FUB

FISIOTERÀPIA

EFECTIVITAT D'UN PROGRAMA DE MARXA NÒRDICA PER A LA MILLORA FUNCIONAL EN PACIENTS ADULTS (40-80 ANYS) AMB MALALTIA DE PARKINSON.

REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA.

Alumna: Júlia Soler Rabassa

Tutor: Rafel Donat

Treball Final de Grau

Curs: 2016-2017

Índex

I. Sumari d'acrònims ... 3

II. Sumari de taules i figures ... 3

III. Resum i paraules clau ... 5

IV. Abstract ... 6

1. Introducció ... 7

1.1. Epidemiologia ... 7

1.2. Factors de risc ... 7

1.2.1. Factors intrínsecs ... 7

1.2.2. Factors extrínsecs ... 8

1.3. Símptomes i signes ... 8

1.3.1. Tremolor ... 9

1.3.2. Rigidesa ... 9

1.3.3. Bradicinèsia ... 9

1.3.4. Inestabilitat postural i equilibri ... 10

1.4. Classificació ... 11

1.5. Fisiopatologia ... 12

1.5.1. Funció normal dels ganglis basals ... 12

1.5.2. Fisiologia del Parkinson ... 13

1.6. Eines d'avaluació de símptomes i signes ... 15

1.6.1. UKK Walk test ... 15

1.6.2. 6 Minute Walk Test ... 17

1.6.3. 10 Meter Walk Test ... 19

1.6.4. Timed Up and Go Test ... 20

1.6.5. Berg Balance Scale ... 22

1.6.6. Parkinson's Disease Questionnaire ... 23

1.7. Eina d'intervenció ... 25

1.7.1. La Marxa Nòrdica ... 25

1.7.2. Història i orígens ... 25

1.7.3. Tècnica ... 26

1.7.4. Material per a la pràctica ... 28

1.7.5. Aspectes a tenir en compte ... 29

1.7.6. Pautes de seguretat ... 29

1.7.7. Indicacions 30
1.7.8. Contraindicacions 30
1.7.9. Limitacions 30
2. Justificació 32
3. Objectius 33
3.1. Objectiu general 33
3.2. Objectius específics 33
4. Metodologia 34
4.1. Paraules Clau 34
4.2. Procés de cerca 34
4.3. Selecció d'estudis 34
4.4. Criteris d'inclusió 34
4.5. Criteris d'exclusió 35
5. Resultats 36
6. Dominàncies 44
7. Discussió 51
8. Conclusions 57
9. Bibliografia 58
10. Annexes 64
10.1. Annex 1. Estadis de Hoehn i Yahr 64
10.2. Annex 2. Prova Mini-Mental State Examination 65
10.3. Annex 3. UKK Walk Test (UKKWT) 66
10.4. Annex 4. Six Minute Walk Test (6MWT) 71
10.6. Annex 6. Timed Up and Go Test (TUG) 74
10.7. Annex 7. Berg Balance Scale (BBS) 75
10.8. Annex 8. Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39) 78
10.9. Annex 9. Escala PEDro en espanyol 80

I. Sumari d'acrònims

10-m WT: 10-meter Walk Test

6MWT: Six Meter Walk Test

ATS: American Thoracic Society

BBS: Berg Balance Scale

ETUG: Expanded Timed Up and Go

FTSST: Five Times Sit to Stand Test

GABA: àcid gamma-aminobutíric

GLU: glutamat

HY: Hoehn i Yahr

ICC: interclass correlation coeficient

IMC: índex de massa corporal

INWA: International Nordic Walking Association

LRI: locomotor rehabilitation index

MDS: Movement Disorder Society

MMSE: Mini-Mental State Examination

MN: marxa nòrdica

MP: Malaltia de Parkinson

MPTP: 1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridina

OLS: One-leg Stance Test

PDQ-39: Parkinson's Disease Questionnaire-39

RPE: Rated Perceived Exertion

SNC: sistema nerviós central

TAFISA: The Association For International Sport for All

TUG: Timed Up and Go Test

TUGFS: Timed Up and Go Forced Speed

TUGSS: Timed Up and Go Self Speed

UKKWT: UKK Walk Test

UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale

II. Sumari de taules i figures

Figura 1. Funcionament normal dels ganglis basals. 13
Figura 2. Funcionament dels ganglis basals en estat de Parkinson.. 14
Figura 3. Exemple d'exercicis d'iniciació: transportar, arrossegar, recolzar i empènyer.. 26
Figura 4. Imatge complerta de la tècnica ALFA i els 7 passos pel seu aprenentatge. 27
Figura 5. Diagrama de flux de l'estratègia de recerca i selecció d'estudis..... 35
Figura 6. Mostra i gènere de cada article. 44
Figura 7. Edat mitjana de la mostra de cada article i mitjana del conjunt d'articles.... 44
Figura 8. Nivell d'afectació de la mostra segons l'escala de classificació de Hoehn i Yahr. 45
Figura 9. Mostra, abandonaments i durada de la intervenció..... 46
Figura 10. Gràfic de nivell d'aleatorització segons els 4 punts de l'escala d'evidència PEDro: assignació oculta, cegament del terapeuta, cegament del pacient i cegament de l'avaluador..... 47
Figura 11 i Figura 12. Percentatge d'utilització de les eines de valoració per cada variable: capacitat aeròbica i equilibri. 48
Figura 13. Valors test / re-test per al 6MWT. 48
Figura 14. Valors test / re-test per al test Timed Up and Go (TUG). 49
Figura 15. Valors test / re-test per la Berg Balance Scale (BBS)..... 49
Figura 16. Canvis test / re-test per els 8 subgrups del qüestionari PDQ-39 de qualitat de vida..... 50

Taula 1. Factors de risc associats a la malaltia de Parkinson 8
Taula 2. Simptomatologia de la malaltia de Parkinson. 10
Taula 3. Equació per predir la capacitat aeròbica en base als resultats del UKK Walk Test. 15
Taula 4. Consum d'oxigen VO_2 (ml·min-1·kg-1) en les diferents formes d'activitat física. 15
Taula 5. Evidència dels articles seleccionats (puntuació escala PEDro). 36
Taula 6. Síntesi de resultats dels articles seleccionats..... 37
Taula 7. Temps de les intervencions..... 46

III. Resum i paraules clau

Introducció: La malaltia de Parkinson ocupa el segon lloc pel que fa la incidència de malalties neurodegeneratives a Espanya (235.9 casos nous de cada 100000 persones – any), en persones d'edats compreses entre els 65 i 85 anys. Implica una despesa econòmica, que es veurà augmentada per l'increment de l'envelliment de la població. L'evidència cada cop major demostra que la marxa nòrdica és una tècnica beneficiosa per a la salut, de baix cost i senzilla aplicació. El 20% de la població finlandesa ja en feia una pràctica regular el 2005 i, a dia d'avui, encara creix en molts altres països.

Objectiu: Determinar l'efectivitat de la Marxa Nòrdica com intervenció en la millora de la funcionalitat en subjectes adults (40-80 anys) amb malaltia de Parkinson a través de l'anàlisi de la capacitat aeròbica, l'equilibri i la qualitat de vida.

Metodologia: Es consulten les bases de dades PEDro i PubMed, fent un total de 3 cerques mitjançant una combinació de paraules clau i relacionant el Parkinson com a patologia clau, la marxa nòrdica com a intervenció clau i les tres variables d'estudi. S'han seleccionat 7 assajos clínics amb un valor d'almenys 4/10 en l'escala d'evidència PEDro.

Resultats: S'obtenen resultats positius pel que fa la capacitat aeròbica i la qualitat de vida. La MN millora l'equilibri, disminueix la rigidesa corporal i la mobilitat en general facilitant les activitats quotidianes.

Conclusions: La MN és una activitat física terapèutica d'interès per atendre les variables clíniques i funcionals de la MP. Malgrat això cal plantejar millores en el tipus d'investigació per determinar quina és veritablement la seva efectivitat.

Paraules clau: *Parkinson's disease, Nordic walking, Pole striding, rehabilitation*, physiotherapy, exercise therapy*, physical activities, balance* i *quality of life*.*

[*] Paraules clau presents en els criteris MeSH.

IV. Abstract

Introduction: Parkinson's disease (PD) is the second regarding the incidence of neurodegenerative diseases in Spain (235.9 new cases for every 100,000 people - year) in people aged between 65 and 85 years old. It involves a large financial outlay per person per year, which will be augmented by the increase in the aging population. Growing evidence shows that Nordic Walking (NW) is beneficial to health, low cost and has an easy application. 20% of the Finnish population was already practicing regular NW in 2005 and. Nowadays it is still growing in many other countries.

Objectives: To determine the effectiveness of Nordic Walking as intervention for the improvement of functionality in adult subjects (40-80 years) with Parkinson's disease. Analyze the effectiveness of Nordic walking over effort tolerance, balance and quality of life.

Methodology: Databases PubMed and PEDro checked, making a total of three searches to find articles related to the objectives of this review. Done using a combination of keywords and a link between Parkinson as the key disease, Nordic Walking as a key intervention and the three key study variables. Finally, a total of seven clinical trials with a value of at least 4/10 on the scale of evidence and good compliance to the inclusion criteria have been selected.

Results: Positive results regarding effort tolerance are positive but insignificant; as happens with quality of life. NW reduces body stiffness, improves balance and mobility, facilitating the activities of daily life.

Conclusions: NW is an interesting physical activity to treat the clinical and functional variables of the PD. However improvements in research should be done to determine which is its truly effectiveness.

Keywords: *Parkinson's disease, Nordic walking, Pole striding, rehabilitation*, physiotherapy, exercise therapy*, physical activities, balance and quality of life*.*

*Keywords present in MeSH criteria.

1. Introducció

Malgrat que estudis etimològics ens desvetllen que en la història s'han fet diverses descripcions molt detallades de la simptomatologia que avui relacionem amb la malaltia de Parkinson (MP), no va ser fins el 1817 quan l'home que li dóna nom, *sir* James Parkinson, va dur a terme una de les primeres aproximacions a l'estudi de la patologia [1].

La malaltia de Parkinson es coneix com un trastorn degeneratiu del sistema nerviós central (SNC). Es caracteritza per una disfunció i pèrdua de neurones dopaminèrgiques. A dia d'avui encara no s'han establert causes específiques d'aquesta patologia. El que s'ha pogut evidenciar recentment és que hi ha un factor genètic que hi juga un paper important, així com diversos factors externs que esdevenen factors de risc [2,3].

1.1. Epidemiologia

Les estimacions d'incidència de la MP a Espanya, un dels països on és més elevada, es troba sobre 235.9 casos nous de cada 100000 persones – any, pel que fa a persones d'edats compreses entre els 65 i 85 anys d'edat. Alguns articles estableixen l'edat on el debut de la malaltia és més important entre els 50-59 anys, malgrat pot iniciar-se a partir dels 40 anys en alguns casos [4]. La malaltia és més prevalent en el sexe masculí, amb 359.6 per 100000 persones – any i, en canvi, en les dones hi ha una incidència de 147.9 per 100000 persones – any. Mundialment, trobem una aproximació de 8-18 nous casos de cada 100000 persones – any [5,6].

Es tracta de la segona malaltia neurodegenerativa més freqüent en els països occidentals, després de l'Alzheimer. Hi ha certes races on la MP és menys prevalent, com són l'asiàtica i la raça negra [7,8].

1.2. Factors de risc

1.2.1. Factors intrínsecs

Tot i que també es pot manifestar precoçment, l'edat avançada és un dels factors clars de risc per desenvolupar la MP. Altres factors són el sexe (major incidència en homes en tots els grups d'edat, malgrat alguns estudis suporten que homes i dones tenen un risc semblant), o bé factors de risc genètics [2].

Es creu que els estrògens (hormona característica del sexe femení) proporciona un tipus de protecció pel que fa la mort de cèl·lules neuronals, segurament gràcies a la seva propietat antioxidant. Un 10-15% dels casos semblen estar lligats a una mutació genètica. No s'ha pogut evidenciar de forma clara la influència del genoma en la malaltia, per això s'acaba atribuint a una causa multifactorial, com a resultat de la combinació de factors genètics i/o factors ambientals [2,5].

1.2.2. Factors extrínsecs

Des de l'observació, el 1983, que la injecció de fàrmacs contaminats amb la neurotoxina 1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridina (MPTP) va contribuir en el desenvolupament de gran quantitat de casos de MP, com a conseqüència del dany causat a cèl·lules dopaminèrgiques de la substància negra, les exposicions ambientals i els agents infecciosos s'han seguit estudiant com a grans causes relacionades amb la patologia [9,10]. S'ha associat la vida en entorns rurals i indústria amb un elevat risc de patir MP degut a l'exposició constant amb herbicides, pesticides i metalls pesats com ferro i magnesi [5,11].

Taula 1. *Factors de risc associats a la malaltia de Parkinson*
Edat
Sexe
Raça (menor en raça negra i asiàtica)
Historial familiar
Exposicions ambientals
Metalls (magnesi, ferro)
Feines en granges
Vida en ambients rurals
Vida en ambients industrials
Exposició a herbicides i pesticides
Exposició a la MPTP
Adaptació de Cudeiro Mazaira F.J. (2008).

1.3. Símptomes i signes

Els símptomes motors més rellevants que es presenten en pacients amb MP són bàsicament quatre: la tremolor, la rigidesa, la bradicinèsia i la inestabilitat postural. A més, la postura en patró flexor predominant i la congelació (moviments en bloc) també s'inclouen [12].

1.3.1. Tremolor

Malgrat aquest és el símptoma que per excel·lència identifica socialment al malalt de Parkinson, un 15% dels pacients no arriben a desenvolupar-lo. Així i tot, és un dels primers símptomes en aparèixer. Es tracta d'una tremolor lenta i rítmica (4-6 Hz de freqüència), que sol iniciar-se a la part distal dels membres superiors, unilateralment i es fa més evident en repòs. Sol disminuir en moviments voluntaris. Cal no confondre els dos tipus de tremolor que es poden presentar: la tremolor en repòs (símptoma cardinal de la MP) i la tremolor d'acció, que és de major freqüència (5-8 Hz) [1,3,12].

1.3.2. Rigidesa

La rigidesa es manifesta com un augment de la resistència present en tot el rang de moviment passiu d'una extremitat, ja sigui flexió, extensió o rotació al voltant d'una articulació. Sovint es descriu associada al fenomen de la "roda dentada" (en forma de sacsejades), especialment quan té relació amb una tremolor subjacent. La rigidesa és sovint associada al dolor. Per altra banda, també té relació amb la mala postura de tendència encorbada, com a conseqüència del patró flexor més acusat [1,12,13].

1.3.3. Bradicinèsia

La bradicinèsia[3] és deguda sobretot a trastorns dels ganglis basals, manifestant-se en forma de dificultats de formulació, planificació i execució de tasques seqüencials i simultànies. S'observa en un reduït balanceig dels braços al caminar, una important pèrdua d'expressió facial, hipomimia[4], escriptura lenta i amb traçades petites, dificultat per cordar botons, entre altres [1,3,12].

Moltes vegades la bradicinèsia es vincula amb l'acinèsia (absència de moviment) o amb la hipocinèsia (pèrdua d'amplitud de moviment). En el transcurs de la marxa se sol produir un bloqueig motor, que presenten alguns pacients al caminar, girar, passar per llocs estrets o a l'iniciar la marxa. Una altra manifestació és la dificultat d'articulació de la parla i pèrdua de la veu, dificultat de distinció entre paraules (acinèsia de la musculatura de la parla) i veu baixa sense força (acinèsia de la musculatura respiratòria). Això ens indica que la capacitat respiratòria també és reduïda [13].

La bradicinèsia està molt relacionada amb l'estat emocional del pacient. Es suggereix que les persones amb MP tenen els programes motors intactes però els costa

[3] Bradicinèsia: lentitud en l'execució dels moviments voluntaris.
[4] Hipomimia: disminució o absència de l'expressió mímica, tant en gestos com en moviments, que acompanya a certs trastorns psicopatològics, especialment als que cursen amb estats depressius.

d'accedir-hi sense un estímul activador extern. Per exemple, alguns pacients en estat de bloqueig motor poden realitzar moviments ràpids si se'ls hi llença una pilota o si es crida "foc!"[12].

1.3.4. Inestabilitat postural i equilibri

Aquest símptoma és sovint mencionat malgrat que, generalment no es manifesta fins a estadis més avançats en el curs de la malaltia. Acostuma a produir-se com a conseqüència d'altres característiques clíniques. Es creu que l'origen es troba en l'alteració dels reflexes d'anticipació postural. La postura alterada consisteix en una inclinació encorbada del tronc, els membres flexionats (genolls i colzes), els braços col·locats per davant del cos i el cap endavant. El centre de massa passa a ser anterioritzat i es combina amb una pèrdua de dissociació de cintures. Aquesta és una posició considerada com una compensació de la pèrdua d'equilibri.

