM), i estan ordenats de més antics a més recents.

El 2010, Banerjee M *et al*[4] realitzen un estudi partint del fet que hi ha molt poca evidència sobre el tractament de l'artrosi de maluc mitjançant el *resurfacing* i l'exercici físic. La qüestió plantejada era: després d'aquest tipus d'intervenció es pot tenir un alt nivell d'activitat esportiva? Es va avaluar el nivell d'activitats esportives amb un qüestionari estandarditzat en 138 pacients consecutius (152 malucs) amb control 2 anys després de la intervenció de maluc. S'ha avaluat l'arc de moviment, l'Escala d'Harris i la d'Oxford, i també es va realitzar una valoració radiològica. En el preoperatori, el 98% de tots els pacients van participar en activitats esportives. Dos anys després de la intervenció, el 98% dels pacients van participar en almenys 1 activitat esportiva. Els resultats a curt termini mostren que l'activitat esportiva després de la cirurgia és possible. El nivell d'exercici físic va augmentar envers els esports de baix impacte: bicicleta estàtica, MN i entrenament amb pesos. També va incrementar la durada de la participació esportiva. En canvi, els esports d'alt impacte van disminuir, especialment: córrer, esquaix i voleibol. Aquests resultats poden ser importants per al procés de presa de decisions per a la cirurgia de maluc i s'han de comunicar al pacient.

El 2016, Homma D *et al*[3] publiquen un estudi realitzat amb una mostra de 10 pacients amb AM. El propòsit de l'estudi era identificar els efectes de dos tipus de MN mitjançant l'anàlisi del moviment de la pelvis i de les seves activitats musculars, atès que els pacients afectats d'aquest tipus de patologia necessiten compensar els dèficits de moviment de maluc amb la pelvis. Aquests 10 pacients amb AM practicaven MN a l'estil japonès (MN JS), MN a l'estil europeu (MN ES) i caminaven normal. Els resultats van ser: l'angle de la rotació de la pelvis va ser significativament més gran en MN ES que a la resta. En la fase de recolzament, l'activitat de l'abductor de maluc va disminuir significativament en MN JS respecte de les altres dues. En la fase d'oscil·lació, l'activitat del recte abdominal va augmentar significativament tant en MN JS com en MN ES i pel que fa als paravertebrals lumbars, l'activitat va ser significativament menor en MN JS. La conclusió és que la MN JS pot reduir la rotació de la pelvis compensatòria que es produeix en aquest tipus de pacients i, per tant, la MN JS podria ser el millor estil per protegir i prevenir els trastorns secundaris del maluc a causa de l'artrosi.

Aquest mateix any, Bieler T *et al*[2] realitzen un estudi amb 152 pacients de 60 anys o més, els quals presenten AM i no són candidats a una artroplàstia de maluc. En l'estudi comparen els efectes a curt i llarg termini de: 4 mesos d'entrenament de la força supervisada (ES) en un gimnàs local, de la pràctica de MN supervisada en un parc local i de realitzar exercici no supervisat, GC. Per valorar el rendiment funcional es va utilitzar: *Up and go test* (resultat primari), pujada d'escales cronometrades, la prova de 6MWT i escales de valoració funcional autoadministrades. Aquestes mesuraven: funció física, dolor, nivell d'activitat física, independència i qualitat de vida. Totes les

mesures es van fer a l'inici, als 2, 4 i 12 mesos. En general, les millores en el rendiment funcional van ser millors després de la MN en comparació amb GC i ES en tots els punts de seguiment del temps. Els resultats obtinguts pels autors suggereixen que és més recomanable la pràctica de la MN en aquest tipus de pacients, en comparació amb ES i GC.

L'any posterior, el 2017, els mateixos autors Bieler T *et al*[1] fan un estudi amb la mateixa mostra de 152 pacients de 60 o més anys amb artrosi de maluc, que presentaven deficiències en el balanç muscular i en l'arc de moviment de maluc (ROM) i que no estaven en una llista d'espera per a pròtesi de maluc. L'objectiu dels autors era valorar els efectes a curt i a llarg termini de 4 mesos d'ES per un fisioterapeuta (n=50), de la pràctica de MN supervisada per un fisioterapeuta (n=50) o l'exercici físic no supervisat, GC (n=52). Es va avaluar la força màxima isomètrica de la musculatura de la cuixa i dels extensors de la cama i el ROM actiu. Aquests paràmetres es valoren a l'inici del programa, als 2, 4 i 12 mesos. Com a resultat, en general totes les modalitats d'exercici van donar un increment significatiu de ROM, però les millores a llarg termini només es van mostrar en el grup de MN i GC.

BIBLIOGRAFIA

1. Banerjee M, Bouillon B, Banerjee C, Bäthis H, Lefering R, Nardini M, *et al.* Sports activity after total hip resurfacing. Am J Sports Med. 2010;38(6):1229-36.

2. Homma D, Jigami H, Sato N. Effects of Nordic walking on pelvis motion and muscle activities around the hip joints of adults with hip osteoarthritis. J Phys Ther Sci. 2016 Apr;28(4):1213-8.

3. Bieler T, Siersma V, Magnusson SP, Kjaer M, Christensen HE, Beyer N. In hip osteoarthritis, Nordic Walking is superior to strength training and home-based exercise for improving function. Scand J Med Sci Sports. 2017;27(8):873-886.

4. Bieler T, Siersma V, Magnusson SP, Kjaer M, Beyer N. Exercise induced effects on muscle function and range of motion in patients with hiposteoarthritis. . Physiother Res Int. 2018;23(1).

Tronc

La revisió bibliogràfica en aquest apartat està dividida en dos grans blocs: cervicals i lumbars.

Cervicals

El 2013, Blasche G *et al*[1] van publicar un assaig realitzat amb una mostra de 93 treballadors (56 dones, 37 homes) amb una mitjana d'edat de 40 anys. Era una població de persones que utilitzaven l'ordinador amb freqüència i on la queixa més freqüent eren els problemes musculoesquelètics. Aquest assaig va voler comparar l'eficàcia relativa de tres noves intervencions per a la prevenció d'aquestes queixes. Als participants se'ls hi va assignar una de les següents intervencions durant 8 setmanes: MN, relaxació i estiraments mitjançant *biofeedback* (BFB) i exercicis d'equilibri sobre superfície inestable. Es van valorar les lesions musculoesquelètiques, el benestar emocional, la fatiga, la insatisfacció laboral i l'activitat neuromuscular de la regió del coll i de l'espatlla durant el descans i mentre treballaven amb l'ordinador. Les valoracions van ser preses abans i després de la intervenció i al cap de 3 mesos. La conclusió va ser que la MN i, fins a cert punt, el BFB són intervencions potencialment útils per reduir les queixes musculoesquelètiques en usuaris que utilitzen l'ordinador freqüentment.

El 2017, Saeterbakken AH *et al*[2] van dur a terme un estudi amb una mostra de 34 dones treballadores d'oficina amb dolor de cervicals i d'espatlla. L'objectiu era examinar l'impacte de la MN en comparació amb un entrenament específic d'ES i un GC. En aquest assaig es va avaluar la intensitat del dolor (EVA), la força isomètrica d'abducció i el 6MWT abans i després i a les10 setmanes de la intervenció. Tots dos grups de formació van assistir als programes de formació dues vegades per setmana durant deu setmanes (30 minuts per sessió). La conclusió és que tant la MN com l'ST redueixen el dolor per als treballadors d'oficina amb un dolor baix al coll i l'espatlla i semblen ser pràctiques útils per aquest grup.

Lumbar

El 2010, Hartvigsen J *et al*[3] van realitzar un estudi per examinar si l'exercici basat en la MN pot alleugerir el dolor lumbar. La mostra va ser de 136 pacients amb dolor lumbar amb possibilitat d'afectació a l'extremitat inferior amb més de 8 setmanes de durada. Es van repartir en tres grups: A) MN supervisada (MNS) durant 8 setmanes 2 cops per setmana, B) Curs d'iniciació a la MN i 8 setmanes no supervisades de MN (MNNS) amb llibertat d'entrenament per al pacient, C) Informació oral (IO) sobre la importància de mantenir-se actiu per mantenir el nivell físic. Les variables a avaluar van ser el dolor, la discapacitat i la quantitat de fàrmacs. No van trobar diferències entre els tres grups. El grup MNS va obtenir millors resultats en dolor, discapacitat i va prendre menys fàrmacs que el MNNS i IO, però aquestes dades no van ser estadísticament significatives. La conclusió a la qual va arribar l'equip investigador va ser que tot i que no hi ha diferències estadísticament significatives entre els tres grups, la millora tendeix a ser més gran si la MN és supervisada. S'ha de tenir en compte altres beneficis per a la salut que estan relacionats amb la MN, per aquest motiu aquesta forma d'exercici físic pot ser potencialment beneficiosa per a pacients amb dolor lumbar crònic.

Quatre anys més tard, al 2014, Park HS *et al*[4] van realitzar un estudi per examinar si l'exercici basat en la MN pot alleugerir el dolor lumbar i canviar la forma de la columna vertebral en dones d'edat avançada. La mostra va ser de 16 dones de 70 anys o més amb dolor crònic a la zona lumbar. La intervenció va consistir en dues fases d'entrenament; la primera de sis setmanes on el grup va fer 20 voltes a una pista de 200 m fent MN durant 40 minuts a un 50-60% de la seva freqüència cardíaca màxima (FCM). La segona fase va consistir en 6 setmanes més on es va pujar la FCM al 60-70% podent aconseguir 24 voltes en 40 minuts. L'avaluació es va fer en tres moments, pre i postintervenció, així com al final de la primera fase (setmana 6). A l'avaluació es van mirar 5 variables de columna: longitud i desequilibri de tronc, desviació lateral, inclinació i torsió pelviana. També es va avaluar l'EVA. Els resultats que va trobar l'equip investigador van ser que els valors de la longitud i desequilibri del tronc van ser més grans a mitja intervenció que al final d'aquesta, la desviació lateral era més gran a l'inici i va anar millorant amb el transcurs de la intervenció, respecte a la inclinació i torsió lateral, la primera va millorar més a la meitat que al final de la intervenció i la torsió va millorar al final de la intervenció. La conclusió a què van arribar amb l'estudi va ser que la MN, en ser un exercici físic complet per a tot el cos, augmenta la força i la resistència de la musculatura, cosa que és útil per a l'equilibri en la postura corporal. En augmentar la força de la musculatura paravertebral, abdominal i pelviana es contribueix a una bona postura que alleugereix el dolor.

L'any següent, Pellegrini B *et al*[5] van realitzar un estudi per avaluar les diferències d'activació muscular i respostes fisiològiques entre caminar normal (C) i fer MN en pla i en pujada. La mostra va ser de 9 experts en MN. La intervenció va ser C i fer MN sobre una cinta durant 5 minuts, a diferents graus d'elevació (0-15%), amb una velocitat constant de 4 km/h. Per a l'avaluació es va tenir en compte el consum d'oxigen (VO2), així com l'activitat muscular mitjançant l'electromiografia de 7 músculs de l'extremitat superior i 5 músculs de l'extremitat inferior. Els resultats van ser que la MN va augmentar el VO2 un 22,3% en pla i un 6,9% a 15% de pendent respecte a C. L'activació muscular de l'extremitat inferior es va incrementar de manera similar en MN i C en pujada, però l'activació de la musculatura erectora espinal va ser menor a la MN respecte al C. La conclusió a la qual van arribar els investigadors va ser que la MN redueix la contracció muscular a la part inferior de l'esquena, la qual cosa redueix l'esforç en pujades. Tot i que la despesa energètica a les pujades al C va ser menor respecte a la MN, l'augment de la participació de la musculatura de la part superior del cos durant la MN pot conferir un benefici addicional. A més, les persones amb dolor lumbar poden beneficiar-se de l'ús dels bastons a les pujades.