***Taula 2**. Simptomatologia de la malaltia de Parkinson.*
Símptomes motors
Tremolor (en repòs)
Bradicinèsia – acinèsia
Disàrtria (parla)
Disfàgia (deglució)
Ptialisme (baveig)
Manca d'expressió facial
Rigidesa
Inestabilitat postural
Bloqueig motor
Deformitats (tronc, extremitats)
Falta d'equilibri
Símptomes cognitius i conductuals
Demència
Depressió
Ansietat
Alteracions del son
Símptomes sensorials
Dolor
Parestèsies
Rampes musculars
Adaptació de Paulson i Stern (1997)

1.4. Classificació

L'escala d'avaluació de Hoehn i Yahr (HY) (annex 1) mesura deficiències i discapacitat. Classifica l'afectació en unilateral, amb inhabilitació funcional mínima o nul·la (estadi I), afectació bilateral sense implicació en l'equilibri (estadi II), afectació bilateral amb alteracions d'equilibri (estadi III), incapacitació important, sent capaç de caminar o estar dret sense ajuda (estadi IV) i pèrdua total de mobilitat amb necessitat d'ajuda externa (estadi V) [4,14].

L'Escala Unificada de Qualificació de la Malaltia de Parkinson (UPDRS, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*) és un altre sistema de classificació, en aquest cas, per tenir un seguiment del curs longitudinal de la malaltia. Compta amb quatre subdivisions o apartats: el que avalua el funcionament cognitiu, la conducta i l'estat d'ànim; el que avalua les activitats de la vida diària; el que avalua l'estat motor; i per últim, el que avalua les complicacions motores. Les puntuacions s'estableixen del 0 (no hi ha alteracions) al 4 (deteriorament de les funcions) [15,16].

La Societat pels Trastorns de Moviment (MDS, *Movement Disorder Society*), el 2003 va publicar una crítica en el plantejament de l'escala UPDRS en la que recomanava una revisió dels seus punts febles i per incloure-hi nous avenços. En va formular una modificació que va ser revisada pel comitè i finalment va rebre, el 2008, el nom de Escala Unificada de la Malaltia de Parkinson Modificada per la MDS (MDS-UPDRS). Va ser validada en espanyol per Martínez Martín el 2013. La nova escala d'avaluació, compta amb 65 ítems (10 més que a la UPDRS), dels quals 48 es puntuen del 0 al 4 i set ítems es responen amb "si" o "no". L'escala modificada té un rang total de puntuació del 0-192. Igual que en l'anterior, també compta amb quatre subdivisions: la primera avalua experiències no motores de la vida diària; la segona, experiències motores de la vida diària; la tercera proporciona un examen motor; i la quarta, avalua les complicacions motores [16–19].

La *Mini-Mental State Examination* (MMSE) (annex 2) és utilitzada com a eina d'avaluació del grau de demència. La prova consta de diversos ítems que avaluen orientació, atenció, càlcul, fixació del record o registre, record diferit, llenguatge, escriptura, lectura i còpia. La obtenció de valors alts significa un bon rendiment, amb una màxima puntuació de 30 punts. Un resultat anormal es presenta a partir de 24 punts i per sota d'aquest valor. Es considera demència si la puntuació < 20 punts [20,21].

1.5. Fisiopatologia

Entenent que la MP és una patologia complexa i multifactorial, cal veure quina n'és la fisiopatologia per tal de comprendre quina acció desenvolupa en el nostre cos i de quina manera ho fa. Examinem, doncs, la funció normal dels ganglis basals i neurones dopaminèrgiques del SNC i la seva relació amb l'etiologia i amb els símptomes de la malaltia.

1.5.1. Funció normal dels ganglis basals

Els ganglis basals són un conjunt d'estructures del sistema dopaminèrgic. S'associen amb la coordinació de moviments voluntaris realitzats de forma principalment inconscient. Inclou les següents estructures: el nucli estriat (nucli caudat i putamen), el globus pàl·lid (dividit en els segments intern i extern), la substància negra (compacta i reticulada) i el nucli subtalàmic [22].

Les amines biògenes són transmissors nerviosos que regulen moltes funcions tant del sistema nerviós central com del sistema nerviós perifèric. La dopamina, del grup de les catecolamines, es troba principalment a l'àrea encefàlica del nucli estriat, el qual rep aferències principalment de la substància negra. Sabem que en el cas de la MP, les neurones dopaminèrgiques de la substància negra degeneren, la qual cosa afecta a les sinapsis d'aquestes en el SNC [22].

Diverses porcions del còrtex cerebral, incloent el còrtex motor, creen sinapsis amb neurones del cos estriat alliberant el neurotransmissor excitatori glutamat (GLU). Com s'ha dit anteriorment, el nucli estriat també rep aferències de les neurones dopaminèrgiques de la substància negra. En aquest cas, de la substància compacta. El glutamat ajuda a transmetre l'impuls nerviós cap a altres àrees dels ganglis basals. Hi ha dues vies possibles, la directa i la indirecta [22].

En la via **directa** es facilita el moviment. L'escorça motora té connexions activadores sobre el nucli caudat i el putamen. Aquests tenen connexions inhibidores amb el segment intern del globus pàl·lid i la part reticulada de la substància negra. Així doncs, quan el nucli estriat s'activa, el globus pàl·lid intern i la substància negra reticulada disminueixen la seva activitat. El neurotransmissor àcid gamma-aminobutíric (GABA) és el que s'encarrega de la inhibició. Això provoca també una disminució dels impulsos inhibidors que es dirigeixen cap al tàlem, augmentant-ne la seva activitat. Els nuclis talàmics activen l'escorça motora perquè s'acabi executant el moviment [2,14].

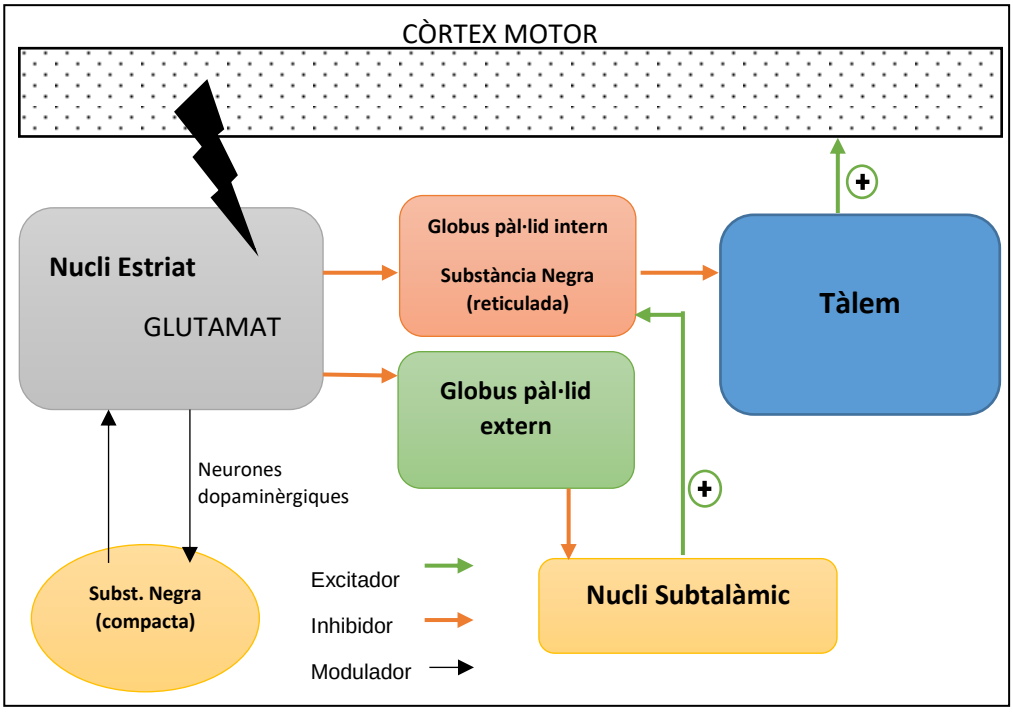


Figura 1. *Funcionament normal dels ganglis basals.* (*Adaptació de Lanciego, J. et.al. (2012) Functional Neuroanatomy of the Basal Ganglia).*

En la via **indirecta** es produeix una inhibició d'alguns impulsos motors que resulta en moviments més suaus i coordinats. En aquest cas, el nucli estriat té connexions inhibidores cap al globus pàl·lid extern i aquest també projecta estímuls inhibitoris cap al nucli subtalàmic, que activa el globus pàl·lid intern. Quan aquesta via s'activa, el nucli estriat inhibeix al globus pàl·lid extern, desinhibint el nucli subtalàmic, que a la vegada activa el globus pàl·lid intern. L'augment d'aquesta activitat es produeix gràcies al neurotransmissor excitador glutamat. Aleshores, hi haurà una inhibició dels nuclis del tàlem i posterior inhibició de l'escorça motora. Això resultarà en una estimulació augmentada del globus pàl·lid intern, que inhibirà la estimulació del tàlem cap a l'escorça motora, disminuint així l'impuls motor [23].

La via directa tendeix a activar els moviments voluntaris i la via indirecta a inhibir l'aparició de components involuntaris en el moviment. Un equilibri adequat entre les dues produeix els moviments normals (figura 1).

1.5.2. Fisiologia del Parkinson

La malaltia de Parkinson és caracteritzada per la pèrdua de neurones dopaminèrgiques cosa que condueix a un augment de l'excitació de la via indirecta per sobre de la directa. Dels esdeveniments fisiopatològics subjacents a la malaltia, la

hiperactivitat del nucli subtalàmic és la que més es relaciona amb les principals manifestacions clíniques. L'efecte global és una disminució de la funció motora, malgrat els símptomes no s'observen clarament fins que s'arriba a una pèrdua d'aproximadament un 80% de les neurones dopaminèrgiques [24].

Alguns dels símptomes cardinals com són la tremolor i la rigidesa són degudes a la disminució de l'activitat del putamen. Les fibres pàl·lid-corticals són importants per a la gènesi de les tremolors. Altres científics suposen que la pèrdua d'equilibri entre les dues vies suposa una complicació per a l'escorça cerebral a l'hora de realitzar moviments fins. La inestabilitat postural, que també es relaciona amb la rigidesa, se sap que és un important factor de risc per a caigudes i fractures. Els defectes posturals, l'acinèsia o l'equilibri són derivats de la degeneració dels cossos cel·lulars de la substància negra. L'origen de la bradicinèsia sembla degut a la incapacitat dels pacients per integrar diversos programes motors i activació muscular insuficient, de manera que es necessita una major ràfega d'activació per completar el moviment [25,26]. En la figura 2 hi ha representat el funcionament anormal dels ganglis basals quan hi ha disminució de cèl·lules dopaminèrgiques:

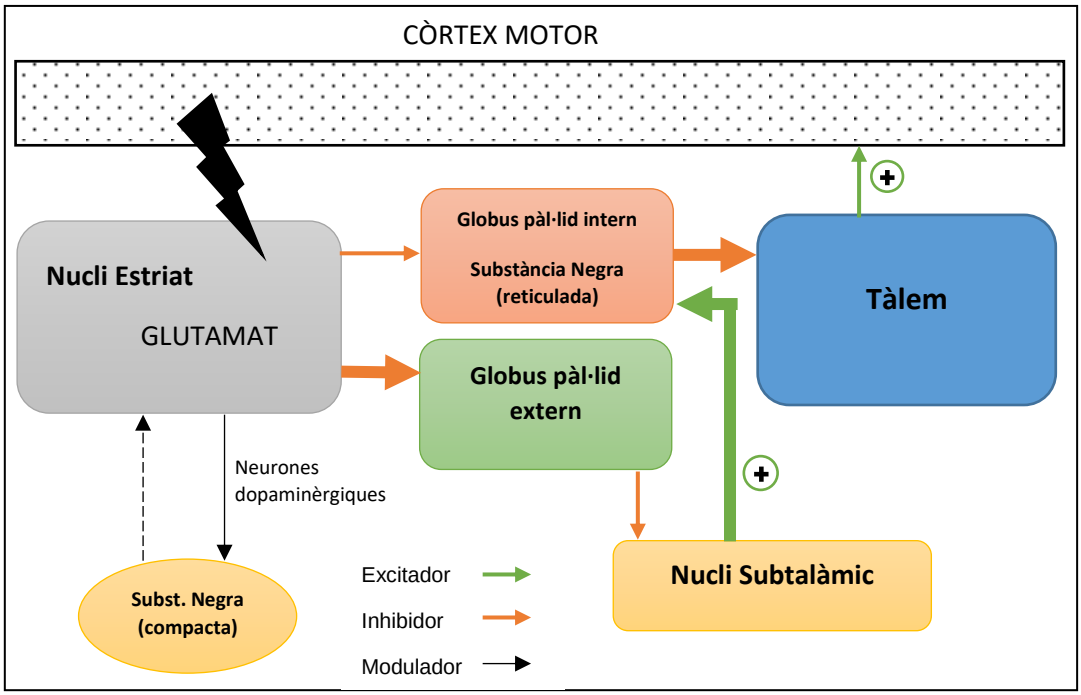


Figura 2. *Funcionament dels ganglis basals en estat de Parkinson.* (*Adaptació de Lanciego, J. et.al. (2012) Functional Neuroanatomy of the Basal Ganglia).*

1.6. Eines d'avaluació de símptomes i signes

1.6.1. UKK Walk test

El *UKK Walk Test* (UKKWT) (annex 3) va ser desenvolupat per l'Institut Urho Kaleva Kekkonen per la Recerca de Promoció de Salut (UKK Institute), el 1986. Aquesta prova mesura l'aptitud física i la resistència o capacitat cardiorespiratòria mitjançant l'equació que relaciona edat, sexe, índex de massa corporal, temps en recórrer 2 kilòmetres i freqüència cardíaca [27].

Taula 3. *Equació per predir la capacitat aeròbica en base als resultats del UKK Walk Test.*
Homes: **184.9 – 4.65 x (temps, min) – 0.22 x (FC) – 0.26 x (edat) – 1.05 x (IMC)**
Dones: **116.2 – 2.98 x (temps, min) – 0.11 x (FC) – 0.14 x (edat) – 0.39 x (IMC)**
Oja, P (2013). UKK Walk Test.

D'entre diverses proves o tests per valorar la capacitat de treball en Marxa Nòrdica, el test de 2 km és un dels més adequats per avaluar l'esforç i el rendiment d'aquells que practiquen la tècnica. És important realitzar el test segons la guia per tal d'evitar al màxim possible errors de mesurament, errors en el tipus de terreny, manca de preparació de l'avaluador i del pacient, freqüència cardíaca massa baixa (degut a una marxa massa lenta), entre altres.

Taula 4. *Consum d'oxigen VO_2 (ml·min-1·kg-1) en les diferents formes d'activitat física. (Oja, P (2013). UKK Walk Test).*

VO_2 (ml·min-1·kg-1)	**Tipus d'activitat física**	**Ritme (km/h)**
3.5	repòs	
5	treball lleuger assegut	
10	caminar lentament	3.3
15	caminar	5.0
20	caminar a pas lleuger	6.2
25	caminar / trotar	7.2
30	trotar	8.6
40	córrer	11.4
50	córrer	14.2
60	córrer	16.9

Tanmateix, requereix un equipament mínim: un terreny relativament pla i uniforme, monitors de ritme cardíac, un cronòmetre i uns avaluadors competents, preparats prèviament per dur a terme la prova [27,28].

Fiabilitat

La fiabilitat del test en persones menors de 20 anys i majors de 65 no ha estat demostrada encara. A través dels anys, hi ha hagut un creixent nombre d'estudis que han volgut comprovar la validesa del *UKK Walk Test* com un indicador fiable del VO_2 màx. dels individus. Laukkanen et. al. (2003) desbancaven el test *gold-standard* a partir d'una cinta de córrer que s'utilitzava fins aleshores i concloïen que el 2 UKKWT és una prova de força exactitud i que, a més, és prou sensible per recollir les fluctuacions del VO_2 màx., amb un marge d'error en la predicció de 0.05ml·kg –1 ·min –1 [29–31].

Indicacions

El test és indicat per a gairebé qualsevol persona inclosa entre el rang d'edat d'entre 20 i 65 anys. En qualsevol cas, s'aplica si no s'observa alguna malaltia o discapacitat que els impedeixi caminar a pas lleuger, malgrat inclou a persones amb sobrepès. També s'indica en pacients que no prenen cap medicament que afecti al ritme cardíac [27].

Contraindicacions

La prova no és recomanada per aquelles persones que estan extremadament en forma ni tampoc per aquells qui són diagnosticats d'obesitat. En pacients que prenen medicaments que modifiquen alguns dels ítems importants pel test com la freqüència cardíaca, no es poden aplicar els valors de referència del UKKWT tot i que pot servir per seguir els canvis deguts a l'activitat física, sempre i quan la medicació no variï [27,31].

Limitacions

Una de les limitacions principals que presenta aquest test és la dificultat per aconseguir una superfície plana amb la característica de distància de 2 km que requereix.

1.6.2. 6 Minute Walk Test

Aquest test va ser creat el 1963 a partir de diverses modificacions del *12 Minute Walk Test*. És un test que ha guanyat molta popularitat per la seva fàcil i poc costosa aplicació, bona tolerància i alta reproductibilitat.

La *American Thoracic Society* (ATS) és de les principals publicadores de guies i directrius pel *6 Minute Walk Test* (6MWT) (annex 4). Aquest test proporciona una mesura de la capacitat de caminar principalment a partir del mesurament de la distància (en quilòmetres) recorreguda durant 6 minuts a un bon ritme de marxa. També es recullen dades de saturació d'oxigen en sang i la percepció de dispnea del pacient durant l'esforç.

Durant l'execució del test, cal que no es camini a la vora del pacient ni se l'assisteixi. Ha de caminar sol i sense altres pacients. Si es fa servir una cinta de córrer, no ha de ser ajustable pel propi pacient en velocitat ni en pendent. No s'ha d'utilitzar una ruta circular ni ovalada. Cal utilitzar frases estandarditzades mentre es donen instruccions i s'encoratja al pacient ja que un excessiu entusiasme pot provocar una diferència del 30% en els resultats del test [32,33].

Fiabilitat

Cataneo et.al., al 2010, van avaluar l'exactitud de quatre tests incloent el 6MWT utilitzant el consum màxim d'oxigen (VO_2max) com a *gold-standard*. Van mostrar que el test en qüestió era el tercer amb millor correlació lineal amb l' VO_2max, el segon amb millor precisió i el més alt en especificitat (96.4%). Per tant, compta amb una forta capacitat per a la detecció de persones en bona forma. Conclou que les persones que caminen més de 500 m en 6 minuts tenen una alta probabilitat de tenir VO_2max > 25 ml/kg/min, però no que les persones que caminen menys de 500 m tenen VO_2max <25 ml/kg/min, ja que la sensibilitat de la prova no és tan alta (93.5%) [32].
D'altra banda, la guia elaborada per la American Thoracic Society explica que el 6MWT no determina el consum màxim d'oxigen, no diagnostica la causa de dispnea en esforç ni avalua les causes de limitació en l'exercici. La informació que proporciona hauria de ser considerada com a complementària a altres test d'activitat cardiopulmonar [34].

Indicacions

La principal indicació pel 6 MWT és per mesurar la resposta abans i després d'intervencions mèdiques de cor o pulmó. També pot ser utilitzat com a mesura de

l'estat funcional d'un pacient i com a predictor de morbiditat i mortalitat. A més, és indicat en paràlisi cerebral, accident vascular cerebral, esclerosi múltiple, malaltia de Parkinson, cirurgies de maluc i genoll, fibromiàlgia i per a les persones amb càncer. També és apropiat en pacients pels quals la resistència és una problema funcional [33–35]

S'acostuma a fer servir per mesurar resultats sobre la marxa i també per la capacitat física, en cas que s'utilitzi conjuntament amb l'escala de Borg[5] [36].

Contraindicacions

Les contraindicacions absolutes pel 6 MWT són: angina inestable o infart de miocardi durant el mes previ. Contraindicacions relatives poden ser una freqüència cardíaca en repòs major de 120 batecs/min, pressió sistòlica de més de 180 mm Hg o pressió diastòlica de més de 100 mm Hg. L'angina d'esforç estable no és una contraindicació absoluta tot i que els pacients han de fer una prova després d'utilitzar la seva medicació o bé tenir els medicaments de rescat a punt. Cal revisar un electrocardiograma en repòs durant els últims 6 mesos abans de l'aplicació del test [33,34].

Tot i que l'ATS estableix l'infart de miocardi en l'últim mes com una contraindicació absoluta, un altre equip d'investigació va provar subjectes estables dins d'una setmana d'un infart de miocardi no complicat i va trobar el TC6 ser una mesura segura i reproduïble de la capacitat funcional [37].

Limitacions

Alguns símptomes característics del Parkinson afecten la mobilitat i les variables de la marxa. Aquest fet pot explicar la significativa variació en els resultats del test aplicat a pacients amb MP. La dificultat de girar combinada amb la bradicinèsia impliquen directament la manera de caminar. El 6 MWT inclou precisament girs i marxa en línia recta durant 6 minuts. Falvo et.al. (2009) demostra que en 75 subjectes de MP lleu o moderada, aproximadament el 55% de la variància en el 6 MWT pot explicar-se per factors específics de les característiques del Parkinson. Malgrat molts investigadors han utilitzat aquest test en moltes ocasions, no és provat que sigui el millor per determinar la capacitat funcional si parlem d'intervencions en pacients amb aquesta malaltia [34,38].

[5] Escala de Borg: índex d'esforç percebut (de 6 – 20 punts) o de mesura numèrica de dispnea (0 punts, absència de dispnea – 10 punts, dispnea màxima).

Alguns articles han volgut crear una equació de referència específica per pacients amb malaltia de Parkinson i identificar els factors únics associats a la distància recorreguda en 6 minuts. S'ha demostrat que el *Timed Up and Go Test (TUG),* el *One-leg Stance Test (OLS)* i el gènere contribueixen significativament a la variància del 6 MWT, representant-ne el 56.6%. Per tant l'equació es determina de la següent manera [39]:

6MWT pred. = 543.06 + (− 10.83*TUG) + (2.04*OLS) + (− 44.44*Gènere)

(Pel gènere: 0 = dones, 1 = homes)

Existeixen moltes altres fonts de variabilitat en el 6 MWT que pot ser explicada en gran mesura per diferències d'edat, sexe, alçada i pes, entre altres [38].

1.6.3. 10 Meter Walk Test

Per la realització del *10 Meter Walk Test* (10-m WT) (annex 5) és necessari comptar amb un cronòmetre i una marca clara al terra que defineixi una distància de deu metres. El seu objectiu és avaluar el temps necessari per recórrer una distància de 10 metres, mesurat en metres per segon.

El subjecte ha de recórrer la distància marcada, ens uns 3 intents aproximadament, mentre es cronometren els segons que necessita en fer cada passada. El test precisa un canvi mínim detectable de 0.18 m/s per considerar significatiu el resultat [40].

Fiabilitat

El 10-m WT mostra una fiabilitat test/re-test excel·lent tant per a una velocitat de marxa còmoda (ICC[6] = 0.96) com per una velocitat màxima (ICC = 0.97) [40].

Indicacions

Indicat en diagnòstics de dany cerebral adquirit, trastorns del moviment, esclerosi múltiple, lesió medul·lar, lesions cerebrals i també malaltia de Parkinson. Dins de la MP, els pacients pels quals es recomana dur a terme aquest test són els que es troben entre els estadis I-III de l'escala de classificació Hoehn i Yahr [41,42].

Contraindicacions

El test 10-m WT és contraindicat per aquells pacients amb malaltia de Parkinson que es trobin entre els estadis IV i V de la malaltia en l'escala HY, ja que quan es necessita ajuda externa per caminar, el test resulta menys vàlid [40].

[6] ICC: *interclass correlation coeficients*. En català, coeficients de correlació intraclasse.

Limitacions

És un test sovint realitzat de diverses maneres per les múltiples opcions que hi ha. Es pot marcar una distància de 10 metres al terra i demanar al subjecte que comenci 5 metres abans de la línia de sortida i acabi 5 metres després de la línia de meta. El temps es compta a partir de que el pacient travessa les dues línies d'inici i final [42].

Una altra opció pot ser la de marcar una distància de 10 metres al terra i afegir-hi dues marques més als 2 i als 8 metres de la línia de sortida. El temps es compta durant aquests 6 metres d'entremig [40,43].

És per això que la utilització d'aquest test es podria veure limitada per variacions en els resultats, degut a diferències en la seva realització.

1.6.4. Timed Up and Go Test

El *Timed Up and Go Test* (TUG) (annex 6) és un test en el qual el pacient s'aixeca d'un cadira, camina en línia recta una distància de 3 metres i torna a asseure's a la cadira cada vegada que retorna. És una prova que s'utilitza amb la finalitat d'avaluar la mobilitat, l'equilibri dinàmic, l'agilitat al caminar i el risc de caiguda en adults d'edat avançada. El resultat del test es dóna en segons: començant a comptar en el moment que es dóna l'ordre de començar i aturant-lo un cop el pacient està assegut altra vegada.

El risc de caiguda es puntua de l'1 al 5 segons el criteri de l'observador. La mobilitat i habilitat per la marxa es mesura amb segons:

- Si < 10 segons: mobilitat independent.
- Si < 20 segons: majoritàriament independent.
- Si 20-29 segons: mobilitat variable.
- Si > 20 segons: mobilitat reduïda.

El test precisa un canvi mínim detectable per tal de considerar un resultat significatiu. El 2008, Steffen i Seney van posar aquest valor en 11 segons. Dal Bello-Haas et.al. (2011) el van establir en 4.85 segons. Huang et.al. (2011) van proposar els 3.5 segons [40,44,45].

Fiabilitat

L'error de mesurament estàndard que podem trobar en pacients amb MP és d'aproximadament 1.75 segons [45].

No se sap si aquesta prova és suficientment sensible per detectar anomalies subtils en etapes primerenques de la malaltia, quan els problemes de marxa i equilibri no són massa evidents és per això que se sol indicar per pacients majors de 65 anys [46].

Indicacions

Una de les indicacions bàsiques per la realització del test és la seva aplicació breu (millor que no superi els 3 minuts) i en adults de almenys 60 anys [47].

S'han d'utilitzar cadires amb una alçada de seient de 44-47 cm i amb recolza braços, tot i que durant l'explicació del test, s'ensenya al pacient a no ajudar-se de cap suport a l'hora d'aixecar-se. És important que la cadira se situï independent i no contra la paret [48].

Cal que les persones que practiquin el test vesteixin amb roba i sabates del seu dia a dia i, a més, utilitzin la seva ajuda externa habitual en cas que ho precisin (bastó o caminador) [47].

Contraindicacions

És una prova contraindicada en pacients amb deteriorament cognitiu sever, ja que es demostra menys fiabilitat.

Limitacions

Segons l'estudi fet per Morris et.al. (2001), apareix la limitació del mesurament segons el grau de severitat de la malaltia. Explica que la presència de trastorns de moviment severs podria augmentar la variabilitat del test reduint la fiabilitat en la repetició dels mesuraments [49].

Cadascuna de les tasques del test (aixecar-se, caminar, girar i asseure's) resulta rellevant pel funcionament de la vida diària. Malgrat això, a vegades sorgeixen alguns problemes quan es demana la realització d'aquestes tasques per separat. Aquest fet porta a uns resultats insuficients per guiar l'elecció de la intervenció tot i que poden servir per avaluar l'efecte de tal tractament. És per això que s'han proposat algunes variacions del test com són l'*Expanded Timed Up and Go* (ETUG), que té en compte aquestes situacions. Inclou les puntuacions de cada sub-tasca per separat per afegir informació de rellevància per la presa de decisions clíniques en la rehabilitació [50].

1.6.5. Berg Balance Scale

L'índex de Berg (*Berg Balance Scale*, en anglès) (annex 7) comprèn 14 ítems que mesuren de manera quantitativa l'estat funcional de l'equilibri. Dins el test, s'inclouen tasques simples de mobilitat (transferències, de peu sense suport, seure i parar-se) i tasques més difícils com la marxa en tàndem, girar a 360º i mantenir-se de peu en una sola cama [51].

La puntuació volta entre 0-4 punts, assignant 0 quan el pacient és incapaç de realitzar la tasca i 4 si és capaç de completar-la. La puntuació màxima total pot oscil·lar entre:

- 0-20 punts: risc alt de caiguda
- 21-40 punts: risc moderat de caiguda
- 41-56 punts: risc lleu de caiguda

Una puntuació de 45 és considerada com a punt de tall per determinar una deambulació independent segura (>45 punts) i una alteració d'equilibri (<45 punts). Segons el test, es requereix un mínim de 8 punts per demostrar un canvi significatiu de l'estat funcional de l'equilibri [51].

Fiabilitat

Diversos articles encapçalats pel nom de Berg K.O. suporten que l'índex de Berg és una eina vàlida per la prevenció de caigudes i valoració de l'estabilitat en pacients geriàtrics [51,52]. Qutubuddin et. Al. (2005) van estudiar la validesa de l'escala d'equilibri de Berg aplicada en pacients amb Parkinson. Els seus resultats coincideixen amb Berg en la validesa de criteri de l'escala i expliquen que és una eina útil tant per la detecció com per l'avaluació continuada d'una patologia com el Parkinson [53]. No obstant, s'han fet altres estudis relativament recents que conclouen que hi ha altres eines que podrien ser útils pel discerniment dels dèficits d'equilibri en pacients amb MP, inclús més precises per aquells símptomes més subtils [54–56].

Indicacions

La BBS és una eina d'avaluació que s'indica tant per identificar el deteriorament de l'equilibri en activitats funcionals com per l'ús durant el desenvolupament de tractaments que volen restaurar l'equilibri dels pacients o intervencions que pretenen ajudar a la prevenció de caigudes [52].

Contraindicacions

La BBS no és tan recomanable per a la majoria d'adults d'edat avançada de tota la comunitat sinó que pot ser més adequat pel seu ús amb adults grans més fràgils [57].

Limitacions

L'escala de Berg és normalment considerada com a *gold-standard* malgrat que alguns autors posen a prova la seva validesa i recomanen que sigui una eina que s'utilitzi conjuntament amb altres mesures. L'ús de la BBS com una mesura de resultat es veu compromesa quan els participants obtenen una puntuació alta a les proves inicials. A més, s'ha observat una limitació de l'escala per la falta d'elements que requereixen resposta postural als estímuls externs o superfícies de suport irregulars [57–59].

1.6.6. Parkinson's Disease Questionnaire

El *Parkinson's Disease Questionnaire* (PDQ-39) avalua dimensions específiques de benestar i funcionalitat en pacients amb MP [60]. Conté 39 ítems (annex 8) que cobreixen 8 dimensions diferents: mobilitat, benestar emocional, estigma, suport social, cognició, comunicació i malestar corporal [60,61].

Fiabilitat

En la revisió duta a terme per Peto, V et.al. (1998) la fiabilitat de test-retest va ser calculada mitjançant les respostes dels 167 participants que van respondre a una primera valoració i a una segona al cap de 3-6 dies després. Els coeficients de correlació entre puntuacions de l'escala a la primera valoració i a la segona, van ser estadísticament significatives (P <0,001) [61].
El PDQ-39 demostra tenir una correcta coherència en els seus ítems i resulta ser reproduïble. Tanmateix, la versió es espanyol conté una consistència interna satisfactòria. [62,63].

Indicacions

Les dades del PDQ-39 poden presentar-se com un perfil de salut, proporcionant una imatge més completa de l'amplia gamma de qüestions que s'hi inclouen. El resultat també pot ser presentat com un únic índex en el qual l'impacte global de la MP és el que s'avalua. Aquesta nova mesura resumeix l'estat de salut, sent útil en l'avaluació de règims de tractament. El *summary index* (PDQ-39-SI) té un rang de 0 a 100, indicant pitjor funcionalitat si la puntuació és més alta [60,64].

Contraindicacions

Pot ser menys convenient utilitzar el qüestionari en les primeres etapes de la malaltia (primers estadis de la classificació Hoehn i Yahr).

Limitacions

És un qüestionari total o parcialment auto-reportat. Això significa que en l'avaluació subjectiva del pacient es pot observar un impacte de la malalta diferent al que es pot veure a l'avaluació de qualsevol terapeuta o metge. S'ha de tenir en compte la interpretació del resultats. Correlacions baixes en aquests casos poden indicar diferències en la percepció i pot ser que la rellevància autèntica d'un problema passi desapercebuda. Molts dels estudis que s'han fet per a la validació del qüestionari, mancaven de pacients en estadi V de l'escala Hoehn & Yahr en la mostra espanyola. També hi ha baixes puntuacions mitjanes dels dominis estigma i cognició [63].

1.7. Eina d'intervenció

1.7.1. La Marxa Nòrdica

La Marxa Nòrdica (MN; en anglès, *Nordic Walking*) és una forma d'activitat física en la qual es reforça la marxa natural mitjançant un parell de bastons especialment dissenyats per a l'activitat. L'objectiu d'aquest exercici és potenciar la marxa biomecànicament correcta juntament amb una bona postura corporal. És una forma d'exercici simple i segura, i una bona eina per contrarestar estils de vida sedentaris o reduir els efectes d'algunes malalties cròniques de la població, com pot ser el Parkinson [65].

1.7.2. Història i orígens

Ens cal remuntar-nos pels volts de l'any 1930 a Finlàndia, per conèixer el primer tipus de Marxa Nòrdica. L'Equip Local d'Esquí Nòrdic utilitzaven els pals d'esquí a l'estiu mentre caminaven o corrien com a forma d'entrenament. Les primeres proves de caminar amb pals d'esquí obertes al púbic, fora de l'àmbit de la competició esportiva, van tenir lloc a Finlàndia a principi dels anys 60. Tot i l'existència d'uns primers antecedents americans els anys 1992 i 1993, les primeres investigacions i tests dels efectes físics de la Marxa Nòrdica daten del 1996, també a Finlàndia, gràcies a la tesina d'uns estudiants universitaris. Va ser llavors quan tres socis es van unir i van fundar la Marxa Nòrdica en la seva forma actual: Suomen Latu (Associació Central per a Esports Recreatius i Activitats a l'Aire Lliure), l'Institut Finlandès d'Esports, i el fabricant finlandès de material esportiu dur Exel. Aquest últim, va treure el primer pal de Marxa Nòrdica fet amb fibra de carboni el 1997, any definitiu del llançament internacional de la Marxa Nòrdica [66,67].