Finalment, al 2016, Revord LP *et al*[6] van realitzar un estudi per examinar si els bastons de MN redueixen la incomoditat del dolor lumbar en caminar a ritme de la mateixa persona. La mostra va ser de 20 persones amb dolor lumbar de més de 6 mesos de durada. La intervenció va constar de dues fases: A) caminar amb bastons de MN i B) caminar sense bastons. Tots els pacients van fer les dues fases aleatòriament amb 10 minuts de diferència entre fase i fase. La distància recorreguda va ser d'1,6 km (1 milla) a cada fase. Els resultats van demostrar que el dolor va disminuir significativament després de l'escalfament amb bastons, però després de les dues fases de la intervenció no es va trobar diferència estadísticament significativa respecte del dolor. La conclusió a la qual van arribar els investigadors va ser que la MN és un exercici físic ben tolerat en persones amb dolor lumbar, encara que no ho poden recomanar com un mètode principal per tractar els símptomes aguts de dolor lumbar en caminar.

BIBLIOGRAFIA

1. Blasche G, Pfeffer M, Thaler H, Gollner E. Work-site health promotion of frequent computer users: comparing selected interventions. Work. 2013;46(3):233-41.

2. Saeterbakken AH, Nordengen S, Andersen V, Fimland MS. Nordic walking and specific strength training for neck- and shoulder pain in office workers: a pilot-study. Eur J Phys Rehabil Med. 2017;53(6):928-935.

3. Hartvigsen J, Morso L, Bendix T, Manniche C. Supervised and non-supervised Nordic walking in the treatment of chronic low back pain: a single blind randomized clinical trial. BMC Musculoskelet Disord 2010; 11:30.

4. Park HS, Lee SN, Sung DH, Choi HS, Kwon TD, Park GD. The effect of power nordic walking on spine deformation and visual analog pain scale in ederly women with low back pain. J Phys Ther Sci. 2014;26(11):1809-12.

5. Pellegrini B, Peyré-Tartaruga LA, Zoppirolli C, Bortolan L, Bacchi E, Figard-Fabre H, *et al.* Exploring Muscle Activation during Nordic Walking: A Comparison between Conventional and Uphill Walking. PLoS One. 2015;10(9):e0138906.

6. Revord LP, Lomond KV, Louvert PV, Hammer RL. Acute effects of walking with Nordic poles in persons with mild to moderate low-back pain. Int J Exerc Sci. 2016;9(4):507-513.

Extremitats superiors

El 2007, l'equip investigador format per Turk Z *et al*[1] descriuen l'exercici físic de la MN com una activitat reconeguda als països escandinaus amb més de 10 anys d'història. Comenten que, gràcies als bastons, la MN activa tots els músculs del cos i té un impacte simultani a la força dels músculs de les espatlles i del tronc. També remarquen que es pot practicar tot l'any, a totes les edats i a tots els nivells d'habilitat física. D'acord amb l'equip investigador, la MN és més efectiva que el simple fet de caminar.

El 2013 Song MS *et al*[2] van realitzar un estudi per avaluar els efectes de la MN respecte de la composició corporal, la força muscular i el perfil lipídic en dones d'edat avançada. La mostra d'estudi va ser 67 dones repartides en 3 grups: MN, C i GC. La intervenció va ser de 12 setmanes, 3 sessions per setmana. Es va avaluar el pes, l'índex de massa corporal, el percentatge d'aigua, múscul, greix i os al cos, la força de prensió en garra i el bíceps per a l'ES, el test *sit to stand* per a l'EI. També es van avaluar variables com colesterol, triglicèrids i lipoproteïnes d'alta i baixa densitat. L'avaluació va ser pre i postintervenció. El resultat que van trobar va ser una millora significativa de la força de prensió i del bíceps a l'ES així com al test *sit to stand* per a l'EI. El pes i el percentatge de colesterol total també va millorar. La diferència significativa entre els grups es va donar a la força del bíceps, on la MN va ser significativament superior respecte als grups C i GC. La conclusió a què van arribar va ser que la MN és més efectiva que el simple fet de caminar respecte a la millora de la força de l'ES.

El mateix any, Blasche G *et al*[3] varen publicar un estudi per veure diferents formes d'actuació en prevenció de problemes musculoesquelètics. La mostra de l'estudi van ser 93 empleats (56 dones, 37 homes) que treballaven habitualment amb ordinador, repartits en tres grups: MN, relaxació i estiraments (RE) i exercicis d'equilibri en plataforma inestable (EEPI). La intervenció va ser de 8 setmanes de durada fent 2, 5 i 4 sessions a la setmana en MN, RE i EEPI, respectivament. L'avaluació es va fer pre i postintervenció, així com 3 mesos postintervenció. Aquesta va consistir en quantificar problemes musculoesquelètics, benestar emocional, fatiga i desafecció a la feina així com l'activitat neuromuscular de les cervicals i de l'espatlla. Els resultats van ser una millora a curt i mig termini dels problemes musculoesquelètics al grup de MN, i a curt termini respecte del grup RE. No es van trobar efectes substancials en la resta de variables. El grup EEPI no va obtenir cap efecte en cap de les variables. La conclusió va ser que la MN i, fins a cert punt, la RE són intervencions potencialment útils per reduir els problemes musculoesquelètics en usuaris freqüents d'ordinador.

Dos anys més tard, el 2015, Lee HS *et al*[4] van publicar un estudi per veure els efectes de la MN en les funcions físiques i la depressió en persones fràgils de més de 70 anys. La mostra de l'estudi van ser 20 persones de 70 anys o més en situació de fragilitat, repartides en dos grups: MN i exercicis generals en grup (EGG). La intervenció va ser de 12 setmanes, 3 cops per setmana amb 1 hora per sessió. Es va avaluar la funció física (equilibri, força ES i EI i debilitat) i la depressió. Totes aquestes variables van ser avaluades pre i postintervenció. El resultat va ser que, a excepció de la força en la musculatura de l'ES, la resta (força a EI, debilitat, equilibri i depressió) van millorar significativament. Al grup EGG només es va trobar una millora significativa en la variable de l'equilibri postintervenció. Conclouen que la MN és més efectiva que l'EGG i que pot ser una opció atractiva per a la millora funcional de persones majors de 70 anys.

El 2017, Kocur P *et al*[5] van publicar un estudi per veure si el tractament mitjançant la MN té efectes positius o no. Com a mostra d'estudi van incloure 39 dones en procés de menopausa, totes elles administratives, amb llindar de dolor percebut i problemes de flexibilitat a la musculatura de la part superior del cos. Van ser repartides aleatòriament en dos grups: MN i GC. La intervenció va consistir en 12 setmanes d'entrenament, 1 hora per sessió de MN, 3 cops per setmana. La valoració es va fer pre i postintervenció, avaluant el llindar de dolor referit a musculatura seleccionada de la part superior del cos, així com tests funcionals per a la flexibilitat de la part superior del cos. Com a resultats van trobar un increment significatiu respecte a la millora del llindar de dolor referit en músculs com al trapezi superior i mitjà així com al dorsal ample i infraespinós. Respecte de la flexibilitat, va augmentar significativament els seus valors. Varen concloure que una rutina basada en la MN de 12 setmanes de durada augmenta la mobilitat de l'espatlla i redueix la sensibilitat en la següent musculatura: trapezi superior i mitjà, infraespinós i dorsal ample en dones que treballen com a administratives.

I el mateix any (2017) Saeterbakken AH *et al*[6] van publicar un estudi per veure diferents formes de tractament en rehabilitació. A l'estudi hi van incloure 34 dones administratives amb dolor cervical i d'espatlla. La mostra va ser repartida aleatòriament en tres grups: MN, entrenament específic de força (EEF) i un GC sense tractament. La intervenció va consistir en 2 sessions a la setmana de 30 minuts durant 10 setmanes. La valoració es va fer pre i postintervenció així com al cap de 10 setmanes postintervenció. Com a resultat van obtenir una reducció en la intensitat del dolor en els dos grups de tractament postintervenció, però després de les 10 setmanes postavaluació es va veure un lleu increment del dolor en el grup EEF. El grup control no va tenir cap canvi en la intensitat del dolor. Varen concloure que tant el grup de MN com el d'EEF van reduir la intensitat de dolor. Així, doncs, les dues modalitats d'exercici físic són útils en grups d'administratives amb dolor cervical i d'espatlla.

BIBLIOGRAFIA

1. Turk Z, Videnšek S, Micetic Turk D. NW: a new form of physical activity in the ederly. Acta Med Croatica. 2007;61 Suppl 1:33-6.

2. Song MS, Yoo YK, Choi CH, Kim NC. Effects of NW on body composition, muscle strength, and lipid profile in elderly women. Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci) 2013;7(1):1-7.

3. Blasche G, Pfeffer M, Thaler H, Gollner E. Work-Site health promotion of frequent computer users: comparing selected interventions. Work. 2013;46(3):233-41.

4. Lee HS, Park JH. Effects of NW on physical functions and depression in frail people aged 70 years and above. J Phys Ther Sci. 2015;27(8):2453-6.

5. Kocur P, Pospieszna B, Choszczewski D, Michalowski L, Wiernicka M, Lewandowski J. The effects of NW training on selected upper-body muscle groups in female-officers workers: A randomized trial. Work. 2017;56(2):277-283.

6. Saeterbakken AH, Nordengen S, Andersen V, Fimland MS. Nordic walking and specific strength training for neck- and shoulder pain in officer workers: a pilot-study. Rehabil Med. 2017;53(6):928-935.

En la revisió d'articles de patologia de l'aparell locomotor també s'ha trobat un article que parla de la sarcopènia i quatre sobre la fibromiàlgia:

Sarcopènia

El 2016, Ossowski ZM *et al*[1] van publicar un estudi amb el propòsit d'avaluar l'índex de massa muscular, la força muscular, la mobilitat funcional i el rendiment funcional amb dones amb poca massa òssia ja que fins al moment, l'impacte de l'entrenament de la MN sobre els paràmetres relacionats amb la sarcopènia eren desconeguts. L'assaig es va dur a terme amb 45 dones d'entre 63 i 79 anys que van ser assignades aleatòriament a un grup que practicava MN (n=12) durant 12 setmanes tres cops per setmana, o a un GC. Per mesurar la massa muscular i altres factors de composició corporal es va utilitzar l'analitzador Inimètric 720 de bioimpedància octapolar. La força muscular isomètrica del flexor i l'extensor del genoll es van mesurar mitjançant dinamòmetres Biodex System 4 Pro™. També es va utilitzar un dinamòmetre digital SAEHAN per mesurar la força muscular de la mà, i per al rendiment funcional es va utilitzar el 6MWT. No es van observar canvis significatius en cap dels paràmetres analitzats en el GC. Es conclou que l'entrenament de MN a curt termini indueix canvis positius en la força muscular del genoll i en el rendiment funcional en dones amb poca massa òssia. Pel que recomanen que la pràctica de la MN sigui aplicada en la pràctica clínica als programes d'intervenció en dones amb osteopènia i osteoporosi.