L'any 2000 es creà la *International Nordic Walking Association* (INWA) a Finlàndia, on s'hi van unir Àustria i Alemanya com a països membres. Des de l'any 2009 adopta la forma de federació integrada dins *The Association For International Sport for All* (TAFISA), organització mundial de l'esport per a tothom. La INWA distingeix tres nivells: el *fitness*, el nivell salut, i el nivell esportiu competitiu. De la caminada terapèutica a un bon entrenament aeròbic, fins als exercicis específics pels atletes [67]. L'evolució de la pràctica i el seu creixement ha estat molt important en els darrers anys degut a l'increment de la demanda d'activitats saludables per part de la població. Tot i així, hi ha una dispersió de diverses iniciatives i tècniques que s'han anat creant i modificant fins a dia d'avui [68].

1.7.3. Tècnica

Tècnica de les 10 passes – INWA

La tècnica de Marxa Nòrdica d'INWA i el seu *10 Step Teaching Method*™ es basen en tres pilars bàsics [67]:

- Una postura correcta
- Un patró de marxa correcte
- Un ús correcte dels bastons

L'ensenyament de MN de les 10 passes parla de: postura al caminar, transportar, arrossegar, recolzar, empènyer, extensió del colze, obertura de la mà, recuperació, inclinació cap endavant i rotació del tors [69].

Figura 3. *Exemple d'exercicis d'iniciació: transportar, arrossegar, recolzar i empènyer. (Caballero Oller, JP (2010). Curs d'iniciació a tècnic d'esport en Marxa Nòrdica).*

La passa 1 vol permetre als participants caminar de manera natural sense pals i concentrar-se en la tècnica de caminar. En la passa 2, l'objectiu és mantenir les espatlles relaxades tot portant els bastons a les mans, igual que succeeix en la passa 3, mentre que en aquesta els bastons ja s'arrosseguen pel terra (sense recolzar-los). En la passa 4 es recolza el bastó i s'analitza la sensació de la pressió en la corretja quan el braç és a davant. La passa 5 demana sentir la pressió en el pal amb una posició correcta del colze al empènyer el braç cap enrere. La passa 6 és l'extensió del colze en el moviment cap enrere fins al final. L'acció d'obrir la mà és la passa número 7 i s'ha de fer amb una relaxació total. La passa 8 és la recuperació mitjançant l'extensió de la corretja. La inclinació de tors cap endavant i la rotació de cintures són els objectius màxims de la tècnica de Marxa Nòrdica [69].

Tècnica ALFA247® – INFO

Aquesta tècnica es denomina ALFA247® per les característiques bàsiques que descriu i que representen els requisits bàsics per a aquest tipus de pràctica de Marxa Nòrdica.

A: “andar derecho” o caminar dret. És indispensable una extensió el més natural possible del raquis per tal cuidar l’esquena i realitzar una millor pràctica.

L: “largos los brazos” o braços llargs. Requereix una posició d’extensió dels braços tant en la fase d’impuls com en la de recuperació per tal de fomentar la rotació funcional de cintures escapular i pelviana.

F: “formar un triángulo” o formar un triangle. Durant la marxa, la cama de davant, la de darrera i el bastó han de formar el mateix angle respecte el terra (aproximadament de 55-60º).

A: “adecuar el paso” o adequar el pas. Cal regular la longitud de pas segons la forma del terreny i la capacitat individual de moviment. No es fan passes ni massa petites ni massa grans.

Cada una de les tres xifres del número que acompanya al nom de la tècnica (247) corresponen a un aspecte específic de la metodologia d’ensenyament. El número 2 es refereix a les dues direccions del moviment (empentar enrere i recuperar endavant); el número 4 fa referència als quatre moments de moviment (tocar, carregar, controlar i subjectar); per últim, el número 7 es refereix a les fases d’aprenentatge (figura 4) [68].

Figura 4. *Imatge complerta de la tècnica ALFA i els 7 passos pel seu aprenentatge. (Wilhem, A (2006). Manual práctico de Nordic Walking).*

Els 7 passos de l'aprenentatge són [70]:

1. **Conèixer** la longitud correcta dels bastons. Màxim 2/3 de l'alçada del cos.
2. **Primeres experiències a "deixar anar".** Obrir la mà durant la fase d'impuls i rotació interna del braç ("espiral del braç").
3. **Agafar i deixar anar.** Treball actiu dels braços per controlar el bastó. Important amplitud de moviment amb el braç en extensió.
4. **Posar-se dret.** Posició dreta des dels peus fins al cap.
5. **Àrees de moviment.** Moviment de rotació de la cintura escapular contra la cintura pèlvica ("espiral del tronc"). Punt de rotació funcional al melic.
6. **Treball actiu del peu.** Es treballa el rodatge natural del peu amb el genoll estable i treball actiu de la cama.
7. **Consolidació de la tècnica de marxa nòrdica ALFA i variacions.** Finalment es connecten tots els elements individuals de forma harmònica. El resultat és la tècnica Nordic ALFA com a concepte integral del moviment.

La tècnica ALFA247® destaca la importància de la dissociació de cintures i la relació que té amb l'ús dels bastons. Remarca una regla bàsica que consisteix en agafar el bastó en la fase de recuperació fins a clavar-lo i deixar anar la mà a la fase d'impuls. El braç es mou de davant cap enrere en extensió i amb una lleugera rotació interna (en espiral) [68,70].

1.7.4. Material per a la pràctica

Els pals

La pràctica de marxa nòrdica es caracteritza principalment per la utilització de bastons especialment preparats i dissenyats, adaptables en funció de cada persona. L'ús dels bastons afavoreix la mobilitat dels músculs de les extremitats superiors així com la relaxació de coll i espatlles, si la tècnica es porta a terme correctament. Tanmateix, disminueix la càrrega de pes sobre les articulacions de les extremitats inferiors. És important fer una selecció apropiada dels bastons per un bon aprenentatge i manteniment de la realització correcta de la tècnica.

Els bastons de marxa nòrdica són fabricats amb materials lleugers i resistents, punys ergonòmics i amb una dragonera que ajuda a la fixació del canell, i que fa del bastó una prolongació del mateix braç. La puntera distal ha de permetre una correcta adherència i amortiment del bastó amb el terra, per això compta amb un tac tou que

cobreix la punta i que normalment és tallat en bisell per permetre una millor adaptació al terreny. És recomanable utilitzar calçat còmode i roba esportiva transpirable.

Pel què fa la correcta longitud dels bastons, al final s'entén com una mescla de diverses teories, del mètode de caminar i de l'estil personal de cada pacient. El la tècnica ALFA s'acostuma a ajustar la sortida de la dragonera a l'alçada del melic, per exemple. Malgrat això, la fórmula que sovint resulta còmoda per a la majoria és [66]:

alçada del pacient (cm) x 0.68 = longitud del bastó

Exemple: 160 cm x 0.68 = 108.8 (recomanats bastons d'entre 105 i 110 cm de llargada)

El pulsòmetre

Per tal de portar un control de l'entrenament cal saber com batega el cor del pacient. De vegades, durant la pràctica, s'entrena en freqüències cardíaques massa elevades. En la MN no és el ritme que determina la freqüència cardíaca, sinó la intensitat de l'impuls. Així doncs, resulta útil que cada persona conegui el seu sistema cardiovascular i així saber quina és la seva zona òptima d'entrenament. Un exemple de pulsòmetre és el cinturó pectoral, que normalment transmet la freqüència cardíaca al pulsòmetre de canell. Una altra opció és el pulsòmetre de bastó, que es pot llegir sense interrompre massa el moviment [70].

1.7.5. Aspectes a tenir en compte

- Vigilar amb la fatiga, és una pràctica que tendeix a tenir un baix índex d'esforç percebut.
- Mantenir les espatlles relaxades i no voler agafar el bastó, sinó acompanyar-lo.
- Buscar l'impuls amb el taló de la mà ajudant-se de la dragonera i no fer-lo amb els dits.
- Caminar amb naturalitat.
- Les mans i els pals s'han de mantenir a prop del cos.
- El peu esquerre avança al mateix temps que ho fa la mà dreta.
- Assegurar-se d'aconseguir el recolzament total del peu, des del taló fins als dits.

1.7.6. Pautes de seguretat

- Cal preparar les sessions amb programes coherents i adequats al públic objectiu.

- Proposar exercicis d'iniciació que incloguin una fase informativa i una fase activa per preparar l'organisme per l'esforç que es farà i per com es farà.
- Proposar exercicis d'escalfament al principi de cada sessió per tal de preparar l'organisme.
- Proposar estiraments o tasques de menor intensitat per a finalitzar cada sessió i permetre que l'organisme recuperi la normalitat.
- Assegurar un bon clima meteorològic.
- Seguretat en els circuits i tipus de terreny durant l'activitat.
- Tenir en compte els serveis d'emergència.

1.7.7. Indicacions

Indicat per a situacions amb l'objectiu de treballar mans, braços, espatlla i esquena; també per a extremitats inferiors; per treballar la coordinació, equilibri i agilitat i/o per a millorar la dissociació entre cintures pèlvica i escapular.

El nivell i ritme de l'exercici ha de ser moderat (entre 3,3 i 7 km/h) per tal d'obtenir resultats terapèutics. A més, cal tenir en compte la freqüència cardíaca i el volum d'oxigen (VO_2) ja que no deixa de ser un exercici aeròbic i necessita un control de l'aptitud física [27]. Es recomana l'ús de monitoratge de la freqüència cardíaca durant l'exercici en persones que tenen tendència a sobre esforçar-se, ja que és una tècnica que no es percep tan esgotadora com és.

1.7.8. Contraindicacions

No és una tècnica recomanable en persones amb una aptitud física deficient. Tanmateix, s'ha de mantenir un ritme adequat a aquesta. No es recomana un ritme massa lent ni tampoc massa ràpid (> 7 km/h). Si se sap que la condició física no és la més òptima, cal prendre precaucions com seleccionar itineraris de terreny pla en comptes de senders més empinats [27,69].

1.7.9. Limitacions

És una activitat força automatitzada, ja que en condicions normals no requereix molta concentració durant la seva execució. En condicions de discapacitat, però, la marxa amb bastons es podria convertir en una activitat més fatigant que la marxa convencional, pel fet d'haver d'estar pendent de més coses. Així doncs, la principal limitació en la pràctica de MN és la que acompanya a cadascú. S'ha de tenir molt en compte el ritme i la intensitat de la pràctica, així com les limitacions o forma física de qui la realitza.

A més, si la pràctica es duu a terme amb gent gran, s'observa que tenen una major dificultat pels moviments de les extremitats superiors, sobretot durant la fase d'extensió de colze i obertura de la mà amb la relaxació dels músculs actius. Com a resultat, l'esforç es torna excessiu, el pas s'escurça i la tensió muscular de la zona es torna persistent causant fatiga i dolor [66].

2. Justificació

La malaltia de Parkinson ocupa el segon lloc pel que fa la incidència de malalties neurodegeneratives a Espanya. Implica una gran despesa econòmica per persona i any, que es veurà augmentada cada vegada més per l'increment de l'envelliment de la població. El gran interès per l'aplicació de la marxa nòrdica tant en àmbit esportiu com, cada vegada més, en l'àmbit sanitari, fa que es publiqui bibliografia sobre aquesta tècnica utilitzada com a eina de rehabilitació per diverses patologies, una d'elles el Parkinson.

La marxa nòrdica té un avantatge indubtable que és el seu moviment natural i senzill d'aplicar, sent de baix cost i practicable a diversos tipus de terreny. Malgrat la curta història que presenta aquesta pràctica en si, ha tingut una crescuda important en els últims anys. Ha suposat la reinvenció de l'acció de caminar, portant-la al gran comerç i inclús a ser prescripció mèdica en alguns països com Alemanya o Escòcia. El 2005, el 20% de la població finlandesa ja n'eren practicants regulars i en altres llocs com Japó, Estats Units i Austràlia ha tingut ràpid un desenvolupament [71].

Molts dels estudis que contemplen Parkinson i marxa nòrdica compten amb una mostra poblacional molt poc representativa i amb altres mancances que en limiten l'evidència. Aquesta revisió vol posar èmfasi a l'estudi del cost fisiològic de la pràctica de la MN per tal de garantir la seguretat dels pacients.

3. Objectius

3.1. Objectiu general

Determinar l'efectivitat de la Marxa Nòrdica com intervenció en la millora de la funcionalitat en subjectes adults (40-80 anys) amb malaltia de Parkinson.

3.2. Objectius específics

- Analitzar la capacitat aeròbica dels pacients adults (40-80 anys) amb la malaltia de Parkinson els quals son intervinguts amb un programa de Marxa Nòrdica.
- Analitzar la capacitat d'equilibri dels pacients adults (40-80 anys) amb la malaltia de Parkinson els quals son intervinguts amb un programa de Marxa Nòrdica.
- Analitzar la qualitat de vida dels pacients adults (40-80 anys) amb la malaltia de Parkinson els quals son intervinguts amb un programa de Marxa Nòrdica.

4. Metodologia

4.1. Paraules Clau

Les paraules clau utilitzades són *Parkinson disease*, Parkinson, Parkinson's disease, Nordic walking, pole walking, pole striding,* r*ehabilitation*, physiotherapy, exercise therapy*, physical activities, balance* i *quality of life*.*

4.2. Procés de cerca

La recerca s'efectua entre els mesos de novembre de 2016 i gener de 2017 mitjançant la utilització de les bases de dades PubMed i PEDro. Es combinen les paraules clau amb termes utilitzats en publicacions sobre el tema per tenir una recerca més específica. Es realitzen tres cerques mitjançant una combinació de paraules clau i termes MeSh relacionant-los amb l'operador Boolean "AND". De la primera cerca a PubMed se n'obtenen 15 articles, mescla de revisions sistemàtiques i assajos clínics. Com que les evidències resultants anaven encaminades al tema però de manera molt global, s'opta per realitzar la segona recerca al PubMed, incloent paraules clau més específiques en relació amb les variables d'aquesta revisió. Se n'obtenen14 articles, molts d'ells duplicats en la recerca anterior. Finalment, es fa una última cerca a la base de dades PEDro a partir d'una equació de cerca força senzilla i sense limitacions ni filtres de cap tipus per obtenir finalment, 5 articles.

4.3. Selecció d'estudis

Del total de 34 articles obtingut, 17 són descartats per ser duplicats i només els 17 restants són els seleccionats per a lectura de títol i resum i per revisar sobre la base dels criteris de selecció. Finalment només són 10 els escollits per a la lectura de text complert, dels quals 3 en són exclosos per no fer referència concreta a les variables d'aquesta revisió, per mencionar la MN però sense formar-ne part directament, o bé per no especificar els seus criteris d'elecció. El total d'articles inclosos en aquesta revisió bibliogràfica són 7 (figura 5).

4.4. Criteris d'inclusió

- Articles de tipus assaig clínic.
- Articles que incloguin pacients d'entre 40 i 80 anys.
- Articles que incloguin pacients diagnosticats de malaltia de Parkinson, en qualsevol de les seves fases d'evolució.
- Articles que facin servir com a eina d'intervenció la Marxa Nòrdica.

---

[*] Paraules clau presents en els criteris MeSH.

- Articles que facin referència a les variables de capacitat aeròbica, d'equilibri i de qualitat de vida, o almenys a una d'aquestes tres.

4.5. Criteris d'exclusió

- Articles amb un valor d'almenys 4/10 a l'escala PEDro.
- Articles que no combinin clarament la Marxa Nòrdica amb la malaltia de Parkinson.
- Articles que incloguin pacients amb diversos tipus de simptomatologia parkinsoniana i no pacients clarament diagnosticats de malaltia de Parkinson.

4.6. Diagrama de flux

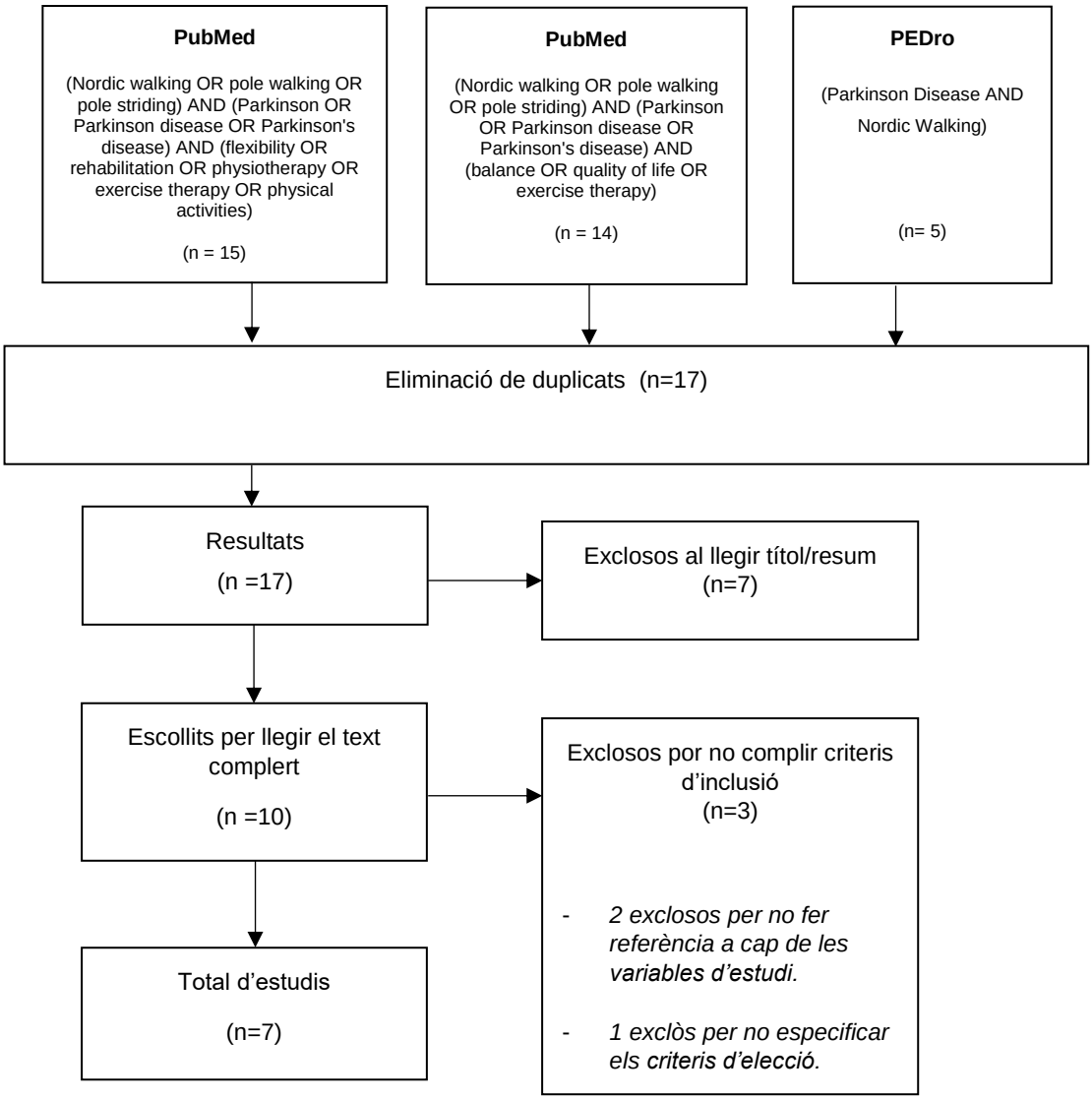


Figura 5. *Diagrama de flux de l'estratègia de recerca i selecció d'estudis.*

5. Resultats

Els estudis escollits segons l'estratègia de recerca finalment són 7. L'extracció d'informació és orientada cap a la obtenció de: autor/s, any de publicació, títol de l'article, objectius de l'estudi, població de l'estudi, nombre de participants i grau d'afectació (HY), edat mitjana, gènere, paràmetres d'estudi, eines de mesura o avaluació, tipus d'intervenció (durada i temps total d'intervenció), seguiment i resultats obtinguts.

A més, s'avalua la qualitat metodològica dels estudis inclosos mitjançant l'escala d'evidència científica de la base de dades PEDro. L'escala avalua els articles de l'1 al 10 d'acord amb els criteris metodològics (annex 9). S'han considerat de bona qualitat metodològica aquells articles amb una puntuació de 8, ja que, pel tipus d'intervenció que és la marxa nòrdica, s'entén que ni el pacient ni el terapeuta poden ser cegats fàcilment. Només un dels articles seleccionats obté finalment aquesta puntuació. Els articles amb una puntuació menor de 4 s'han considerat pobres i han estat exclosos d'aquesta revisió.

Taula 5. *Evidència dels articles seleccionats (puntuació escala PEDro).*

Autor i any	Monteiro EP. et al. (2016)	Bang DH. et al. (2016)	Cugusi L. et al. (2015)	Reuter I. et al. (2011)	Ebersbach G. et al. (2010)	Van Eijkeren FJ. et al. (2008)	Baatile J. et al. (2000)
1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
3	No	Sí	No	No	No	No	No
4	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
5	No	No	No	No	No	No	No
6	No	No	No	No	No	No	No
7	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No
8	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
9	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
10	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
11	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
Total	6/10	8/10	5/10	6/10	6/10	4/10	4/10

Taula 6. *Síntesi de resultats dels articles seleccionats.*

Autor, any i nivell d'evidència	Població I mostra d'estudi	Finalitat I variables d'estudi	Eines de mesura o avaluació	Resultats obtinguts
Monteiro, EP et al. 2016 [72] **PEDro 6/10**	**N=33** pacients amb MP (HY I-IV) **Homes:** n=20/ **Dones:** n=13 **Grup control:** (n=17, 70.5±5.8 anys) **Grup Marxa Nòrdica (NW):** (n=16; 64.9±10.2 anys)	Efectes d'un entrenament de MN i un de marxa lliure en paràmetres funcionals (símptomes motors, equilibri), mobilitat, velocitat auto-seleccionada, i índex de rehabilitació de l'aparell locomotor en pacients amb MP.	- Aspectes motors (UPDRS-III) - Equilibri (BBS) - Índex de rehabilitació motora (LRI) - Velocitat marxa (TUG, a velocitat forçada i a velocitat auto-seleccionada)	Les millores en la UPDRS III (P <0,001), les puntuacions d'equilibri (P <0,035), TUG SS (P <0,001), TUG FS (P <0,001), velocitat marxa auto-seleccionada (P <0,001), i LRI (P <0,001) es van mostrar a tots dos grups. No obstant això, el grup de MN va mostrar diferències significatives (P<0,001) en comparació amb el grup FW per a la mobilitat funcional.
Bang, DH et al. 2016 [73] **PEDro 8/10**	**N=20** pacients amb MP (HY I-III) **Homes:** n=9/ **Dones**: n=11 **Grup control**: (n=10; 60.60±6.74 anys) **Grup Marxa Nòrdica (NWg):** (n=10; 58.30±7.71 anys)	Avaluar els efectes terapèutics d'un entrenament de MN en comparació amb un entrenament en una cinta de córrer valorant la capacitat d'equilibri i la capacitat de caminar en pacients amb MP.	- Aspectes motors (UPDRS) - Equilibri en moviments funcionals (BBS) - Equilibri dinàmic (TUG) - Velocitat marxa (10 MWT) - Resistència marxa (6 MWT)	Millora significativa en el NWg: UPDRS (p = 0.006), BBS (p = 0.002), TUG (p=0,048), 10 MWT (P = 0,047) i 6 MWT (P = 0,003). No hi va haver diferències significatives en la taxa d'incidència de caigudes entre grups (p >0,05).
Cugusi, L et.al., 2015 [74] **PEDro 5/10**	**N=20** pacients amb MP (HY I-III) **Homes:** n=16/ **Dones**: n=4 **Grup control**: (n=10; 66.6±7.3 anys) **Grup Marxa Nòrdica (NWg):** (n=10; 68.1±8.7 anys)	Efectes d'un programa de MN en els símptomes motors i no motors, capacitats funcionals i composició corporal en pacients amb Parkinson.	- Aspectes cardiovasculars (6MWT) - Aspectes motors globals (UPDRS-III) - Força muscular (dinamòmetre i FTSST) - Equilibri estàtic (BBS) - Equilibri dinàmic i mobilitat (TUG) - Depressió (Becks Depression)	↓ FC en repòs (p<0.05) ↓pressió sanguínia diastòlica en repòs (p<0.05), ↑ en la distància recorreguda (p<0.05) ↑ força muscular dels membres inferiors (p<0.005) en el NWg. ↑ capacitat d'equilibri i seguretat (p<0.005).

Reuter, I et al., 2011 [75] **PEDro 6/10**	**N=90** pacients amb MP (HY II-III) **Homes**: n=45/ **Dones**: n=45 Edat mitjana: 62.36 **3 grups tractament:** Caminar (n=30; 63±3.1 anys) Marxa nòrdica (n=30; 62±3.2 anys) Flexibilitat (n=30; 62.1±2.5 anys)	Efectes d'un programa de flexibilitat, un altre de Marxa Nòrdica i un altre de caminar en pacients amb Parkinson. Analitza canvis en la velocitat i longitud de pas, en les discapacitats específiques del Parkinson i en la qualitat de vida dels pacients.	- Discapacitats específiques de MP (UPDRS i UPDRS-III) - Qualitat de vida (PDQ-39) - Equilibri (BBS) - Velocitat i longitud del pas (12m i 24m Webster Walking Test) - Pressió sanguínia i freqüència cardíaca (ergòmetre motoritzat) - Fatiga (Escala de Borg)	Millora de tots els grups en l'escala d'equilibri de Berg ($p<0.001$). ↓ FC a velocitats de marxa submàximes ($p<0.001$)i pressió sanguínia sistòlica ($p=0.004$) en grups de Marxa Nòrdica i de caminar. ↓PDQ-39 en tots els grups ($p<0.001$).
Ebersbach, G et.al., 2010 [76] **PEDro 6/10**	**N=60** pacients amb MP (HY I-III) **Homes:** n=16/ **Dones:** n=4 **3 grups de tractament:** Grup BIG (n=20; 67.1±3.6 anys) Grup WALK (n=19; 65.5±9 anys) Grup HOME (n=19; 69.3±8.4 anys)	Comparen els efectes d'exercicis LSVT-BIG (gran amplitud i alta intensitat), Marxa Nòrdica (WALK) i exercicis a casa no supervisats (HOME).	- Qualitat de vida (PDQ-39) - Aspectes motors (UPDRS-III) - Marxa (10 MWT) - Estabilitat marxa (TUG)	Millores significatives del grup LSTV-BIG respecte els altres dos ($p = 0.001$ en l'UPDRS-III i $p = 0.033$ en el TUG). No hi ha diferències significatives en les altres dues variables.
Van Eijkeren, FJ et.al., 2008 [77] **PEDro 4/10**	**N=19** pacients amb MP (HY I-III) **Homes:** n=14/ **Dones:** n=5 **Edat mitjana**: 58-76 anys Grup 1a i 2a avaluacions: n=10 Grup amb una 3a avaluació: n=9	Examinar la millora de la mobilitat de pacients amb MP després de l'entrenament de MN i valorar la persistència dels seus efectes un temps després de la finalització d'aquest. Es determinen 3 moments de valoració de resultats: a l'inici del tractament (T1), un cop finalitzat (T2) i 5 mesos després (T3).	- Capacitat d'esforç (10 MWT i 6MWT) - Equilibri dinàmic (TUG) - Qualitat de vida (PDQ-39)	La diferència en el PDQ-39 va ser molt poc significativa pel subgrup de 9 pacients ($p = 0.08$) però significativa pel grup sencer ($p<0.01$). Els resultats de T3 mostren que els efectes es van mantenir 5 mesos després del tractament.

Baatile, J et.al., 2000 [78] **PEDro 4/10**	**N=6** pacients amb MP (HY I-III) **Homes:** n=6/ **Dones:** n=0 **Edat mitjana:** 72.7±3.7 anys Grup *Pole Striding*: n=6	Observar si els individus amb malaltia de Parkinson que van participar en un programa d'activitat física d'intensitat moderada anomenada *Pole Striding* van experimentar millores significatives en el funcionament mental, activitats de la vida diària, la funció motora, i la qualitat de vida en general.	- Severitat de la MP (UPDRS) - Qualitat de vida (PDQ-39) - Distància recorreguda durant les sessions (podòmetre) - Índex d'intensitat d'esforç percebut (Escala RPE)	Millora significativa de la qualitat de vida entre l'inici i el final del tractament (p<0.028). S'observen diferències significatives per a la puntuació total de UPDRS després de la intervenció de *Pole Striding* (P <0,026).

MN: marxa nòrdica
MP: malaltia de Parkinson
BBS: Berg Balance Scale
LRI: locomotor rehabilitation index
TUG: Timed Up&Go Test
TUG SS: Timed Up&Go Self Speed
TUG FS: Timed Up&Go Forced Speed
FTSST: Five Times Sit to Stand Test
10-m WS: 10 Meter Walking Speed
6 MWT: 6 Minute Walk Test
UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale
RPE: Rated Perceived Exertion

Monteiro, EP et. Al. [72], van incloure, a l'estudi realitzat el 2016, un total de 33 pacients amb MP de nivell I-IV a l'escala Hoehn i Yahr. La mitjana d'edat va ser de 67.7 anys. Durant el reclutament es van excloure pacients no diagnosticats de MP, altres amb dèficits cognitius i altres pendents de cirurgia. Es va dividir l'estudi en dos grups: NW (marxa nòrdica) i FW (marxa lliure o convencional), i l'assignació dels pacients va ser aleatòria. Els subjectes van rebre un entrenament durant 6 setmanes, dividides en sis sessions de familiarització i dotze d'entrenament. La intensitat va ser del 60-80% de la reserva de freqüència cardíaca, amb control de pulsòmetre a l'apòfisi xifoide Model Polar FT4. L'entrenament es va predeterminar en les hores on el pic del medicament era més elevat. L'avaluació es va realitzar sempre 3 hores després de la presa de medicaments, i dividida en 3 temps: abans de la familiarització (T1), després de la familiarització (T2) i després de l'entrenament (T3). L'abandonament va ser de 4 participants, dos de cada grup d'estudi. A la valoració final es va excloure un altre dels subjectes. Els resultats amb els valors més baixos per la UPDRS-III van ser pel grup NW. Els dos grups van presentar una millora de l'equilibri segons BBS ($p=0.035$). Només el grup NW millora en el TUGSS i TUGFS en tota la durada de la intervenció. El grup FW només presenta millores per aquestes variables entre T2 i T3.

Bang, DH et.al. [73], van investigar el 2016 els efectes d'un entrenament de marxa nòrdica a partir d'un programa de 20 sessions, d'una hora cada dia (cinc dies a la setmana) i durant quatre setmanes. Les sessions es van dur a terme sobre una cinta de córrer. L'estudi va incloure 20 pacients de grau I-III a l'escala Hoehn i Yahr i d'edat mitjana de 59.45 anys. Havien de tenir l'habilitat de caminar independentment sense ajudes externes, amb medicació estable i un valor ≥ 24 al Mini-Mental State Examination. Es van excloure qualsevol comorbiditat o discapacitat que impedís la marxa, antecedents de convulsions o qualsevol estat de salut en el qual l'exercici sigui contraindicat. Es van assignar els pacients de manera aleatòria en dos grups: NWT (entrenament de MN) i TT (entrenament en cinta de córrer). Les variables principals estudiades van ser l'equilibri dinàmic, mitjançant el TUG test; la qualitat de l'equilibri pels moviments funcionals, amb la BBS; la funció motora (UPDRS-III) i la velocitat i resistència de la marxa, amb el 6MWT i 10 MWT. Tots els participants van completar l'entrenament i la valoració. Un total de 29 caigudes en 14 dels 20 participants van ser documentats durant el període d'estudi de 4 setmanes, sense diferències significatives entre grups. Es va fer un seguiment de la freqüència cardíaca amb un pulsòmetre Polar a l'apòfisi xifoide. Els resultats van mostrar millores significatives en totes les mesures pels dos grups d'estudi. Sí que hi va haver diferències entre grups en l'avaluació post-entrenament, obtenint uns resultats més positius el grup NWT.

Cugusi et. al. [74], al 2015, van assignar aleatòriament el pacients en un grup control (Cg, n=10), que van rebre atenció convencional, i en un grup de Marxa Nòrdica (NWg, n=10). L'entrenament va consistir en 2 sessions per setmana durant 12 setmanes. Cada sessió a una intensitat amb rang de FC de 60%-80% de la reserva de FC. El pulsòmetre utilitzat va ser el Model Polar FT2. El compliment del programa de MN va ser del 87%. Van incloure pacients d'entre 40-80 anys, amb ús de medicació estable, un nivell I-III a l'escala HY i un valor ≥ 24 al Mini-Mental State Examination. Van excloure pacients amb limitació de visió com a impediment per la participació plena en l'estudi, qualsevol trastorn que interferís en l'avaluació i amb manca de disponibilitat. Les mesures que es van dur a terme principalment van ser la funció motora global (UPDRS-III), el rendiment cardiovascular i capacitat per caminar (6 MWT) i l'equilibri (BBS i TUG). Es van observar uns resultats positius per a totes les variables en el grup NWg. Hi va haver una millora en els valors del UPDRS-III respecte el Cg ($p<0.0005$). També hi va haver canvis significatius pel que fa els valors del 6 MWT en comparació amb les dades a l'inici del tractament així com també comparant-les amb el grup control al final de la intervenció. Significant millora de les capacitats d'equilibri en el grup de MN.