BIBLIOGRAFIA

1. Ossowski ZM, Skrobot W, Aschenbrenner P, Cesnaitiene VJ, Smaruj M. Effects of short-term Nordic walking training on sarcopenia-related parameters in women with low bone mass: a preliminary study. Clin Interv Aging. 2016;11:1763-1771.

Fibromiàlgia

Si es fa una cerca d'articles publicats en bases de dades de salut en referència a una patologia com és la fibromiàlgia, podem trobar una infinitat d'articles. Però, si aquesta recerca es fa des de la vessant de la MN hi ha molt poca literatura al respecte.

El primer article que podem trobar és del 2010, on Mannerkorpi K *et al*[1] van publicar un estudi per investigar els efectes de la MN de moderada-alta intensitat sobre la capacitat funcional i el dolor en persones amb fibromiàlgia. La mostra va ser 67 dones repartides aleatòriament en dos grups: A) MN moderada-alta intensitat (MNAI) i B) grup control de baixa intensitat (GCBI). La intervenció va ser de 15 setmanes on: A) MNAI 2 cops per setmana durant 20 minuts i B) GCBI 1 cop a la setmana caminant sota supervisió a baixa intensitat. Les variables a avaluar van ser el test de caminar de 6 minuts (6MWT) i *Impact Questionnaire Pain Scale* (FIQ Pain) com a principals, entre d'altres. Els resultats que van obtenir van ésser un augment significatiu del grup MNAI en la prova 6MWT respecte al GCBI, però no es van constatar diferències significatives respecte al dolor entre els dos grups. Van concloure que la MN practicada a moderada-alta intensitat durant 15 setmanes és una manera factible de millorar la capacitat funcional disminuint el nivell de limitacions. Respecte al dolor, no s'han obtingut canvis significatius en el període d'entrenament.

Més tard, al 2011, Jones KD[2] va publicar un article on fa una mena de discussió basant-se en l'anterior, publicat per Mannerkorpi K *et al*, on va arribar a la conclusió que l'exercici només pot controlar els símptomes de la malaltia i en especial el dolor. Una combinació d'analgèsics específics per a la fibromiàlgia i exercici modificat són necessaris per maximitzar la funcionalitat dels símptomes. La MN, tal com la va proposar Mannerkorpi K *et al*, és un mètode segur i eficaç per recuperar la funcionalitat i la forma física.

El mateix any, Busch AJ *et al*[3] publiquen una revisió sobre els diferents tipus d'exercici físic com a teràpia de tractament per a la fibromiàlgia. Dins d'aquesta revisió únicament es troba un sol article basat en MN, fent referència al primer estudi publicat per Mannerkorpi K *et al*[4].

Finalment, al 2012, Biersing JL junt amb Mannerkorpi K *et al*[4] publiquen un estudi on els objectius van ser examinar els canvis en el sèrum *insulin-like grow factor 1* (IGF-1), fluid cerebroespinal, neuropèptids i citosines durant l'exercici aeròbic amb pacients amb fibromiàlgia. La mostra de l'estudi va ser de 49 pacients repartits en 2 grups aleatòriament A) MN moderada-alta intensitat i B) grup control que caminava a baixa intensitat (GC). La intervenció en els dos grups va ser de 45 minuts, 2 cops per setmana durant 15 setmanes d'exercici supervisat. Es van examinar els canvis en el sèrum IGF-1, classificació del dolor en una escala de 0-100, llindar de dolor i 6MWT. Els resultats obtinguts van ser que els nivells de sèrum IGF-1 no van canviar significativament durant les 15 setmanes en cap dels dos grups. El 6MWT va millorar significativament al grup de MN respecte al GC i el dolor no va tenir canvis estadísticament significatius en cap dels dos grups. La conclusió dels investigadors va ser que el nivell inicial de sèrum IGF-1 no va canviar sigui a moderada-alta o baixa intensitat d'exercici aeròbic. Respecte al dolor tampoc es van obtenir canvis significatius, però la tendència va ser a disminuir en els dos grups.

BIBLIOGRAFIA

1. Mannerkorpi K, Nordeman L, Cider A, Jonsson G. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve functional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective randomized controlled trial. Arthritis Res Ther. 2010;12(5):R189.

2. Jones KD. Nordic walking in fibromyalgia: a means of promoting fitness that is easy for busy clinicians to recommend. Arthritis Res Ther. 2011;13(1):103.

3. Busch AJ, Webber SC, Brachaniec M, Bidonde J, Bello-Haas VD, Dany Ad, *et al.*. Exercise therapy for fibromyalgia. Curr Pain Headache Rep. 2011;15(5):358-67.

4. Biersing JL, Dehlin M, Erlandsson M, Bokarewa MI, Mannerkorpi K. Changes in pain and insulin-like growth factor 1 in fibromyalgia during exercise: the involvement of cerebrospinal inflamatory factors and neuropeptides. Arthritis Res Ther. 2012;14(4):R162.

6.4 PATOLOGIES NEUROLÒGIQUES

La gran majoria d'articles publicats en neurologia són estudis sobre si la MN aporta o no beneficis a la malaltia de Parkinson.

El primer estudi que trobem en relació a la MN i la malaltia del Parkinson (P) va ser publicat el 2008 per Van Eijkeren FJ *et al*[1] els quals van examinar si després del període d'entrenament de la MN persisteixen els seus efectes beneficiosos. L'assaig es va dur a terme amb 19 pacients de P, amb una mitjana d'edat de 67 anys. El programa consistia en 6 setmanes de pràctica de MN, la seva avaluació es va realitzar abans d'iniciar-lo, immediatament en acabar-lo i, només un subgrup de 9 pacients, al cap de 5 mesos de finalitzar-lo. Els paràmetres d'avaluació van ser: *get-up and go test* (TUG), 6MWT i l'Escala *Parkinson's Disease Questionnaire* (PDQ-39). Van concloure que la MN podria ser una manera segura, eficaç i agradable de reduir la inactivitat física de la malaltia i millorar la qualitat de vida.

Fritz B *et al*[2], al 2011, publiquen un estudi realitzat amb una mostra de 40 persones, 22 P i un GC de 18 persones. L'objectiu era analitzar els efectes de 12 setmanes d'entrenament de MN i el grau de discapacitat provocat per la malaltia del P. Atès que aquesta malaltia afecta especialment les activitats de la vida diària, anteriorment s'havien verificat els problemes dels pacients amb P en la transferència de passar d'asseguts a bipedestació (TAB). Conclouen que la MN és una eina d'intervenció fàcil, econòmica i de baix risc per a la millora de les TAB en els parkinsonians, tot això sempre dependrà del grau de malaltia.

Aquell mateix any, Reuter *et al*[3] presenten un estudi amb 90 pacients de P sobre els efectes d'un programa de flexibilitat i relaxació, C i MN. Van tenir en compte els següents paràmetres: la velocitat de marxa, la longitud de pas, la variabilitat de la longitud de gambada, la *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS) i la PDQ-39. Es van assignar els pacients aleatòriament en un dels 3 grups esmentats anteriorment, i durant 6 mesos van realitzar 3 cops per setmana sessions de 70 minuts d'exercici. L'avaluació es va dur a terme en finalitzar el programa, on es van obtenir diferències significatives en la MN pel que fa a: l'estabilitat postural, la longitud de gambada, el patró de marxa i la variabilitat de la marxa. Cal destacar que tots els pacients de MN van continuar practicant-la un cop finalitzat l'estudi.

L'any 2013, Ebersbach *et al*[4] realitzen un assaig amb 60 malalts de P per determinar si l'activitat física pot afectar el rendiment cognitiu en pacients amb P, mesurant el temps de reacció en els pacients que participen en l'estudi BIG de Berlín. El programa consistia a assignar aleatòriament els pacients en 3 grups: un grup rebia 16 hores d'entrenament individual de Lee Silverman Voice-BIG (GRAN), a un altre se l'entrenava 16 hores en grup fent MN (WALK) i el darrer grup realitzava exercici a casa no supervisat durant 1 hora (HOME). El resultat es va determinar a la finalització de la formació i després, al cap de 16 setmanes. Van completar l'estudi 58 pacients. Es va concloure que l'exercici supervisat GRAN i WALK milloren la coordinació.

Un altre article publicat el 2015 és el d'Herfurth M *et al*[5], l'objectiu del qual era determinar els factors predictius per un efecte positiu de la MN en pacients amb P. La mostra es va realitzar amb 22 pacients amb un programa d'entrenament de MN de 12 setmanes; en l'anàlisi finalment es van incloure 18 pacients de P. Els paràmetres predictius que es van tenir en compte van ser:

edat en l'inici del programa, durada de la malaltia, velocitat de la marxa, longitud de pas, nombre de passes diàries, l'escala UPDRS, *Berg-Balance-Scale*, Parkinson-Neuropsicomètric-Demència-Avaluació, prova de fluïdesa verbal i Becks-Depressió- Inventari-II. La conclusió va ser que la velocitat i la longitud de pas permeten predir el resultat de la formació en MN. Tal com determina l'UPDRS els pacients amb P amb un rendiment de marxa lleugerament disminuït majoritàriament es beneficien de la MN.

Alves Da Rocha *et al*[6] realitzen una revisió sistemàtica, en aquest mateix any, amb la finalitat d'avaluar els efectes de les teràpies físiques complementàries sobre el rendiment motor, la qualitat de vida i les caigudes en malalts amb P. La mostra es va realitzar amb pacients ambulatoris adults. Els criteris d'inclusió van ser: diagnosticats de P idiopàtic, sexe masculí o femení, una escala Hoehn i Yahr (H i Y) I-IV, indiferent el temps de diagnòstic i de tractament rehabilitador o exercicis previs a la intervenció amb MN. Com a mètode, es van identificar assaigs controlats aleatoris, assaigs controlats no aleatoris i estudis de sèries de casos mitjançant la recerca sistemàtica de bases de dades electròniques de salut i rehabilitació. Es va utilitzar un formulari estandarditzat per extreure dades clau. En l'estudi s'hi van incloure 1.210 participants de 20 assaigs controlats aleatoris, dos assaigs controlats no aleatoris i 13 estudis de sèries de casos. Com a teràpies físiques complementàries s'havien utilitzat: la dansa, la hidroteràpia, taitxí, realitat virtual, tècniques mentals, exercicis aeròbics, entrenament de marxa amb robòtica, boxa, plataforma vibratòria i MN. La discussió d'aquesta revisió sistemàtica va mostrar que el ventall de teràpies físiques complementàries pot ajudar a: la rehabilitació del moviment, de l'equilibri, a la prevenció de les caigudes i millorar la capacitat funcional de les persones que conviuen amb P o amb aquest tipus de pacients. En general, els articles que van analitzar sobre les teràpies complementàries eren fluixos des del punt de vista metodològic. No obstant això, hi va haver un missatge coherent que algunes teràpies físiques, com ara: el ball, els exercicis d'aigua, la formació de realitat virtual i de la MN, permeten que algunes persones amb P es moguin amb més facilitat i que gaudeixin de la salut i el benestar. Per a la resta de les teràpies alternatives revisades, els autors de la revisió no han trobat evidència sobre els seus efectes en el nivell funcional del P. La conclusió principal de la revisió és que calen estudis més robustos dissenyats amb una qualitat metodològica més alta. Es recomana que les investigacions futures comparin les teràpies físiques complementàries, tant en la durada i la freqüència, amb l'objectiu d'aclarir els riscos i beneficis associats a les persones amb aquesta malaltia crònica i progressiva. En aquesta revisió de tots els articles referenciats només n'hi ha un pròpiament de MN i P, que també està citat en aquesta Guia[1].