Al 2011, Reuter et. al. [75] van investigar els efectes d'un programa de flexibilitat i relaxació, un altre de marxa nòrdica i un altre de caminar en pacients amb Parkinson. Dels 90 pacients que van incloure a l'estudi, 45 eren homes i 45 dones. Van incloure pacients amb grau II-III a l'escala Hoehn i Yahr. Els criteris d'exclusió van ser les malalties concomitants greus, que limiten el rendiment físic, i una segona malaltia neurològica. Van distribuir la mostra en 3 grups de tractament de manera aleatoritzada. El grup que va realitzar marxa nòrdica va entrenar 3 cops per setmana durant 6 mesos, i cada sessió durava 70 minuts. El segon grup d'estudi va dur a terme un entrenament per caminar, que també ser de 3 cops per setmana durant 6 mesos amb sessions de 70 minuts. El grup que realitzava exercicis de flexibilitat i relaxació en sessions de 70 minuts. Tots els grups van millorar en l'escala d'equilibri de Berg ($p<0.001$). L'increment de la FC a velocitats de marxa submàximes ($p<0.001$) i l'augment de la pressió sanguínia sistòlica ($p=0.004$) , van ser menor en la marxa nòrdica i el grup de caminar en comparació amb el grup de flexibilitat en una segona avaluació. A causa de la manca d'instal·lacions tècniques, la prova d'esforç no va incloure el mesurament del consum VO2. La puntuació del PDQ-39 va disminuir en tots els grups, cosa que indica una millora en la qualitat de vida ($p<0.001$).

Ebersbach et. al. [79], al 2010 es van proposar comparar l'efectivitat dels exercicis LSVT-BIG, la Marxa Nòrdica i els exercicis a casa mesurant canvis en la qualitat de

vida i en la marxa. Van comptar amb una mostra de 60 pacients amb MP estadis I-III a l'escala HY i els van distribuir aleatòriament en els tres grups d'estudi: LSVT-BIG (n=20), MN (n=19) i HOME (n=19). L'edat mitjana era de 67.3 anys. Els criteris d'inclusió van tenir en compte pacients amb medicació estable 4 setmanes abans de la inclusió a l'estudi. Es van excloure pacients amb un valor < 25 al Mini-Mental State Examination, altres amb depressió greu, discinèsies incapacitants o qualsevol comorbiditat afectant la mobilitat o capacitat d'exercici físic. Del total, només 58 participants van completar el període d'intervenció després de 16 sessions de 60 minuts cada una i durant 8 setmanes. Es van avaluar aspectes motors (UPDRS-III), la qualitat de vida (PDQ-39), el temps en recórrer 10 metres (10 MWT) i els resultats del test TUG. Els resultats van demostrar millores significatives en el grup LSVT-BIG respecte els altres dos grups: en l'UPDRS-III (p=0.001) i en el TUG (p=0.033). Pel que fa la qualitat de vida, no es van trobar diferències significatives entre grups. L'anàlisi de l'estudi mostra que aquest té un poder del 27% per detectar una diferència del *PDQ-sum-scores* entre 3 grups d'estudi. S'haurien d'incloure 74 subjectes a cada grup per tal de detectar diferències significatives en el PDQ-39 entre grups.

Un grup de 19 pacients, incloent 14 homes i 5 dones, va constituir la mostra de l'estudi de van Eijkeren et.al. [77] el 2008. Van comptar amb pacients d'una durada mitjana de la MP de 5 anys i d'estadi I-III a l'escala Hoehn i Yahr. Es van excloure pacients amb valor <24 al Mini-Mental State Examination i que no presentessin signes de depressió ni disfuncions motores significants. Tots els pacients van completar el període d'entrenament de marxa nòrdica de 6 setmanes i sense efectes adversos. La presa de medicaments es va mantenir inalterada durant la intervenció. Es van dur a terme tres avaluacions: abans d'iniciar l'entrenament (T1), immediatament després de finalitzar el període d'entrenament (T2) i, pel subgrup de 9 pacients, una altra avaluació 5 mesos després d'haver finalitzat l'entrenament (T3). Van realitzar els mesuraments mitjançant el 10-m WT, el TUG, el 6 MWT i el PDQ-39. L'estudi il·lustra els resultats del subgrup de 9 pacients que van completar les 3 avaluacions. Conclou que l'entrenament de MN porta millores significatives per a totes les variables en T2, en comparació amb els valors d'inici. Tots els efectes van persistir 5 mesos després del tractament (T3). La diferència en el PDQ-39 va ser poc significant pel grup de 9 pacients, però sí que ho va ser pel grup sencer (p<0.01). Es posa en discussió si aquests efectes són com a conseqüència directa de la Marxa Nòrdica o bé són deguts al simple fet de caminar o inclús a l'efecte placebo.

Baatile, J. et. al. [78] al 2000 van incloure al seu estudi a 6 homes d'edat mitjana 72.7±3.7 anys. Van incloure pacients amb MP d'estadis I-III en l'esquema de

classificació Hoehn i Yahr. Les persones amb malaltia de Parkinson secundària, malaltia cardíaca crònica i osteoporosi es van excloure. Es va proposar un entrenament d'intervals de 8 setmanes amb una freqüència de 3 vegades per setmana, a sessions de 60 minuts. La freqüència cardíaca va ser monitoritzada mitjançant Polar Heart Rate Monitors. Els subjectes van ser informats de prendre's la medicació (Sinemet) una hora abans de cada sessió d'entrenament. Tots els pacients van completar una bateria de proves pre- i post- entrenament dissenyades per avaluar el funcionament mental, les activitats de la vida diària i la funció motora. Es van registrar els resultats mitjançant la UPDRS i el PDQ-39 com a eines principals. Els valors pel PDQ-39 van diferir significativament respecte les dades inicials ($p<0.028$). Una millora significativa pe la UPDRS es va mostrar posterior a la intervenció ($p<0.026$). L'estudi presenta la principal limitació de tenir la mostra petita i que comprèn només el sexe masculí. Per aquesta raó, els subjectes d'estudi són també el seu propi control. D'altra banda, l'aleatorització no va ser dissenyada amb rigor.

6. Dominàncies

Al següent gràfic (figura 6) s'hi veu representada la mostra de població de cada un dels articles, juntament amb el gènere corresponent. Hi ha força variabilitat en el nombre de pacients i el gènere majoritari és el masculí. L'article de Baatile J et.al. [78] té una mostra en la seva totalitat formada per subjectes de gènere masculí. En dos dels articles hi ha predomini de dones en la mostra [73,79]. El nombre no mostra no supera en cap cas els 90 subjectes.

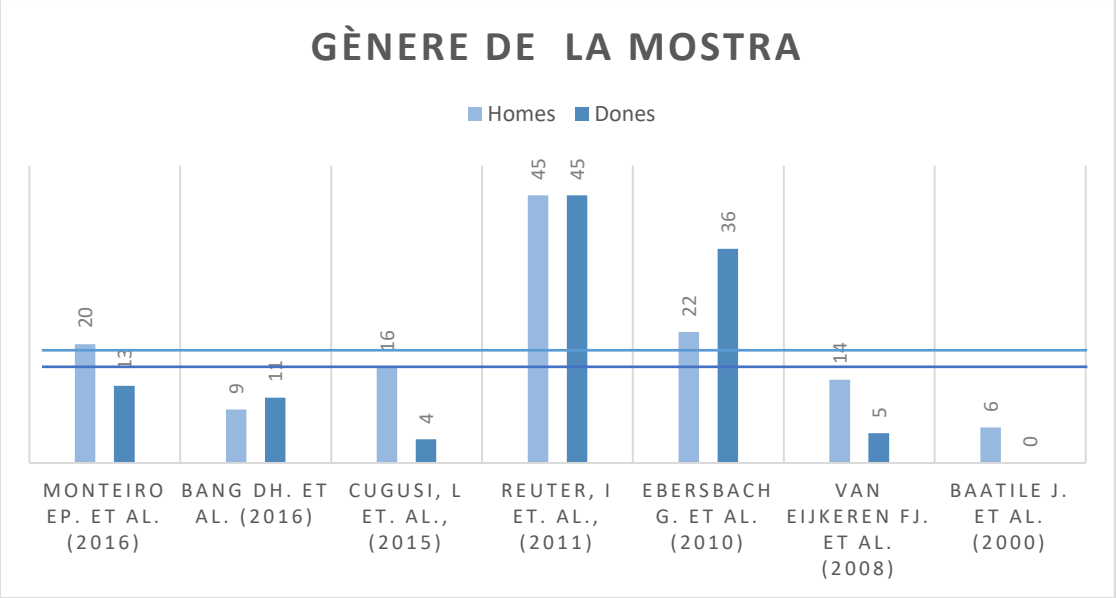


Figura 6. *Mostra i gènere de cada article.*

Pel que fa l'edat de la mostra poblacional dels articles seleccionats (figura 7), ens trobem davant una mitjana de 66,25 anys. No s'observa una variabilitat important, donat que l'article amb la mitjana d'edat mostral més elevada és el de Baatile, J et.al. [78] amb 72.7 anys, i l'article amb la mitjana d'edat més baixa és el de Bang, DH et.al. [73] amb 59.5 anys.

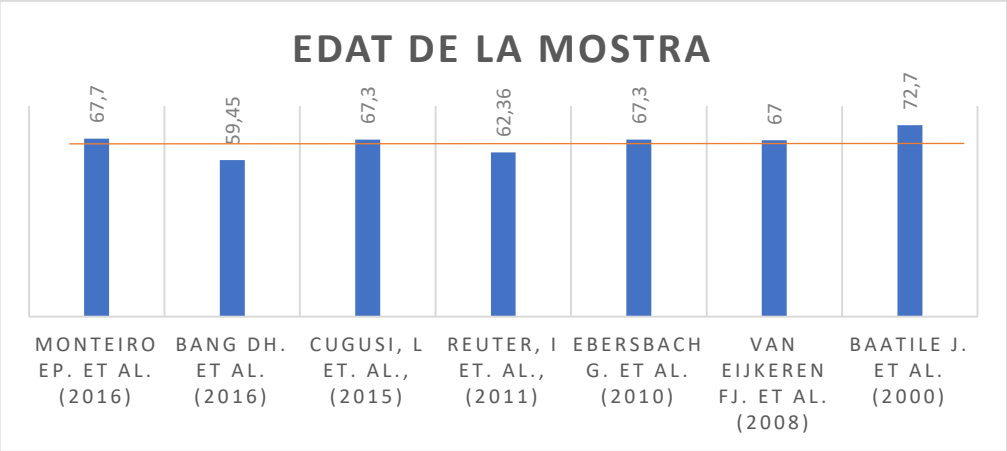


Figura 7. *Edat mitjana de la mostra de cada article i mitjana del conjunt d'articles.*

El nivell d'afectació és classificat pels articles d'estudi segons l'escala Hoehn i Yahr. En la figura 8 hi ha descrit, de manera gràfica, el grau d'afectació que ha considerat cada un dels articles adequat per la seva inclusió. Aquesta classificació s'ha distribuït en quatre nivells, de menys a més afectació. La majoria d'articles inclouen pacients l'estadi I-III a l'escala Hoehn i Yahr. Només un dels articles inclou pacients d'entre I-IV. L'article de Reuter, I et. al.[75] i el de Baatile J et.al.[78] inclouen un rang de pacients més limitat, de grau II-III a l'escala HY.

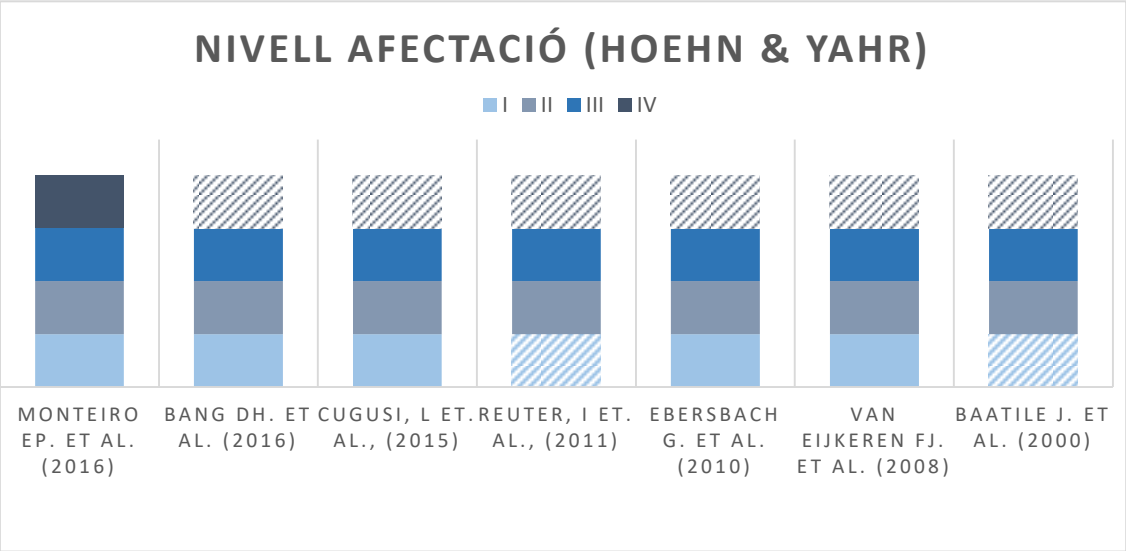


Figura 8. *Nivell d'afectació de la mostra segons l'escala de classificació de Hoehn i Yahr. (Caselles de color, positiu; caselles amb patró, negatiu).*

En la figura 9 hi ha representada la mostra de cada un dels articles i el nombre d'abandonaments que hi va haver durant el trajecte de l'estudi, relacionant-ho també amb la durada de les intervencions (setmanes). No s'observa cap estudi amb una taxa d'abandonament important. Pel que fa la durada de les intervencions, hi ha dos articles que destaquen per les més de 10 i de 20 setmanes de durada, que són els de Cugusi, L et.al. [74] i Reuter, I et.al. [75] respectivament. Ambdós tenen una taxa d'abandonament de 0 pacients.

A la taula 7 hi ha especificada la distribució de les intervencions de cada article. S'hi pot observar de forma més detallada la freqüència d'aplicació (dies/setmana), la durada de cada sessió (min) i el total de sessions realitzades.

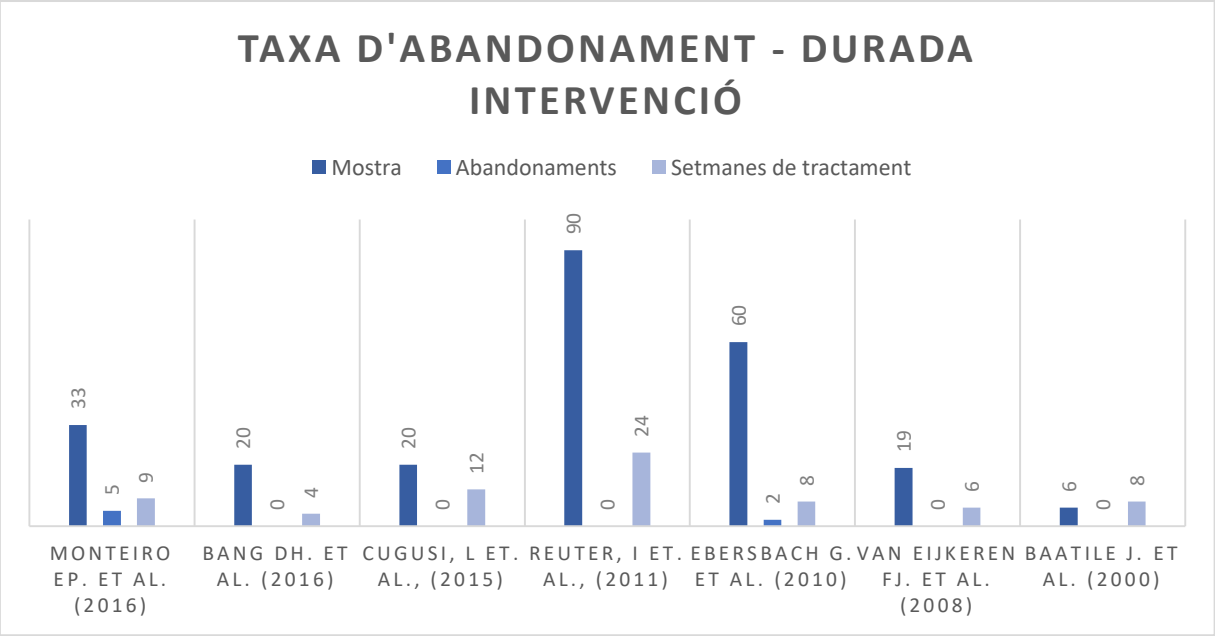


Figura 9. *Mostra, abandonaments i durada de la intervenció (en setmanes).*

Taula 7. *Temps de les intervencions*

Autor i any	Freqüència	Núm. Setmanes	Total sessions	Temps sessió (min)
Monteiro et.al. (2016)	2 dies/setmana	9	18	60
Bang et.al. (2016)	5 dies/setmana	4	20	60
Cugusi et.al. (2015)	2 dies/setmana	12	24	60
Reuter et.al. (2011)	3 dies/setmana	24	72	70
Ebersbach et.al. (2010)	2 dies/setmana	8	16	60
Van Eijkeren et.al. (2008)	2 dies/setmana	6	12	60
Baatile et.al. (2000)	3 dies/setmana	8	24	60

El nivell d'evidència dels articles seleccionats (taula 5) ens mostrava un nivell força baix d'evidència científica, ja que 3 dels set articles es troben entre uns valors de 4 o 5/10 punts, és a dir, es troben al límit de l'exclusió. Només 1 dels articles té una puntuació de 8/10, considerada una bona puntuació pel tipus d'intervenció que suposa la marxa nòrdica i les seves dificultats pel cegament. En relació amb aquest fet, la figura 10 ens mostra de manera gràfica el nivell d'aleatorització dels articles segons els 4 punts de l'escala d'evidència PEDro: assignació oculta, cegament del terapeuta, cegament del pacient i cegament de l'avaluador.