Un any més tard, el 2016, Cugusi L *et al*[7] presenten un estudi que tenia per objectiu determinar els efectes d'un programa de MN sobre els símptomes motors i no motors i el rendiment funcional en malalts de P. L'assaig es va realitzar amb 20 pacients de P (16 homes i 4 dones) d'una mitjana d'edat de 67 anys, que van ser inscrits i assignats aleatòriament al grup de MN o al GC. Realitzaven 2 sessions setmanals durant 12 setmanes. Els efectes de l'entrenament es van avaluar mitjançant proves funcionals i instrumentals, els símptomes motors i no motors es van avaluar amb les escales de: UPDRS-III, H i Y, de la fatiga P, l'inventari de depressió Beck-II, de l'apatia d'Starkstein i de símptomes no motoritzats. En els resultats, en general, hi va haver canvis significatius en el grup de MN respecte del GC. La conclusió va ser que un programa d'exercicis a mida, incloent-hi la MN, és una manera eficaç de millorar les activitats de la vida diària i els símptomes motors i no motors en parkinsonians.

El 2017, Bombieri F *et al*[8] van realitzar una revisió sistemàtica de la literatura per aclarir dos punts: si els programes de MN són útils en malalts amb P i si la MN és superior o és equivalent a un altre exercici físic. Per a la revisió es van fer cerques a la base de dades Medline, la base de dades EMBASE i la base de dades *Physiotherapy Evidence -PEDro*. La revisió es va fer de 9 articles, dos dels quals estan fets amb la mateixa població de pacients, però s'hi van incloure perquè els resultats eren diferents. En tots els estudis, els programes de MN van ser similars i, en general, van comptar amb 2 sessions de 60 minuts per setmana. La durada de la intervenció va variar entre 6 i 24 setmanes. Per a tots els estudis, el seguiment de l'avaluació es va realitzar només al final de la intervenció, i només un estudi va realitzar una avaluació addicional de 5 mesos després del final del període d'intervenció. Els autors d'aquesta revisió sistemàtica van dir que els resultats obtinguts suggeririen que la MN pot ser útil en pacients amb P, però els estudis són de baixa qualitat i/o observacionals; també van comentar que les petites mostres incloses no podien donar conclusions definitives.

En aquesta revisió es fa referència a diferents articles que estan citats en aquesta Guia [1-3,5,6,10].

Aquest mateix any, Zhou L *et al*[9] van investigar l'impacte de la MN sobre els patrons de marxa en malalts de P després de practicar durant 6 setmanes MN. La mostra es va realitzar amb 12 pacients de P que van practicar MN i 12 individus sans d'edat avançada que van C. La conclusió va ser que la MN millora els paràmetres espai-temps del cicle de la marxa en els parkinsonians i, sobretot, en el costat més afectat.

Warlop T *et al*[10], posteriorment publiquen un estudi on el seu objectiu va ser avaluar els beneficis de la MN sobre els paràmetres espai-temps del cicle de la marxa en parkinsonians. La mostra es va realitzar amb 14 pacients de P de lleu a moderat i 10 individus de la mateixa edat sans. Tots ells van realitzar 2 sessions de 12 minuts, practicant MN i caminant sense bastons aleatòriament, a una velocitat còmoda on s'analitzava mitjançant un acceleròmetre unidimensional: la velocitat, la cadència, la longitud de pas i l'organització temporal. La conclusió va ser que aquest estudi controlat transversalment demostrava que la MN pot constituir una manera poderosa de lluitar contra l'aleatorietat de la marxa en P i la hipocinèsia típica de la marxa.

També trobem un altre estudi de Monteiro EP *et al*[11] en el qual van analitzar els resultats sobre l'eficàcia de la marxa i l'equilibri en pacients amb P. La mostra es va realitzar amb 33 voluntaris, d'una mitjana d'edat de 50 anys, als quals se'ls va repartir aleatòriament en dos grups i se'ls va entrenar durant 6 setmanes: un grup de 16 pacients van fer MN i un segon grup, GC, de 17. Les dades que es van analitzar van ser les escales de: UPDRS, *Berg Balance Scale* (BBS) i van mesurar les diferències entre TUGSS (*Timed up and go test* espontani), TUGFS (*Timed up and go test* incentivat), SSW (velocitat de marxa espontània) i el LRI (*Locomotor Rehabilitation Index*). Els resultats van demostrar diferències significatives en el grup de MN respecte al GC pel que fa a la mobilitat. Es conclou que la MN és un exercici valorable com a mètode de rehabilitació en els malalts de P.

Bang *et al*[12] van voler avaluar els efectes terapèutics de la MN, l'equilibri i la capacitat de C de les persones amb P. La mostra la van fer amb 20 participants que en l'escala d'H i Y estaven en l'etapa 1-3. El programa era aleatori i hi havia dos grups: 10 P feien MN i 10 C, tots ho feien en una cinta de córrer. Es van valorar: l'escala UPDRS, l'escala de l'equilibri Berg, la prova TUG, la prova de 10 metres (10MWT) i la prova 6MWT. Les mesures es van fer abans de començar el programa

i al finalitzar-lo, i es va obtenir una diferència entre ambdós grups, essent el grup de MN on es mostra una major millora. De manera que l'estudi va evidenciar el benefici terapèutic de la MN en una cinta de córrer per millorar la funció de l'equilibri i la capacitat de C en persones amb P.

Aquest mateix any, Cugusi *et al*[13] realitzen una revisió sistemàtica sobre els efectes de la MN en el P dintre dels programes de rehabilitació de P i proposen un disseny per a futures investigacions que puguin millorar la uniformitat dels processos futurs. Es va realitzar una recerca bibliogràfica de 5 bases de dades establertes (PubMed, MEDLINE, Scopus, Web of Science i Cochrane). En la metodologia hi van incloure tots els assaigs controlats aleatoris rellevants pertinents a MN en P publicats en anglès des del començament fins al febrer de 2017[1-5,7,11,12]. Es van seguir les pautes d'informes preferits per a les revisions sistemàtiques i les metanàlisis i es va avaluar la qualitat metodològica de cada estudi a través de l'escala de la base de dades de proves de Fisioteràpia. La conclusió és que la gran heterogeneïtat i les discrepàncies metodològiques entre els estudis els impedeix treure conclusions fermes sobre l'efectivitat de la MN en comparació amb altres intervencions basades en l'exercici que actualment utilitzen les persones amb P. Es necessiten investigacions addicionals amb un disseny comú per verificar si la MN es pot incloure dins dels programes convencionals de rehabilitació recomanats comunament per a persones amb P.

BIBLIOGRAFIA

1. Van Eijkeren FJ, Reijmers RS, Kleinveld MJ, Minten A, Bruggen JP, Bloem BR. Nordic walking improves mobility in Parkinson's disease. Mov Disord. 2008;23(15):2239-43.

2. Fritz B, Rombach S, Godau J, Berg D, Horstmann T, Grau S. The influence of Nordic Walking training on sit-to stand transfer in Parkinson patients. Gait Posture. 2011;34(2):234-8.

3. Reuter I, Mehnert S, Leone P, Kaps M, Oechsner M, Engelhardt M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's disease. J Aging Res. 2011;2011:232473.

4. Ebersbach G, Ebersbach A, Gandor F, Wegner B, Wissel J, Kupsch A. Impact of physical exercise on reaction time in patients with Parkinson's disease-data from the Berlin BIG Study. Arch Phys Med Rehabil. 2014;95(5):996-9.

5. Herfurth M, Godau J, Kattner B, Rombach S, Grau S, Maetzler W, *et al.* Gait velocity and step length at baseline predict outcome of Nordic walking training in patients with Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. 2015;21(4):413-6.

6. Alves Da Rocha P, McClelland J, Morris ME. Complementary physical therapies for movement disorders in Parkinson's disease: a systematic review. Eur J Phys Rehabil Med. 2015;51(6):693-704.

7. Cugusi L, Solla P, Serpe R, Carzedda T, Piras L, Oggianu M, *et al.* Effects of a Nordic Walking program on motor and non-motor symptoms, functional performance and body composition in patients with Parkinson's disease. NeuroRehabilitation. 2015;37(2):245-54.

8. Bombieri F, Schena F, Pellegrini B, Barone P, Tinazzi M, Erro R. Walking on four limbs: A systematic review of Nordic Walking in Parkinson disease. Parkinsonism Relat Disord. 2017;38:8-12.

9. Zhou L, Gougeon MA, Nantel J. Nordic Walking Improves Gait Power Profiles at the Knee Joint in Parkinson's Disease. J Aging Phys Act. 2018;26(1):84-88.

10. Warlop T, Detrembleur C, Buxes Lopez M, Stoquart G, Lejeune T, Jeanjean A. Does Nordic Walking restore the temporal organization of gait variability in Parkinson's disease? J Neuroeng Rehabil. 2017;14(1):17.

11. Monteiro EP, Franzoni LT, Cubillos DM, de Oliveira Fagundes A, Carvalho AR, Oliveira HB, *et al.* Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. Scand J Med Sci Sports. 2017;27(3):351-358.

12. Bang DH, Shin WS. Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. Aging Clin Exp Res. 2017;29(5):993-999.

13. Cugusi L, Manca A, Dragone D, Deriu F, Solla P, Secci C, *et al.* Nordic Walking for the Management of People With Parkinson Disease: A Systematic Review. PM R. 2017;9(11):1157-1166.

6.5 PATOLOGIES METABÒLIQUES

En els següents estudis s'utilitza la MN com a entrenament per analitzar els diferents elements i patologies metabòliques. Diversos estudis han demostrat que l'exercici regular pot induir canvis en el perfil lipídic en dones de mitjana edat[1-6].

Lípids

El 2014, Trabka B *et al*[1] van demostrar com un programa de MN juntament amb exercicis específics de força, pot reduir les mesures antropomètriques en dones postmenopàusiques. Es van realitzar sessions d'un programa que combina treball aeròbic i de força (MAST) 3 vegades per setmana durant 10 setmanes. El grup que va realitzar els exercicis va demostrar una millora estadísticament significativa en l'absorció d'oxigen màxim, en la relació cintura-maluc i en la força del tronc superior i inferior. Es va observar un augment dels nivells de les lipoproteïnes de baixa densitat (LDL-C) al GC i canvis positius en l'aptitud funcional en dones postmenopàusiques obeses. Els canvis observats impliquen un augment en la qualitat de vida relacionada amb la salut entre les dones adherides al programa d'exercici físic.