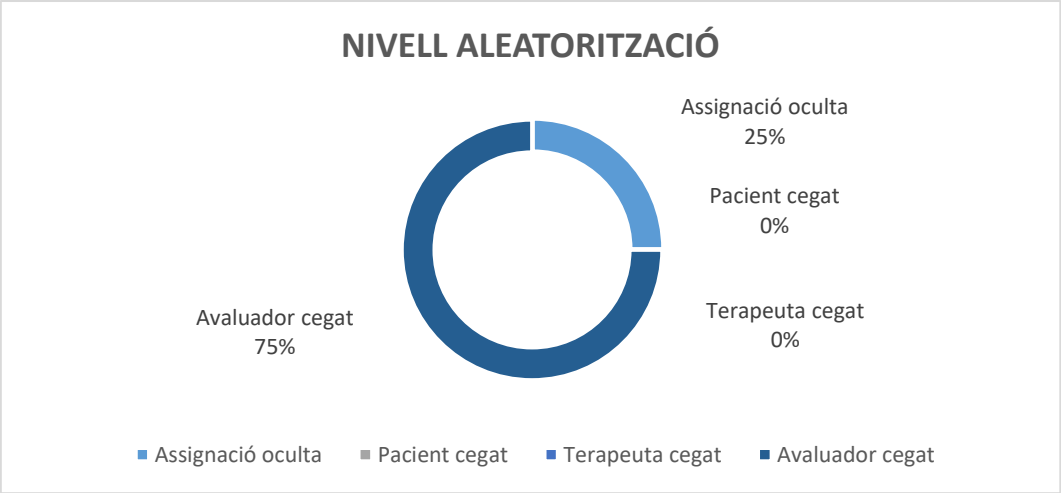


Figura 10. *Gràfic de nivell d'aleatorització segons els 4 punts de l'escala d'evidència PEDro: assignació oculta, cegament del terapeuta, cegament del pacient i cegament de l'avaluador.*

Cap dels articles compleix els criteris de cegament de pacients ni terapeutes. Només un d'ells compta amb assignació oculta. Aquest és l'article de Bang, DH et.al. [73], que ho va fer mitjançant la selecció d'un sobre segellat opac entre un total de 20 sobres en els quals l'assignació dels grups havia estat escrit. Dels 7 articles, 3 han aconseguit un cegament de l'avaluador que porta el mesurament dels resultats de la intervenció de marxa nòrdica.

Utilització de les eines de valoració

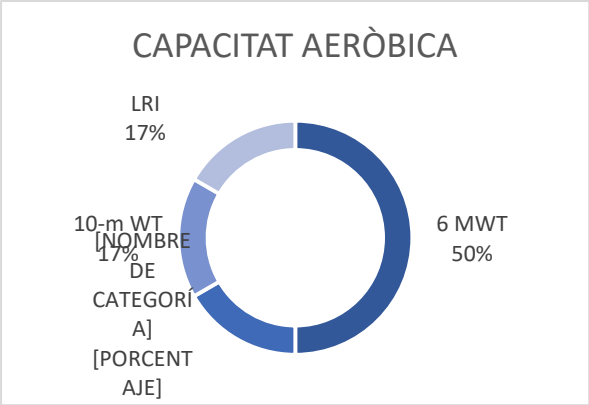
A les figures 11 i 12 hi ha representats els percentatges d'utilització d'unes eines o unes altres pel mesurament de cada variable analitzada als articles d'estudi.

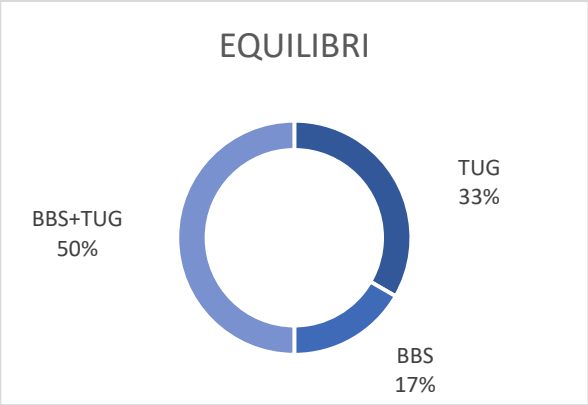
Per la variable de capacitat aeròbica, la qual és mesurada en 6 dels articles, la prova o test més empleat ha estat el 6 MWT, amb un 50% d'utilització.

Dels 7 articles, 6 han tingut en compte la variable equilibri. Un 33% dels articles han realitzat el test TUG de la mateixa manera que l'altre 50% han utilitzat la combinació dels dos tests. Així doncs, l'equilibri ha estat mesurat, en la majoria d'articles, mitjançant el test TUG juntament amb l'índex de Berg o bé el TUG únicament.

L'índex de Berg utilitzat de forma única només ha estat utilitzat en 1 dels 6 articles que mesuren l'equilibri.

Pel que fa la variable qualitat de vida, observem que és mesurada mitjançant el qüestionari PDQ-39 en la totalitat dels articles que la valoren (4 articles).





Figures 11 i 12. *Percentatge d'utilització de les eines de valoració per cada variable: capacitat aeròbica i equilibri.*

Els resultats per les diverses aplicacions del 6MWT en tres articles diferents han estat força homogenis. En tots els casos els valors (en metres) han augmentat després de l'aplicació de la intervenció. La diferència més important entre resultats pre-test i post-test ha tingut lloc a l'article de Van Eijkeren, FJ et.al.[77], que ha variat en 90 metres.

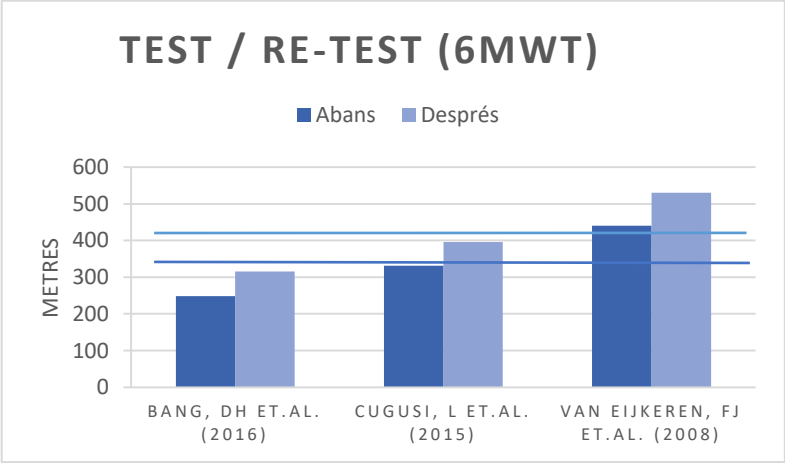


Figura 13. *Valors test / re-test per al 6MWT.*

A continuació hi ha representats els resultats del test d'equilibri dinàmic TUG (figura 14) per a tots els articles, abans i després de les intervencions corresponents de marxa nòrdica.

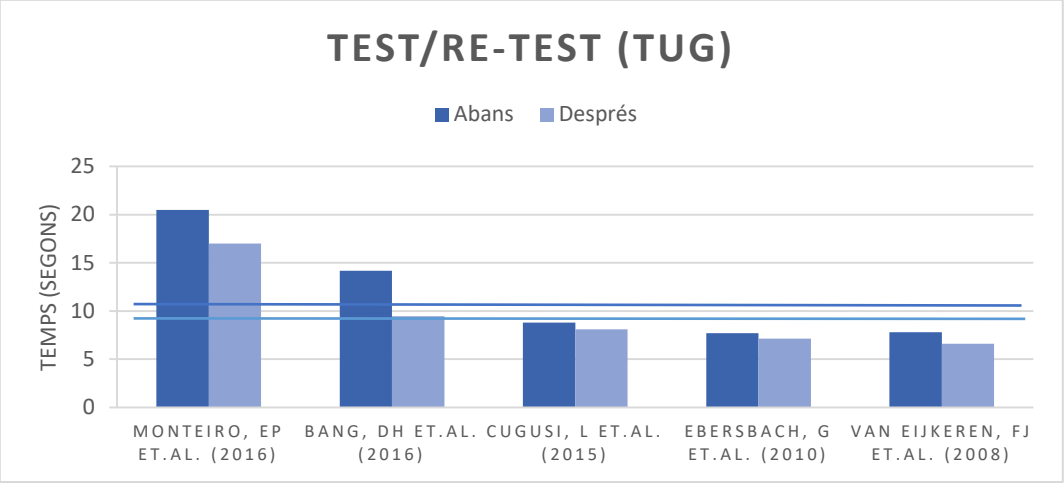


Figura 14. *Valors test / re-test per al test Timed Up and Go (TUG).*

S'observen canvis en tots els articles cap a la disminució del temps en segons per a la realització de la prova. Això indica una millora en tots els pacients després de la intervenció. Les diferències pre-test i post-test no són grans, exceptuant l'estudi de Bang, DH et.al. [73] que ens indica una millora de 4.72 segons. Dels valors pre-test trobem un màxim de 14.18 segons i un mínim de 7.7 segons. Tot i així, en els valors post-test, aquestes diferències s'equilibren força.

Els resultats de la BBS han estat també positius en els assajos malgrat que la majoria dels casos els pacients ja es trobaven, a l'inici dels estudis, dins un rang de puntuació de risc lleu de caiguda (entre 41-56 punts). Es desconeix la puntuació exacta d'abans de la intervenció en l'article de Monteiro et.al i per tant no apareix representada a la figura 15. El valor de mitjana dels post-test de tots els articles és de 50.04 punts.

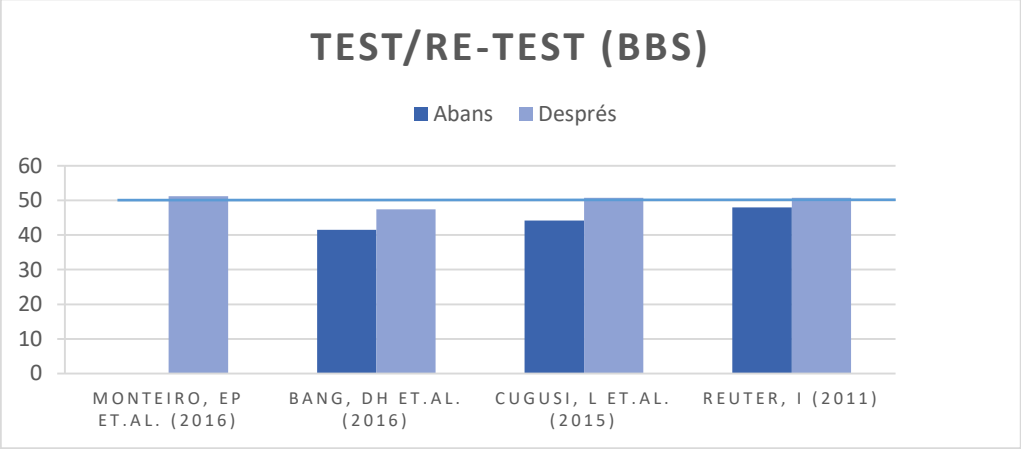


Figura 15. *Valors test / re-test per la Berg Balance Scale (BBS).*

S'observen canvis menys significatius en els estudis de Cugusi et.al. i Reuter et.al. [74,75] que en el cas de Bang et.al. en el qual s'observa una millora de gairebé 6 punts en l'índex de Berg. La puntuació en el seu pre-test és de 41.50 punts, valor molt proper al risc moderat de caigudes. D'altra banda, malgrat en desconeixem el valor inicial, Monteiro et.al. [72] obtenen la puntuació més alta després de la intervenció de MN, que és de 51.19 punts.

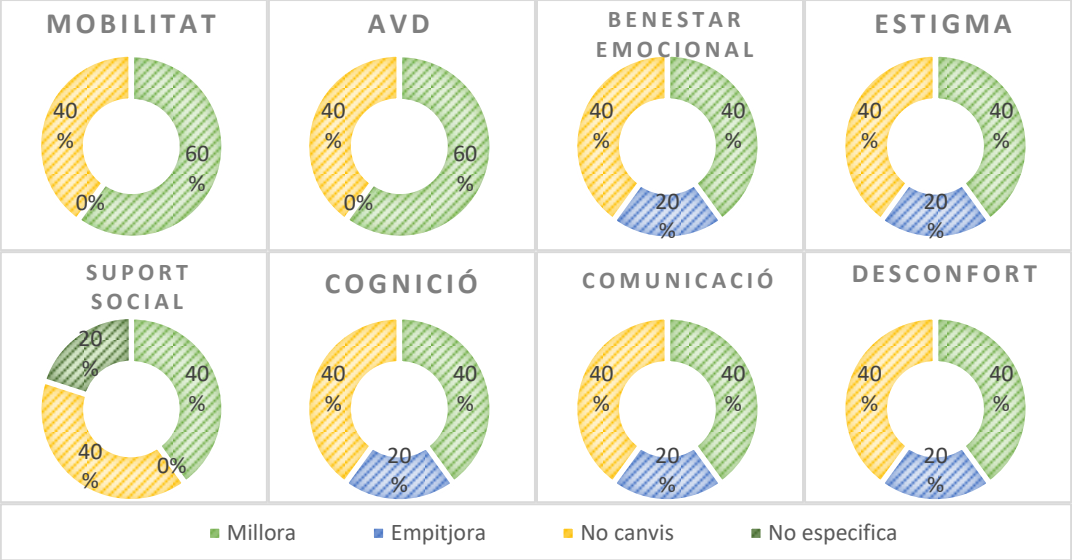


Figura 16. *Canvis test / re-test per els 8 subgrups del qüestionari PDQ-39 de qualitat de vida.*

En general, a tots els articles que han valorat els canvis en la qualitat de vida de la mostra d'estudi, hi ha hagut una disminució en els valors resultants del PDQ-39, significant una millora general en la qualitat de vida. Els 39 ítems del qüestionari es poden subdividir en les 8 dimensions que es mostren a la figura 16. S'han volgut analitzar els canvis pre- i post- intervenció segons aquestes 8 subcategories i s'observa que, en alguns casos, les diferències no són prou significatives i per tant no es contemplen clares millores. En altres casos inclús s'observen empitjoraments, com en les dimensions de benestar emocional, estigma, cognició, comunicació i desconfort corporal. D'altra banda, l'article de Reuter, I et.al. [75] dóna especial importància a la millora de la cognició ja que, en el seu cas, ha estat l'únic subgrup que ha mostrat una clara diferència entre grups d'estudi. En aquest estudi, el grup de MN és el quin ha mostrat una millora més important ($p<0.02$). En algun cas, no s'especifica quin ha sigut el canvi en el suport social.

7. Discussió

La present revisió vol determinar quina és l'efectivitat d'una intervenció de Marxa Nòrdica en la millora funcional de pacients amb la malaltia de Parkinson d'edats compreses entre els 40 i 80 anys. És per això que s'han establert com a objectius específics l'anàlisi de la capacitat aeròbica, de la capacitat d'equilibri i de la qualitat de vida dels pacients, éssent aquests tres grans factors candidats de ser alterats en el transcurs de la malaltia de Parkinson. La Marxa Nòrdica, per altra banda, és un tipus d'activitat física que es practica en distàncies relativament llargues i a un nivell de fatiga elevat, per això caldria la utilització d'eines de valoració que facin justícia a aquest fet i s'aproximin el màxim possible a la realitat.

En aquesta revisió bibliogràfica, s'han seleccionat estudis de tipus assaig clínic, dels quals gairebé tots mostren un important baix nivell d'aleatorització. En cap dels casos no hi ha cegament per part dels terapeutes ni dels participants. És per això que el grau d'evidència general es defineix com a baix (figura 10). Només un dels articles assoleix la màxima puntuació de 8/10 punts a l'escala PEDro, considerada en aquesta revisió com a evidència de bona qualitat [73].

La majoria dels articles han dividit la seva mostra en grups d'intervenció i grups control. Aquells que tenen un grup control respecte un grup experimental, generalment donen més evidència a l'article gràcies al fet que proporcionen una comparativa [80].

És possible que molts dels resultats poc significatius que s'han obtingut, sobretot per que fa la qualitat de vida, siguin conseqüència de les mostres tan reduïdes, moltes d'elles amb no més de 20 pacients. A més, el gènere de les mostres, malgrat ser majoritàriament masculí, és poc igualat. La MP és més prevalent en homes que en dones, per tant, davant la manca d'homogeneitat en el gènere de les mostres, és força proper a la realitat que almenys s'hagin inclòs més homes [81].