El 2015, l'estudi d'Hagner-Derengowska M *et al*[2] van demostrar la disminució de lípids en població amb sobrepès i obesitat. Trenta-dues dones de 50 a 68 anys van ser entrenades en MN 5 vegades per setmana, durant 10 setmanes; així com van ser controlades amb una dieta de baix contingut en calories (1.500 kcal). Els resultats terapèutics de l'estudi es van mesurar mitjançant canvis en els paràmetres antropomètrics i bioquímics. Després de 10 setmanes de rehabilitació utilitzant la MN, es va observar que els participants van perdre pes i es va reduir l'índex de massa corporal (IMC). A més, els nivells de colesterol total (TC), LDL-C i triglicèrids (TG) disminuïen i el nivell de lipoproteïnes d'alta densitat (HDL-C) augmentava. La rehabilitació realitzada va produir canvis estadísticament significatius en els lípids bàsics en sang, que van augmentar considerablement el percentatge de persones que van aconseguir el nivell recomanat de lípids sanguinis. Les persones obeses es van caracteritzar per una menor pèrdua de pes a causa de la rehabilitació, pel que es recomana exercicis més intensos i la cooperació amb un dietista.

El mateix any, la mateixa autora va comparar els efectes de dos models d'exercici, MN i Pilates en dones postmenopàusiques[3] atès que els efectes cardiometabòlics de l'exercici físic depenen de la seva intensitat, durada i tipus. L'estudi va comptar amb 196 dones amb sobrepès o obesitat: a 20 dones se'ls va recomanar que mantinguessin el seu nivell d'exercici físic anterior (GC), mentre que les altres van iniciar un programa d'exercici de MN (n=88) o un programa d'exercicis de Pilates (n=88). Es van recollir mostres de sang dues vegades (pre i postprograma). Del total de dones, 147 (75%) van completar l'estudi; entre aquestes, 69 (47%) van finalitzar el programa d'exercicis de MN de 10 setmanes, 58 (39%) van finalitzar el programa d'exercicis Pilates de 10 setmanes, i 20 (14%) eren del GC. Les dones del grup de MN van mostrar una reducció significativa del pes corporal (6,4%), de l'IMC (6,4%), de la glucosa en sang (3,8%), del TC (10,4%), del HDL–C (16,7%), LDL-C (12,8%) i TG (10,6%). En el grup de Pilates es van observar canvis significatius, encara que menys favorables, excepte els nivells de colesterol, de glucosa i HDL-C (disminució de 1,7%, 1,7%, 1,6%, 5,3%, 8,3%, 7,5% i 6% i un augment del 3,1%, respectivament). Tanmateix, al final de l'estudi, el percentatge de dones amb pics de concentracions de fraccions lipídiques va augmentar significativament en els dos grups d'exercicis. No es van trobar canvis significatius en els

paràmetres estudiats en el GC. La realització d'exercicis d'acord amb el model de MN fa que es produeixin canvis estadísticament i clínicament més significatius en la glucosa i nivells bàsics de lípids sanguinis que realitzant Pilates i dieta únicament.

Seguidament, Kawamoto R *et al*[4] van dir que la massa muscular i la força disminueixen amb l'edat i, recentment, aquesta disminució es defineix com sarcopènia. La sarcopènia pot ser provocada per l'estrès oxidatiu. Es va investigar si els canvis en el marcador d'estrès oxidatiu, la relació amb lipoproteïnes de baixa densitat modificada per malondialdehid (MDA-LDL)/LDL-C s'associa a un canvi en la resistència de la mà (HGS), que és un indicador útil de sarcopènia. El present estudi va incloure 65 dones (de 67 ±7 anys) i 9 homes (de 71 ±8 anys). Es va realitzar un exercici de MN de 120 minuts per setmana durant 12 setmanes. Abans i després de la intervenció, es van mesurar diversos factors de confusió i la HGS. Els canvis postexercicis en diversos factors es van calcular restant els valors de referència dels valors preexercici. Els canvis i el seguiment de la HGS van augmentar progressivament amb disminució de canvis en la relació MDA-LDL/LDL-C postexercici (r=-0,32, p=0,006 i r=-0,35, p=0,002, respectivament). Múltiples anàlisis de regressió lineal van mostrar que els canvis en la relació al HDL-C (ß=0,26, p=0,019) i MDA-LDL/LDL-C (ß=-0,32, p=0,004) es van associar de forma significativa i independent amb els canvis en la HGS. Quan les dades es van estratificar per gènere, el canvi en la proporció de MDA-LDL/ DL-C va ser significativament associada amb el canvi en la HGS només en dones. Aquests resultats suggereixen que el canvi en la proporció MDA-LDL/LDL-C pot ser un indicador de la HGS després d'un exercici de MN de 12 setmanes.

El 2017, Cebula, A *et al*[5] van analitzar els efectes de l'entrenament de MN sobre la composició corporal i els biomarcadors d'estrès oxidatiu per a dones >55 anys d'edat. Amb un programa personalitzat d'entrenament en MN en un temps més reduït, com pot ser durant 6 setmanes, es pot aconseguir dominar el metabolisme dels lípids, reduir el greix corporal i millorar el sistema de defensa d'antioxidants de la sang en dones sedentàries. Setze dones sedentàries (58,1 ±2,02 anys, IMC de 26,74 ±2,72 kg /m2) van realitzar MN 3 vegades/setmana durant el període de 6 setmanes. La intensitat de l'entrenament, que reflectia el domini del metabolisme oxidatiu, es va determinar a partir dels canvis en els indicadors fisiològics durant l'exercici realitzat en una cinta. La composició corporal i els biomarcadors d'estrès oxidatiu a la sang es van mesurar abans i després de la rutina de l'exercici. Després del període d'entrenament, el pes corporal, el percentatge de greix corporal, l'IMC i els nivells d'àcid úric en sèrum van disminuir significativament (p<0,05). Al mateix temps, l'estat antioxidant total de plasma va augmentar considerablement (p<0,05), mentre que l'estat oxidatiu total i els nivells d'oxidació de LDL-C no van canviar significativament (p>0,05).

Finalment, al 2018, l'estudi de Prusik, K *et al*[6] demostra que la correcció de la deficiència de vitamina D pot millorar el perfil lipídic juntament amb un programa de MN. A 109 dones (68 ±5,12 anys) les van dividir en un primer grup (grup experimental (GE): 35 dones) que va ser sotmès a 12 setmanes de formació de MN combinada amb suplements de vitamina D (4,000 IU/dia), un segon grup (grup de suplementació (GS): 48 dones) sotmès a suplementació de vitamina D (4,000 IU/dia) i un tercer grup (GC): (31 dones) el qual no estava sotmès a intervencions. L'anàlisi de sang del TC, els TG, el HDL-C, el LDL-C i el 25-OH-D3 (vitamina D3) es va realitzar abans i després de l'entrenament. Després de les 12 setmanes i suplements de vitamina D, al GE es va observar una disminució de TC, LDL-C i TG. En el GS no es van obtenir canvis en el perfil lipídic, mentre que al GC es va observar un augment del nivell d'HDL-C. Els canvis positius en l'estat físic només es van

observar al GE. Es confirma que l'exercici regular indueix alternatives positives en el perfil lipídic en dones amb suport de suplements de vitamina D.

Diabetis

S'ha demostrat la relació de l'exercici aeròbic amb el pacient diabètic, escollint la MN com a exercici físic. Un estudi de Pilch W *et al*[7], al 2015, realitza un programa d'exercici físic on s'hi va incloure entrenaments de 12 setmanes de MN i classes de gimnàstica-dansa (G-D). El nivell mitjà de glucosa en la sang en dejú va disminuir significativament. Es van observar canvis similars pel nivell d'insulina. L'estudi demostra que un programa d'exercici físic de 12 setmanes, sense canviar els hàbits alimentaris, contribueix a millorar el perfil lipídic en plasma i a augmentar la sensibilitat a la insulina, sense afectar significativament la composició corporal.

Els nivells d'àcid úric sèric (SUA) i TG estan fortament correlacionats amb la resistència a la insulina; l'estudi de Kawamoto R *et al*[8], al 2016, van incloure 100 dones postmenopàusiques (68 ±7 anys) d'un poble rural del Japó. El programa de MN de 120 minuts per setmana es va realitzar durant 12 setmanes. Abans i després de la intervenció es van mesurar el SUA, TG, diversos factors rellevants i l'avaluació del model d'homeòstasi sobre la resistència a la insulina (HOMA-IR). L'anàlisi va mostrar que els TG i la γ-glutamyltransferasa (GGT) de referència es van associar significativament amb la línia de base HOMA-IR. Després del programa de formació de 12 setmanes, els canvis en TG, SUA i GGT es van associar significativament amb els canvis en HOMA-IR. A més de les seves associacions directes, es va observar una associació sinèrgica entre canvis en TG i SUA i canvis en HOMA-IR. Els participants es van dividir en tres grups segons els canvis en TG i SUA. Els grups de canvis en SUA es van correlacionar significativament amb els canvis en HOMA-IR en els participants en el grup amb la major disminució de TG ($r=0,525$, $p=0,001$), però no en els altres dos grups de canvi en TG ($r=0,049$, $p=0,699$). Hi va haver una interacció significativa entre SUA i TG per als canvis en HOMA-IR ($\beta=0,281$, $p = 0,005$). Aquests resultats suggereixen que els canvis en TG i SUA són factors sinèrgics associats amb els canvis en la resistència a la insulina després d'un programa de MN de 12 setmanes.

Un estudi de Fiodorenko-Dumas Z *et al*[9], al 2017, analitza l'activitat i el paper de la metilarginina en pacients diabètics atès que aquesta està subjecta a una investigació contínua. El mecanisme a través del qual la diabetis o la resistència a la insulina augmenta els nivells sèrics de dimetilarginina asimètrica (ADMA) no s'entén completament. Els estudis indiquen un augment dels nivells sèrics d'ADMA en pacients amb hipertensió, hipercolesterolèmia i hiperhomocisteïnèmia. Aquest estudi, va avaluar els canvis en els nivells d'ADMA i els seus derivats relacionats amb el procés actual de malaltia, així com els nivells de factors protrombòtics seleccionats i els seus canvis induïts per la MN. La MN es practicava una vegada al dia durant 30 minuts, 5 cops per setmana. Els nivells d'ADMA en els pacients amb diabetis tipus 2 van superar significativament els valors estàndard.

BIBLIOGRAFIA

1. Trabka B, Zubrzycki IZ, Ossowski Z, Bojke O, Clarke A, Wiacek M, *et al.* Effect of a MAST Exercise Program on Anthropometric Parameters, Physical Fitness, and Serum Lipid Levels in Obese Postmenopausal Women. J Hum Kinet. 2014;42:149-55.

2. Hagner-Derengowska M, PT, PhD, Kaluzny K, Hagner W, MD, PhD, Kochański B, Plaskiewicz A, Borkowska A, *et al.* The influence of a ten-week Nordic walking training-rehabilitation program on the level of lipids in blood in overweight and obese postmenopausal women. Journal Physical Therapy Science. 2015;27:3039-3044.

3. Hagner-Derengowska M, Kaluzny K, Kochanski B, Hagner W, Borkowska A, Czamara A, *et al.* Effects of Nordic Walking and Pilates exercise programs on blood glucose and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women in an experimental, nonrandomized, open-label, prospective controlled trial. Menopause. 2015;22(11):1215-23.

4. Kawamoto R, Kohara K, Katoh T, Kusunoki T, Ohtsuka N, Abe M, *et al.* Changes in oxidized low-density lipoprotein cholesterol are associated with changes in handgrip strength in Japanese community-dwelling persons. Endocrine. 2015;48(3):871-7.

5. Cebula A, Katarzyna A, Pilch W, Szyguła Z, Pałka T, Sztafa-Cabała K, *et al.* Effects of 6-week Nordic walking training on body composition and antioxidant status for women > 55 years of age. Int J Occup Med Environ Health. 2017;30(3):445-454.

6. Prusik K, Kortas J, Prusik K, Mieszkowski J, Jaworska J, Skrobot W, *et al.* Nordic Walking Training Causes a Decrease in Blood Cholesterol in Elderly Women Supplemented with Vitamin D. Frontiers in Endocrinology. 2018;9:4.

7. Pilch W, Mucha D, Palka T, Suder AE, Piotrowska AM, Tyka AK, *et al.* The influence of a 12-week program of physical activity on changes in body composition and lipid and carbohydrate status in postmenopausal women. Prz Menopauzalny 2015;14(4):231-237.

8. Kawamoto R, Katoh T, Ninomiya D, Kumagi T, Abe M, Kohara K. Synergistic association of changes in serum uric acid and triglycerides with changes in insulin resistance after walking exercise in community-dwelling older women. Endocr Res. 2016;41(2):116-23.

9. Fiodorenko-Dumas Z, Dumas I, Mastej K, Adamiec R. Physical activity - related changes in ADMA and vWF levels in patients with type 2 diabetes: A preliminary study. Adv Clin Exp Med. 2017;26(4):601-608.

6.6 PATOLOGIES VASCULARS

El 2014, Latosik E *et al*[1] van determinar que la pèrdua de la força física i la HTA s'uneixen entre els factors més pronunciats que acompanyen l'envelliment. L'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar la influència d'un programa d'entrenament supervisat de MN de 8 setmanes sobre la pressió arterial sistòlica en dones postmenopàusiques hipertenses. Aquest estudi va ser un assaig controlat i aleatoritzat sobre una mostra de 24 subjectes que no van prendre cap medicació per a la HTA. Va haver-hi una disminució estadísticament significativa de la pressió arterial sistòlica i un augment de la força del tren inferior i superior en el grup després de la MN. Es va observar una disminució dels nivells sèrics de TC, TG i LDL-C. Els resultats obtinguts indiquen que un programa de MN de 8 setmanes es pot utilitzar de manera eficient per contrarestar la HTA sistòlica a través d'una reducció directa de la pressió arterial sistòlica i un augment de la capacitat aeròbica màxima.

Per determinar si la MN millora la funció cardiovascular en dones i homes de mitjana edat, Ring M *et al*[2], al 2015, van incloure 121 subjectes amb tolerància a la glucosa normal, 33 amb tolerància a la glucosa deteriorada i 47 amb diabetis mellitus tipus 2 en un estudi controlat i aleatoritzat. El grup intervenció afegia la pràctica de MN 5h/setmana durant 4 mesos a les seves activitats ordinàries. Es van mesurar la velocitat de l'ona de pols aòrtica, l'índex d'augment aòrtic, l'índex de rigidesa, l'índex de reflexió, el gruix íntim-mitjà a les artèries radials i caròtides, l'ecogenicitat de les caròtides i la resistència vascular sistèmica. Tot i que la pressió arterial basal no es diferia per gènere ni per diagnòstic, es va trobar que l'índex d'augment aòrtic era més alt en les dones de tots els grups. La funció vascular es va modificar sense intervenció, sense diferències per sexe ni per diagnòstic. Conclouen que els 4 mesos de MN són un estímul insuficient per millorar la funció vascular. Els estudis futurs haurien de considerar criteris de valoració en les mesures de salut vascular més durs, així com grups de població més grans, seguiment a llarg termini i compliment documentat per a l'exercici.

Un any més tard, Jasiński R *et al*[3] van dir que la MN i els exercicis aeròbics a l'aigua són formes d'exercici físic molt populars en la població d'edat avançada. L'objectiu de l'estudi va ser avaluar la influència de l'entrenament controlat i regular sobre el flux sanguini venós a les EI i la composició corporal en dones majors de 50 anys. Vint-i-quatre dones de mitjana edat van participar en l'estudi 57,9 ±3,43 anys, dividides aleatòriament en tres grups (MN, exercici aeròbic aquàtic i no entrenament). L'entrenament va durar 8 setmanes, amb sessions d'una hora, 2 vegades per setmana. Els hàbits dietètics no es van modificar. Abans i després de l'entrenament, la velocitat de reemplaçament de la vena i la funció de la bomba venosa de les EI es van mesurar per fotopletismografia. La composició corporal va ser determinada per la impedància bioelèctrica. Vuit setmanes d'entrenament amb MN van millorar el flux sanguini venós a les EI i la composició del cos, ajudant així a reduir els factors de risc de trastorns venosos crònics. Els valors mitjans de la variable de temps de recàrrega ($p=0,04$, $p=0,02$, respectivament) van disminuir tant a la cama dreta com a la esquerra. Després de formar un increment estadísticament significatiu de l'índex de funció de la bomba venosa només es va trobar a la cama dreta ($p=0,04$). Es va observar un augment significatiu de la massa lliure de greixos, la massa cel·lular corporal i l'aigua corporal total ($p=0,01$), mentre que la massa corporal, l'IMC i el greix corporal disminueixen ($p<0,03$). Pel que fa a l'entrenament aeròbic a l'aigua, no es van observar canvis similars en les funcions del sistema venós o en la composició corporal.

El 2017, Pospieszna B *et al*[4] van realitzar un estudi on l'objectiu va ser avaluar els efectes d'un programa d'entrenament en MN durant 12 setmanes sobre l'activitat de l'òxid-sintasa-nítrica (eNOS), els nivells d'anticossos contra les lipoproteïnes de baixa densitat (oLAb) oxidativament modificades, la capacitat antioxidant de plasma (TAC), concentració de substàncies reactives d'àcid tiobarbitúric (TBARS), metabolisme de carbohidrats i lípids i factors de risc d'ateroesclerosi (AIP) en dones postmenopàusiques. Una mostra de 39 dones, dividida en dos grups comparables: entrenament de MN (n=20) i control (n=19), va participar a l'estudi. Els participants al grup d'entrenament van realitzar sessions de 60 minuts, repetides 3 vegades per setmana. Les dades bioquímiques i antropomètriques es van obtenir abans i després de la intervenció. Durant la primera i última sessió d'entrenament es va mesurar la distància a peu individual. Després de la intervenció, es van trobar diferències significatives en la distància recorreguda, la massa corporal, l'IMC, la massa de greix, el nivell d'insulina (P<0,01), la pressió sanguínia sistòlica i la concentració de TBARS (P<0,05) en les dones del grup d'entrenament. L'entrenament de MN aplicat va ser capaç de millorar la capacitat funcional i la composició corporal en dones postmenopàusiques sanes. Sembla que no hi ha un vincle directe entre una disminució significativa del nivell de pressió arterial sistòlica, el nivell d'activitat d'eNOS, TAC, oLAb i la concentració de plasma de TBARS en dones del grup d'entrenament. Sembla probable que la MN seria més eficaç per a les dones postmenopàusiques amb una funció endotelial més greu.

Ferro

Malgrat els diversos efectes positius de l'exercici físic regular, la seva influència en les reserves de ferro corporal en persones grans encara no es coneix. Al mateix temps, l'acumulació de ferro corporal s'associa amb un alt risc de diverses malalties. El 2015, Kortas, J *et al*[5], es van plantejar la hipòtesi que l'entrenament de MN donaria lloc a canvis saludables en un grup de persones grans mitjançant la reducció de les reserves de ferro corporal a través de canvis en les proteïnes reguladores del metabolisme del ferro. Trenta-set dones de 67,7 ±5,3 anys van participar en aquest estudi, les quals van realitzar 32 setmanes d'entrenament, sessions d'una hora, tres vegades per setmana. Es va avaluar el nivell d'exercici, la morfologia sanguínia, la proteïna C reactiva (CRP), la vitamina D, la ferritina, l'hepcidina i l'hemojuvelina (HJV) soluble abans i després de l'entrenament. El programa d'entrenament va provocar una disminució important de la ferritina, que serveix com a bon marcador de les reserves de ferro corporal. Simultàniament, l'aptitud cardiorespiratòria va millorar. A més, l'hepcidina sanguínia es va correlacionar positivament amb la concentració de ferritina després de l'entrenament. La concentració de sang CRP va baixar, però el canvi no era significatiu. L'entrenament va donar lloc a un augment de l'HJV en la sang, que estava inversament correlacionada amb la concentració de vitamina D. En general, la formació de MN aplicada en gent gran va reduir significativament la concentració de ferritina en sang, la qual cosa explica la disminució observada de les reserves de ferro corporal.

L'excés d'acumulació de ferro corporal i l'estrès oxidatiu s'ha associat amb l'envelliment. S'ha demostrat que l'exercici regular ha reduït l'estrès oxidatiu i indueix alguns canvis en el metabolisme del ferro. Un any després, el 2017, el mateix autor[6] va realitzar un estudi amb 35 dones que van participar en el programa, entrenant durant 12 setmanes en MN, 3 cops per setmana. Es va demostrar que l'entrenament va provocar una reducció significativa dels productes proteics d'oxidació avançada malondialdehid (marcadors d'estrès oxidatiu) però no va tenir efectes sobre l'activitat de la paraoxonasa-1 (enzim hidrolític). Aquests canvis es van associar amb la dismi-

nució de la ferritina sanguínia (99,4 ±62,7 *vs* 81,4± 61,7 ng/ml p<0,05). La mesura de l'exercici va provocar una millora significativa en el rendiment i es va registrar una correlació negativa entre la ferritina sanguínia i la prova de resistència (r=-0,34, p=0,03). A més, es va observar una correlació significativa entre la ferritina sanguínia i el nivell de glucosa en dejú. L'entrenament va induir un augment del HDL-C a partir de 70,8 ±19, 3-75,3 ±21,1, p<0,05, mentre que altres paràmetres lipídics es van mantenir sense canvis. En conclusió, l'entrenament de MN va reduir les reserves de ferro corporal i es va associar amb un menor estrès oxidatiu i una major resistència.

BIBLIOGRAFIA

1. Latosik E, Zubrzycki IZ, Ossowski Z, Bojke O, Clarke A, Wiacek M, *et al.* Physiological Responses Associated with Nordic-walking training in Systolic Hypertensive Postmenopausal Women. J Hum Kinet. 2014;43:185-90.

2. Ring M, Eriksson MJ, Fritz T, Nyberg G, Östenson CG, Krook A, *et al.* Influence of physical activity and gender on arterial function in type 2 diabetes, normal and impaired glucose tolerance. Diab Vasc Dis Res. 2015;12(5):315-24.

3. Jasiński R, Socha M, Sitko L, Kubicka K, Woźniewski M, Sobiech KA. Effect of nordic walking and water aerobics training on body composition and the blood flow in lower extremities in elderly women. J Hum Kinet. 2015;45:113-22.

4. Pospieszna B, Karolkiewicz J, Tarnas J, Lewandowski J, Laurentowska M, Pilaczyńska-Szcześniak Ł. Influence of 12-week Nordic Walking training on biomarkers of endothelial function in healthy postmenopausal women. J Sports Med Phys Fitness. 2017;57(9):1178-1185.

5. Kortas J, Prusik K, Flis D, Prusik K, Ziemann E, Leaver N, *et al.* Effect of Nordic Walking training on iron metabolism in elderly women. Clin Interv Aging. 2015;10:1889-96.

6. Kortas J, Kuchta A, Prusik K, Prusik K, Ziemann E, Labudda S, *et al.* Nordic walking training attenuation of oxidative stress in association with a drop in body iron stores in elderly women. Biogerontology. 2017;18:517-524.

6.7 MENOPAUSA I HORMONES

El 2009, Hagner W *et al*[1] van analitzar la influència d'un entrenament de resistència moderada sobre un conjunt de paràmetres fisiològics que acompanyaven la transició menopàusica. Hi participaren 166 dones. La cohort es va dividir en tres subgrups: premenopàusica, perimenopàusica i postmenopàusica. Es va administrar a la cohort un programa de MN d'intensitat moderada de 12 setmanes. Es van avaluar els canvis en l'IMC, massa greix total (TF), LDL-C, HDL-C, TG i la circumferència de la cintura (CC). Es van observar diferències significatives en els nivells de VO-2max i de TG en funció de l'edat, tant ovàrica com cronològica. L'IMC, TF, LDL-C, HDL-C, TG i CC també van fluctuar, en poca mesura, en funció de l'edat. L'administració d'un programa de MN durant 12 setmanes genera canvis significatius en els paràmetres estudiats. L'única excepció és el nivell d'HDL-C en dones postmenopàusiques. Les disminucions significatives de l'IMC, TF, LDL, TG i CC i l'augment d'HDL en dones premenopàusiques i perimenopàusiques indiquen el paper destacat que l'entrenament en MN de resistència moderada, escollida adequadament, pot jugar en la qualitat de la vida quotidiana en les dones perimenopàusiques.

Seguint en el camp hormonal, el 2015, Hagner-Derengowska M *et al*[2] van determinar l'efecte d'un programa d'exercici de MN de 10 setmanes, per observar les concentracions en sang d'hormones de creixement de reposició (GH) i luteïnitzantes (LH) i les seves relacions amb els valors dels paràmetres inflamatoris, metabòlics i de lesions musculars en dones postmenopàusiques amb sobrepès i obesitat. Es van incloure en la investigació 32 dones postmenopàusiques amb sobrepès o obesitat (IMC 30,5±4,1 kg/m [2]) de 59,6±5,9 anys. Les concentracions de proteïnes GH, LH, C-reactives, TC, LDL-C i HDL-C, TG i albúmina, així com l'activitat plasmàtica d'enzims musculars com la creatina-cinasa i la lactat-deshidrogenasa es va examinar abans i després que els participants acabessin el programa de rehabilitació. Després del període d'entrenament, es van produir increments significatius en la concentració sanguínia de GH (mitjana 47,5%) i HDL-C (mitjana, 0,1%) i disminució de valors de LH (mitjana 19%), TC, LDL-C i TG (tots ells mitjana similar entre 0,1 i 0,2%), creatina-cinasa (mitjana 14%), lactat-deshidrogenasa (en mitjana un 4%), proteïna C reactiva (PCR) (mitjana en un 24%) i IMC (de mitjana un 5,7%). La MN per a dones postmenopàusiques amb sobrepès i obesitat va conduir a respostes hormonals favorables, així com a la millora de la integritat muscular i dels estats nutricionals i inflamatoris, suggerint un exercici regular com a eina eficaç de protecció contra els processos catabòlics relacionats amb la menopausa.

El 2017, Gmiat A *et al*[3] van dir que els mecanismes que sustenten les disminucions relacionades amb l'edat de la força muscular i la massa muscular es relacionen amb la inflamació crònica. L'activitat física indueix un efecte antiinflamatori, però està modulada per factors addicionals. Es va plantejar doncs, la hipòtesi que la vitamina D, que també té activitat antiinflamatòria, modificaria l'adaptació a l'exercici i reduiria la inflamació en dones de mitjana edat. S'hi van incloure vint-i-set dones de 67±8 anys i es van dividir en grups amb concentració de vitamina D de base de més de 20ng mL-1 densitat de microvasos (MVD) i menys de 20ng mL-1 limfangiogènesi (LVD). Ambdós grups van realitzar un entrenament d'una hora de MN combinada amb suplements de vitamina D durant 12 setmanes. Es van avaluar les concentracions sèriques de marcadors inflamatoris, aminoàcids ramificats, vitamina D, força muscular i equilibri preexercici i tres dies postexercici. L'entrenament va provocar la disminució significativa de la concentració de proteïnes proinflamatòries HMGB1 (30±156%; interval de confiança - IC- del 90%) i interleucina 6 (IL-6) (-10±66%; IC del 90%) en el grup MVD. Aquests efectes en el grup MVD es van moderar, la qual cosa indica que

la vitamina D és un dels modificadors d'aquests canvis induïts per l'exercici. Tot i que l'exercici va augmentar el nivell de leucina, la comparació de la resposta registrada entre grups va indicar que l'efecte era un 20% menor en el grup LVD. En general, el programa d'entrenament aplicat va ser eficaç a l'hora de reduir la concentració d'HMGB1. Aquest fet va ser acompanyat de l'augment de la irisina (un tipus de proteïna relacionada amb el teixit adipós) i una millor absorció de la leucina entre les dones amb major vitamina D.

Seguidament, l'estudi de Pilch W *et al*[4] tenia com a objectiu determinar si un programa de MN durant 6 setmanes a finals de la tardor podria afectar la concentració de vitamina D en dones amb sobrepès postmenopàusiques. Es van realitzar dues sèries de mesures en un grup de 17 dones de 57±4,20 anys amb baix nivell d'exercici físic. La primera sèrie va incloure un programa d'entrenament en MN durant 6 setmanes amb una intensitat del 60-70% de VO2max. Abans i després del programa d'entrenament es va determinar la composició corporal amb un densitòmetre i es van mesurar els índexs bioquímics de mostres de sang en repòs. Després d'un any, es va realitzar una segona sèrie de mesures en repòs per determinar si els canvis en el nivell de vitamina D en sang van ser induïts per la temporada o modificats per l'exercici físic. El programa de MN va contribuir a una reducció significativa de la massa corporal, del percentatge de volum de greix i de l'IMC a les dones examinades. La concentració mitjana de vitamina D va disminuir significativament. No es van observar canvis similars en la vitamina D en la sèrie de mesura II. La disminució de la concentració de vitamina D pot haver estat resultat de la disminució de la biosíntesi dèrmica o de la contribució de la vitamina D al metabolisme muscular. Aquesta és una indicació que la suplementació de vitamina D3 s'hauria de recomanar en períodes d'exercici físic intens durant mesos amb poca insolació, especialment per a dones amb sobrepès postmenopàusiques.

El mateix any, Izzicupo P *et al*[5] van realitzar un estudi on van comparar l'efecte de la MN i el C en els nivells del factor de creixement endotelial vascular (VEGF), atès que la càrrega mecànica promou la secreció del VEGF tant del múscul esquelètic com de l'endoteli muscular. Trenta dones postmenopàusiques van ser assignades aleatòriament a MN o C. Ambdós grups van realitzar un entrenament de 40-50 minuts/dia, 3 vegades per setmana, amb una intensitat mitjana de 12 en una escala de 15 categories de les qualificacions d'esforç percebut. Atès que el VEGF també s'allibera d'adipòcits, es van avaluar paràmetres antropomètrics. La MN va augmentar el VEGF circulant més que el C ($p=0,041$). A més, els dos grups d'estudi van mostrar una disminució mitjana del pes ($p=0,023$), IMC ($p=0,024$), circumferència de maluc ($p=0,001$) i índex de greix del braç, tot i que els participants del C tenien valors més alts per a aquest índex al principi ($p<0,001$) i, per tant, van mostrar una disminució més gran en comparació amb els participants de la MN ($p<0,011$). Aquestes dades impliquen que la MN augmenta el nivell de circulació de VEGF més que no pas el C quan la intensitat de l'exercici és equivalent.

BIBLIOGRAFIA

1. Hagner W, Hagner-Derengowska M, Wiacek M, Zubrzycki IZ. Changes in level of VO2max, blood lipids, and waist circumference in the response to moderate endurance training as a function of ovarian aging. Menopause. 2009;16(5):1009-13.

2. Hagner-Derengowska M, Kaluzny K, Hagner W, Plaskiewicz A, Bronisz A, Borkowska A, *et al.* The effect of a 10-week Nordic walking training program on the level of GH and LH in ederly women. Climateric. 2105;18(6):835-40.

3. Gmiat A, Mieszkowsky J, Prusik K, Prusik K, Kortas J, Kochanowicz A, *et al.* Changes in pro-inflammatory markers and leucine concentrations in response to Nordic Walking training combined with vitamin D supplementation in ederly women. Biogerontology. 2017;18:535-548.

4. Pilch W, Tyka A, Cebula A, Śliwicka E, Pilaczyńska-Szcześniak Ł, Tyka A. Effects of a 6-week Nordic walking training on changes in 25(OH)D blood concentration in women aged over 55. J Sports Med Phys Fitness. 2017;57(1-2):124-129.

5. Izzicupo P, D'Amico MA, Di Blasio A, Napolitano G, Di Baldassarre A, Ghinassi B. Nordic walking increases circulating VEGF more than traditional walking training in postmenopause. Climacteric. 2017;20(6):533-539.

6.8 PATOLOGIES EN SALUT MENTAL

El 2012, Stark R *et al*[1] van estudiar els efectes d'una sola sessió de MN sobre el benestar psicològic en pacients amb trastorn afectiu. Trenta-quatre participants hospitalitzats a causa d'un trastorn afectiu van assistir a una sessió supervisada de 60 minuts de MN. Tots els participants van completar un qüestionari d'autoinforme sobre benestar psicològic abans i després de l'activitat. Es va observar un augment significatiu de la calma, l'activació i l'estat d'ànim, mentre que les escales disminueixen la reflexió, la debilitat, la depressió i l'excitació. Per tant, una sessió de MN dirigida i autònoma, sembla ser eficaç en la millora del benestar psicològic agut en pacients amb trastorn afectiu. Els components afectius positius de l'exercici s'han d'abordar en els assaigs clínics centrats en els efectes antidepressius i el manteniment de l'exercici en pacients amb trastorns afectius.

El 2013, Piana N *et al*[2] van demostrar que, per tenir èxit, la intervenció d'estil de vida en l'obesitat ha de tenir en compte els punts de vista dels pacients. L'objectiu d'aquest estudi, realitzat amb un enfocament narratiu-autobiogràfic, va ser informar sobre la percepció de malalties, aliments i exercici físic en un grup de 80 pacients obesos durant una intervenció multidisciplinària. Els pacients van experimentar una intervenció d'estil de vida de tres mesos de durada, estructurada en els següents passos: 1) un examen mèdic inicial, 2) una entrevista d'un psicòleg, 3) una avaluació d'un dietista, 4) un examen físic d'un especialista en medicina esportiva, 5) un programa individualitzat que consta de 24 sessions (2 per setmana) d'exercici estructurat en una zona d'interior, 6) 8 sessions d'educació terapèutica grupal i 7) activitat de MN combinada durant els caps de setmana. Tots els textos autobiogràfics narratius obtinguts durant la intervenció d'estil de vida es van presentar per a l'anàlisi del contingut; les dades es van analitzar segons el mètode de la teoria fonamentada en dades o *grounded theory*. D'acord amb les descripcions dels pacients al final de la intervenció, el seu estil de vida es va traduir en una major eficàcia pròpia i una reducció en la dependència dels aliments i les persones; la seva por al canvi també va disminuir perquè, en intervenir, havien experimentat canvis. Les troballes realitzades en l'anàlisi qualitativa actual suggereixen que cada vegada que es preveu una intervenció multidisciplinària de l'estil de vida en pacients amb obesitat és molt important adaptar l'enfocament tenint en compte els aspectes clau: motivació, barreres i/o facilitadors en el canvi d'estil de vida, percepció dels pacients sobre obesitat i relació amb aliments, dieta i exercici.

Depressió

El 2009, Suija K *et al*[3] van estudiar com els pacients amb depressió estaven motivats per realitzar exercici de forma periòdica, per mesurar l'activitat física dels pacients amb depressió i per saber com la MN regular afecta l'estat d'ànim i la forma física d'aquests pacients. Tres anys després de l'aparició d'episodis primaris de depressió en l'estudi d'atenció primària, es van fer trucades telefòniques a 178 pacients que havien tingut depressió durant aquest any. Se'ls hi va preguntar si hi volien participar i per què els interessava iniciar la MN regular 3 cops per setmana, 30 minuts, durant 24 setmanes. Per mesurar l'aptitud física, es va fer servir una prova de 2 km de marxa a l'aire lliure. En total, es van entrevistar 106 pacients, 48 (45%) amb depressió i 58 (55%) sense depressió. Finalment, van iniciar el programa d'entrenament 16 pacients amb depressió i 5 sense.Durant els últims 2 anys, 12 dels pacients no havien realitzat cap exercici físic regular. Una quarta part dels pacients amb depressió van completar l'estudi. L'índex de *fitness* mitjà va ser de 21,99 ±20,38 a la setmana 1 i 38,72±26,12 a la setmana 24. Els comentaris dels pacients i

les seves famílies al programa van ser positius. Els pacients amb depressió que practicaven amb la família estaven inactius físicament. Al voltant d'un terç dels pacients amb depressió van estar motivats per iniciar un exercici físic regular. La MN va augmentar l'activitat física dels pacients i va millorar l'estat d'ànim.

El 2015, Han Suk Lee *et al*[4] van investigar els efectes de la MN sobre les funcions físiques i la depressió en persones fràgils de més de 70 anys. Vint individus es van assignar a un grup de MN (n=8) i un altre, a un grup d'exercici general (n=10) per 3 sessions/setmana durant 12 setmanes, 60 minuts/sessió. Es va examinar el grau de depressió pre i postexercici. Es va observar la depressió postMN i es va demostrar una millora estadísticament significativa. Tanmateix, en el grup d'exercici general, només l'equilibri va demostrar una millora estadísticament significativa després de l'exercici. En conclusió, la MN va ser més efectiva que l'exercici general. Per tant, suggereix que la MN pot ser una opció atractiva per a una millora funcional i mental important en les persones de més de 70 anys.

El mateix any, Seong Doo Park *et al*[5] van examinar la pràctica de la MN com a exercici per als ancians amb depressió. Es van seleccionar aleatòriament vint-i-quatre pacients que van ser diagnosticats amb depressió i es van dividir en dos grups, un grup experimental que va realitzar MN i un GC, que va realitzar C. Tots dos grups practicaven el seu respectiu exercici de marxa durant 50 minuts al dia, 3 cops per setmana durant 8 setmanes. Per comparar els efectes de l'exercici, els factors psicològics es van analitzar amb l'Escala de depressió de Beck i la qualitat del son amb l'Índex de qualitat de la son de Pittsburgh amb la versió coreana. Hi va haver una diferència significativa en el grau de depressió amb un efecte principal del temps en ambdós grups. També hi va haver una diferència significativa en la quantitat de temps de son i la interacció. Les diferències al llarg del temps entre els dos grups van ser significatives per a la depressió, el son i la massa musculoesquelètica. Els resultats suggereixen que la MN té un efecte positiu sobre la depressió i els trastorns del son dels ancians, cosa que suggereix que s'han de desenvolupar els programes d'exercicis basats en la pràctica d'aquest exercici per a persones grans que pateixen depressió o un trastorn per dormir.

BIBLIOGRAFIA

1. Stark R, Schöny W, Kopp M. Acute effects of a single bout of moderate exercise on psychological well-being in patients with affective disorder during hospital treatment. Neuropsychiatr. 2012;26(4):166-70.

2. Piana N, Battistini D, Urbani L, Romani G, Fatone C, Pazzagli C, *et al.* Multidisciplinary lifestyle intervention in the obese: its impact on patients' perception of the disease, food and physical exercise. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2013;23(4):337-43.

3. Suija K, Pechter U, Kalda R, Tähepõld H, Maaroos J, Maaroos HI. Physical activity of depressed patients and their motivation to exercise: Nordic Walking in family practice. Int J Rehabil Res. 2009;32(2):132-8.

4. Han Suk Lee, PhD, PT, Jeung Hun Park, PT. Effects of Nordic Walking on physical functions and depression in frail people aged 70 years above. J Phys Ther Sci. 2015;27(8):2453-2456.

5. Seong Doo Park, PhD, PT, Seong Hun Yu, PhD, PT. The effects of Nordic and general walking on depression disorder patients, depression, sleep and body composition. J Phys Ther Sci. 2015;27(8):2481-2485.

6. Skórkowska-Telichowska K, Kropielnicka K, Bulińska K, Pilch U, Woźniewski M, Szuba A, *et al.* Nordic Walking in the second half of life. Aging Clin Exp Res. 2016;28(6):1035-1046.

6.9 MISCEL·LÀNIA

Lion A *et al*[1], al 2014, van presentar un estudi on van realitzar un inventari dels programes d'activitats físiques terapèutiques (AFT) per a pacients amb patologies cròniques a Luxemburg. Les patologies les van agrupar en cinc categories: patologia cardíaca, patologia neurològica, patologia oncològica, patologia ortopèdica i problemes d'obesitat. En les AFT hi van intervenir 41 professionals (metges i fisioterapeutes), 192 participants i 34 probables participants que van ser entrevistats entre el setembre de 2013 i l'abril de 2014. Les principals AFT proposades van ser: gimnàstica, aeròbic, natació, MN, ciclisme i entrenament de resistència. Es conclou que hi ha una baixa participació en les AFT per la manca d'informació d'aquests grups, atès que la majoria de PP desconeixen la seva existència i per les limitacions de l'organització. L'acció de salut pública iniciada per aquests grups s'ha de perpetuar i enfortir amb una millor estructura i professionalització. Finalment, l'increment del nombre de participants continua sent l'objectiu principal.

Finalment, al 2016, Skórkowska-Telichowska K *et al*[2] van realitzar una revisió de la literatura publicada sobre l'efectivitat i la seguretat de la MN en rehabilitació terapèutica en pacients d'edat avançada. Van seleccionar els estudis aleatoris que comparaven MN amb diferents tipus de rehabilitació física en adults majors (mitjana d'edat de 65 anys). Els estudis es van identificar a través d'una cerca de bases de dades Medline que abasta els últims 21 anys. Es van identificar setanta-quatre estudis sobre aquest tema, 37 d'ells van complir els criteris sol·licitats i 27 d'ells van ser analitzats en aquesta revisió. Els autors conclouen que la MN és una opció segura i eficaç de millorar l'activitat física en gent gran. També podria servir com a mètode de rehabilitació per millorar l'aptitud, el rendiment i la capacitat d'exercici de les persones grans amb malalties associades a l'edat: malalties cardiovasculars a causa de l'ateroesclerosi, síndrome metabòlica sense diabetis, malaltia de Parkinson, malaltia pulmonar obstructiva crònica i disminució de la depressió en dones amb síndrome de Sjögren.

El 2016, Muschitz C *et al*[3] van realitzar un estudi on la derivació gàstrica laparoscòpica Roux-en-Y (RYGB) i la laparoscòpia del tub gàstric (SG) són mètodes habituals i efectius per tractar l'obesitat severa, però aquests procediments poden influir negativament en el metabolisme ossi i en la densitat mineral òssia (aBMD). Es tractava d'un estudi de 24 mesos a 220 dones i homes amb edat similar (edat mitjana de 40,7 anys) amb un IMC >38 kg/m$^{(2)}$ després dels procediments RYGB i SG. Els pacients es van assignar a l'atzar: 1) un grup d'intervenció que va rebre: 28.000 IU de colecalciferol/set durant 8 setmanes abans de la cirurgia bariàtrica, 16.000 IU/set i 1000 mg de calcitocitrat/d després de la cirurgia, suplementació diària de proteïnes ajustada amb índex de massa corporal (IMC) i MN; 2) un grup sense intervenció: cap càrrega preoperatòria, suplementació nutricional o exercici físic obligatori. A l'extrem final de l'estudi, quan es comparava el grup d'intervenció amb el grup sense intervenció, els canvis percentuals relatius als nivells sèrics d'esclerostina (12,1% vs 63,8%), C-telopeptida reticulada (CTX, 82,6% vs 158,3%), vitamina D (13,4% enfront del 18,2%), fosfat (23,7% vs 32%, p<0,001 per a tots), propèptid amino-terminal procol·lagen tipus 1 (P1NP, 12% contra 41,2%), hormona paratiroide intacta (iPTH, -17,3% enfront de -7,6%), i Dickkopf-1 (-3,9% vs -8,9%, p<0,05 per a tots) diferien. La disminució de la columna vertebral lumbar, la aBMD total de maluc i cos, els canvis en l'IMC, la massa corporal magra (LBM), així com els canvis en els valors trabeculars (TBS) (p 0,005 per a tots) van ser menors, però significativament pronunciats en el grup d'intervenció. Es conclou que la càrrega de vitamina D i la suplementació de proteïnes ajustada amb vitamina D, calci i IMC en combinació amb MN dismi-

nueixen la pèrdua d'aBMD i LBM després de la cirurgia bariàtrica. A més, els augments coneguts dels marcadors de rotació òssia són menys pronunciats.

BIBLIOGRAFIA

1. Lion A, Urhausen A, Delagardelle C, Seil R, Theisen D. Promotion of physical activity for secondary prevention in patients with chronic diseases: the situation in the Grand-Duchy of Luxembourg. Bull Soc Sci Med Grand Duche Luxemb. 2014;(3):57-72.

2. Skórkowska-Telichowska K, Kropielnicka K, Bulińska K, Pilch U, Woźniewski M, Szuba A, *et al.* Nordic walking in the second half of life. Aging Clin Exp Res. 2016;28(6):1035-1046.

3. Muschitz C, Kocijan R, Haschka J, Zendeli A, Pirker T, Geiger C, *et al.* The Impact of Vitamin D, Calcium, Protein Supplementation, and Physical Exercise on Bone Metabolism After Bariatric Surgery: The BABS Study. J Bone Miner Res. 2016;31(3):672-82.