La població dels estudis seleccionats per la revisió presenta una mitjana d'edat de 66.25 anys, amb un mínim de 59.5 anys en l'estudi de Bang DH et.al. [73] i un màxim de 72.7 anys en l'assaig de Baatile J et.al. [78]. Sabent que la malaltia de Parkinson pot debutar o presentar els primers símptomes a partir dels 40 anys d'edat, i que té una gran incidència entre els 50-59 anys, l'edat mitjana de les nostres mostres reflecteix poc la realitat. A més, s'han establert expectatives de vida pels pacients amb Parkinson en 78.3±8.6 anys en homes i 80.4±8.7 anys en dones [82]. S'observa doncs, que s'han publicat articles amb una mostra poblacional força envellida i que pot donar lloc a algunes limitacions a l'aplicació de la intervenció de Marxa Nòrdica per la condició física d'aquesta població. També és possible que els resultats semblin més

significatius pel fet que els símptomes poden estar més desenvolupats. Segurament aquest fet tingui relació amb les mostres tan reduïdes dels articles. Una possible raó és la dificultat per trobar pacients d'edat avançada i amb unes condicions físiques comparables que es puguin incloure en un mateix estudi ja que, a mesura que la població envelleix sorgeixen altres patologies o limitacions com malalties cardiovasculars o fractures que podrien impedir la realització d'aquest tipus d'intervenció [81].

Els estadis de Hoehn i Yahr conformen una escala categòrica descriptiva de la MP. Caldria que fos utilitzada en la seva forma original per la presentació demogràfica de grups de pacients. Si així fos, seria necessari que es descriguin les dades en medianes i rangs, i no segons mitjanes i desviacions estàndard [83]. El fet que els articles no detallin la informació d'aquesta manera, en limita la seva valoració de forma fiable.

El reduït nombre d'abandonaments que s'observa, de manera general en tots els assajos clínics de la revisió, pot ser explicat per la bona adherència al tractament. En alguns dels articles inclús es parla del manteniment de pràctica d'exercici físic inclús un cop finalitzat l'estudi. La millora general en els resultats de les variables analitzades podria veure's recolzada per aquesta bona adherència [75].

Segons la OMS s'haurien d'acumular un total de 150 minuts setmanals d'activitat física aeròbica moderada per tal d'obtenir-ne una resposta [84]. En l'article de Reuter, I et.al. [75] s'hi observa el major número de mostra (n=90) d'entre tots els articles a revisió. També és un dels que compta amb una durada de la intervenció més llarga i intensa (210 min. setmanals, durant 24 setmanes). Això podria fer pensar en uns resultats més diferenciats de la resta d'articles o bé en una taxa d'abandonament major, cosa que no és així. L'article en el qual sí que això succeeix és el de Bang, DH et.al. [73], que aplica una intervenció de 300 minuts setmanals i en els resultats del test TUG és el que obté una diferència entre valors pre- tractament i post-tractament més significativa.

Es podria suposar que és necessari l'acompliment per part dels assajos clínics dels requisits descrits anteriorment pel que fa el minuts d'activitat física setmanals per tal d'obtenir uns resultats fiables i significatius. No obstant, més de la meitat d'aquests assajos no assoleixen la dosi mínima recomanada, sinó que fan una distribució de dues sessions per setmana de 60 minuts cadascuna (120 min/setmana) [72,74,77,79]. Aquestes dades poden representar una limitació pel veritable abast que podria comportar l'entrenament de marxa nòrdica.

Per la valoració de la tolerància a l'esforç, trobem que el UKK Walk Test utilitza una equació que combina el temps en recórrer una distància de 2 km i altres paràmetres com edat, sexe, IMC, FC i s'utilitza amb l'objectiu de mesurar l'aptitud física i la resistència o capacitat cardiorespiratòria. És per això que s'ha considerat com el més adequat per aquest tipus d'intervenció [27,85]. Tot i això, dins del ventall de proves i tests que s'han utilitzat per a la valoració de capacitat aeròbica en els nostres articles, predomina l'ús del 6MWT. Aquest és un test que té en compte capacitat aeròbica, funció cardiovascular, fatiga i marxa i és indicat en pacients d'entre l'estadi I i el IV de l'escala HY. Per tant resulta indicat en el tipus de població que han inclòs els estudis de la revisió. Malgrat això, caldria informació concreta que determinés el percentatge de pacients distribuits a cada un dels estadis de classificació HY dins de l'interval escollit per cada article. Com més afectació del pacient (estadi IV) i per tant, quan més necessàries són les ajudes externes per a deambular, menys vàlid resulta el test. El mateix passa amb el 10-m WT, que resulta inclús menys recomanable que l'anterior per l'estadi IV de HY [86].

Els assajos que han emprat el 6MWT obtenen uns resultats positius de manera general [73,74,77]. Malgrat tot, s'ha de tenir en compte que el canvi mínim detectable per aquest test hauria s'estableix en 82m de diferència entre els valors pre- i post-intervenció per considerar significatiu el resultat. Així doncs trobem que només l'article de Van Eijkeren et.al. [77] pot considerar els seus resultats com a significatius malgrat sigui un dels pocs articles que no disposa de grup control. És per això que no es pot concloure de manera ferma que els seus valors finals siguin resultat de la intervenció de MN o bé siguin deguts a l'efecte placebo. El què sí que es pot considerar significatiu són els resultats entre grups. Segons Bang et.al.[73] hi ha una millora significativa ($p=0.042$) entre el grup de MN i el grup control en el 6MWT. S'ha proposat que les senyals verbals rítmiques associades a l'exercici que es dónen durant l'entrenament de MN per facilitat la coordinació de moviments, podrien facilitar les respostes del cos del pacient millorant l'atenció, la integració sensorial-motora i l'estimulació de senyals internes del nucli basal per facilitar els moviments apresos prèviament i així explicar la millora en la marxa o l'equilibri en aquest grup d'estudi [87].

La MN pot ser beneficiosa per pacients amb MP degut a una major tolerància a l'exercici, major independència funcional i mobilitat autònoma i la conseqüent millora de l'estat d'ànim i qualitat de vida. Tot i així, l'estudi dut a terme per Ebersbach et.al. el 2010 [79] no obté mesures significatives per a cap de les variables en el grup de MN.

L'estudi compara la marxa nòrdica (WALK) amb exercicis LSTV-BIG (moviments de gran amplitud i intensitat) i amb exercicis a casa no supervisats (HOME). Com ja s'ha comentat anteriorment, el volum de càrrega setmanal (en aquest cas, de 120 min/setmana) no assoliria el mínim recomanat per la OMS per obtenir canvis significatius en el grup de MN. A més, el fet que la intervenció LSTV-BIG es basi en una interacció individualitzada i "cara a cara" amb el pacient, podria tenir una repercussió important en els resultats en comparació amb la formació en grup de tractament de la MN o bé l'exercici a casa auto-supervisat pel propi pacient.

Reuter, I et.al. [75] opta per la utilització del *12-m i 24-m Webster Walking Tests,* que mesuren la velocitat de marxa. En tots els grups d'estudi hi ha un augment de la velocitat de la marxa després de cada intervenció, malgrat el grup de MN és el que obté una diferència més significativa (2.1±0.6 segons en el 12-m WWT i 4.3 segons en el 24-m WWT). El segueix amb una diferència molt minça el grup que practicava marxa sense bastons. El fet que no es mostrin grans diferències de resultats entre aquests dos grups d'estudi podria ser explicat per la necessitat d'una bona tècnica a l'hora de realitzar MN per obtenir la intensitat òptima per tal de veure canvis més significatius. L'estudi remarca la dificultat per alguns participants d'aprendre la tècnica i posar-la en pràctica correctament, fet que fa que les demandes fisiològiques del cos no hagin estat gaire majors en el grup de MN respecte el de marxa convencional. El grup d'intervenció basada en flexibilitat i relaxació és el que ha obtingut una millora menor. Degut a la manca de recursos tècnics, la prova d'esforç no inclou el mesurament del consum de VO_2. Per tant, l'article no pot concloure una millora de la capacitat física posterior a la intervenció.

L'equilibri, que va lligat al segon objectiu específic d'aquesta revisió, s'ha valorat en els articles d'estudi mitjançant el test TUG i BBS o bé fent una combinació dels dos. Aquests estudis que relacionen la intervenció de MN amb la capacitat d'equilibri obtenen resultats positius tots ells. Tot i això, més de la meitat dels assajos no assoleixen el canvi mínim detectable pel TUG (establert en 3.5 segons) [74,77,79]. Bang et.al. [73] obtenen els resultats amb la millora significativa més elevada en el TUG de 4.72 segons. En aquest cas també valoren l'equilibri de manera més qualitativa mitjançant BBS. Els resultats de la BBS han estat també positius en els assajos malgrat que en tots els casos els pacients ja es trobaven, a l'inici dels estudis, dins un rang de puntuació de risc lleu de caiguda (entre 41-56 punts). L'ús de bastons podria ser la causa que promouria l'ajustament postural, dissociació de cintures pèlvica i escapular i, conseqüentment, menor rigidesa [88]. El fet que Bang et.al. [73]

comptéssin amb una mitjana de puntuació de 41.50 punts en BBS a l'inici de la intervenció, pot explicar les 29 caigudes registrades en 14 dels 20 participants durant l'estudi, malgrat no hi hagués diferències significatives entre grups. De la mateixa manera, poden ser explicades pel fet que la intervenció es va dur a terme en una cinta de córrer i no en terreny estable.

Per la meitat dels articles que han passat el qüestionari PDQ-39, no hi ha hagut canvis significatius que demostrin una clara millora en la qualitat de vida o inclús, en alguns casos, empitjora. Una possible explicació per aquestes petites disminucions que hi ha hagut en el nivell de qualitat de vida, en concret en l'estat emocional, estigma i comunicació és l'elevada incidència de depressió en individus amb malaltia de Parkinson. A vegades és complicat determinar si aquests problemes emocionals són un resultat directe de la pròpia malaltia o bé es dónen com a conseqüència d'una incapacitat que hagi pogut ser causada per la malaltia. També sabem que els dominis estigma i cognició, en la versió espanyola del qüestionari, acostumen a tenir puntuacions més baixes [89].

En l'article de Reuter, I et.al. [75] els canvis han sigut, en general, poc significatius exceptuant els resultats de la cognició. L'assaig remarca que el grup de MN, que és també el quin ha experimentat un major esforç percebut, compta al final del tractament amb pacients que refereixen una major facilitat per concentrar-se, memoritzar i per recuperar informació en altres activitats de la vida diària. De totes maneres, les funcions cognitives no són avaluades formalment després de l'aplicació de la intervenció i per això es pot confondre aquesta percepció de millora de la cognició amb una simple millora del benestar emocional [90].

Per Ebersbach et.al. [79] no hi ha diferències significatives pel PDQ-39 entre grups. L'anàlisi mostra que l'estudi té un poder del 27% per detectar una diferència del PDQ-*sum-score* entre 3 grups d'estudi. Almenys 74 subjectes haurien de ser inclosos a cada grup per tal de detectar diferències significatives en el PDQ-39 entre grups.

L'ús de programes de MN per millorar la salut de les persones i com a processos de rehabilitació es basa en una major participació dels membres superiors en relació amb la marxa normal i en el fet que hi ha un augment del VO_2 i de la despesa calòrica [91,92]. Malgrat això, amb els estudis inclosos en aquesta revisió no és sustentable la recomanació de la Marxa Nòrdica com a eina d'intervenció preferible per a la millora de capacitat aeròbica, equilibri i qualitat de vida en pacients d'entre 40 i 80 anys amb malaltia de Parkinson. No s'ofereix una fiabilitat suficient per a afirmar els resultats

respecte els objectius plantejats degut al dèficit de qualitat metodològica que presenten la majoria dels assajos clínics seleccionats per la revisió [80,81].

8. Conclusions

Els resultats d'aquesta revisió corroboren la idea que molts estudis de la literatura existent mostren pel que fa l'efectivitat de l'entrenament aeròbic en la millora dels símptomes motors i de qualitat de vida de pacients amb MP. Malgrat això, són escassos els estudis de l'aplicació de la marxa nòrdica com a tractament de fisioteràpia en problemes com la MP. En alguns estudis, la selecció de mostra és inadequada o positiva: molts pacients inclosos no patieixen malalties concomitants severes característiques sovint en persones d'edat avançada. Malalties significatives podrien ser menys adequades per aquest tipus de programa d'exercici aeròbic com és la MN. En molts casos també s'ha limitat la selecció al gènere masculí i d'edat avançada. És per això que els resultats no sempre podran ser generalitzats a altres poblacions més joves igualment diagnosticades de malaltia de Parkinson i de gènere femení.

La MN pot ser més efectiva en la millora de capacitat aeròbica si acompleix els 150 minuts/setmana d'entrenament recomanats per la OMS. En cap dels assajos excepte en un no s'ha assolit el canvi mínim detectable i, per tant, els canvis en tests com el 6MWT després de la intervenció no són prou significatius. La MN ha estat recomanada per la literatura ja que promou l'ajustament postural, la dissociació de cintures i la disminució de rigidesa. Per això seria una tècnica adequada per millorar el control d'equilibri en pacients amb MP. En tots els assajos s'han trobat uns resultats finals corresponents a un risc lleu de caigudes en la BBS (puntuacions entre 41 i 51). Molts d'aquests ja comptaven amb uns valors de base força positius, fet que pot ser explicat pel baix nivell d'afectació a l'escala de classificació HY que tenen pacients inclosos en els articles. La MN és una eina efectiva per la millora de la qualitat de vida en pacients amb malaltia de Parkinson ja que ajuda al benestar emocional, ja sigui per la pròpia repercussió fisiològica en el cos o pel fet de ser una activitat que millora les relacions socials i amb l'entorn.

Serien desitjables noves investigacions que tinguéssin en compte el nombre de mostra i els test de valoració més òptims per aquest tipus de població i d'intervenció (edats poc elevades, pacients una capacitat física adequada i sense altres malalties que impedeixin la bona realització d'una tècnica com és la MN així com la utilització de tests com el UKK Walk Test, de fiabilitat demostrada en pacients d'entre 20-65 anys).També serien d'interès estudis del terreny sobre el qual es practica la MN. Generalment, aquesta informació no és proporcionada pels assajos i es creu que pot ser un factor de variabilitat dels resultats determinant.

9. Bibliografia

1. Cudeiro Mazaira FJ. Reeducación funcional en la enfermedad de Parkinson. Elsevier. Barcelona: Elsevier; 2008. 3-6 p.

2. Gopalakrishna A, Alexander SA. Understanding Parkinson Disease. J Neurosci Nurs. 2015 Dec;47(6):320–6.

3. Bayés À, Andrés B, Al. E. Tratamiento integral de la persona afectada por la enfermedad de Parkinson. Blocs 12. Guttmann FI, editor. 2000. 11-20 p.

4. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. Neurology. 1967;17.

5. de Lau LML, Breteler MMB, Greenamyre J, Hastings T, Litvan I, Bhatia K, et al. Epidemiology of Parkinson's disease. Lancet Neurol. 2006 Jun;5(6):525–35.

6. Benito-León J, Bermejo-Pareja F, Morales-González JM, Porta-Etessam J, Trincado R, Vega S, et al. Incidence of Parkinson disease and parkinsonism in three elderly populations of central Spain. Neurology. 2004 Mar 9;62(5):734–41.

7. Elizabeth M-J, Amin C-A, Mayela R-V, Clínico de Enfermedades Neurodegenerativas L, de Movimientos Anormales C. Calidad de vida en pacientes con enfermedad de Parkinson. Rev Mex Neuroci. 2010;11(6):480–6.

8. Mínguez Mínguez Director de Tesis S, Jordán Bueso Julián Solís García del Pozo JE. Enferemdad de Parkinson, estudios sobre la adherencia al tratamiento, calidad de vida y uso del meta-análisis para la evaluación de fármacos. Universidad de Casilla-La Mancha; 2013.

9. Priyadarshi A, Khuder SA, Schaub EA, Priyadarshi SS. Environmental Risk Factors and Parkinson's Disease: A Metaanalysis. Environ Res. 2001;86(2):122–7.

10. Langston J, Ballard P, Tetrud J, Irwin I. Chronic Parkinsonism in humans due to a product of meperidine-analog synthesis. Science (80-). 1983;219(4587).

11. Hancock DB, Martin ER, Mayhew GM, Stajich JM, Jewett R, Stacy MA, et al. Pesticide exposure and risk of Parkinson's disease: a family-based case-control study. BMC Neurol. 2008 Mar 28;8:6.

12. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2008 Apr;79(4):368–76.

13. Birkmayer W, Danielczyk W. La enfermedad de Parkinson. 2nd ed. Barcelona: Herder; 2002. 27-38 p.

14. Micheli F. Enfermedad de Parkinson y trastornos relacionados. 2nd ed. Buenos Aires: Panamericana; 2006. 11-24 p.

15. Martínez-Martín P, Gil-Nagel A, Gracia LM, Gómez JB, Martínez-Sarriés J, Bermejo F. Unified Parkinson's disease rating scale characteristics and structure. Mov Disord. 1994;9(1):76–83.

16. Rodríguez-Violante M, Cervantes-Arriaga A. La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS): aplicación clínica e investigación. 2014;19(3).

17. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's

Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. Mov Disord. 2008 Nov 15;23(15):2129–70.

18. Martinez-Martin P, Rodriguez-Blazquez C, Alvarez-Sanchez M, Arakaki T, Bergareche-Yarza A, Chade A, et al. Expanded and independent validation of the Movement Disorder Society–Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS). J Neurol. 2013 Jan 5;260(1):228–36.

19. Movement Disorder Society Task Force on Rating Scales for Parkinson's Disease. The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS): Status and recommendations. Mov Disord. 2003 Jul;18(7):738–50.

20. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state;. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975 Nov;12(3):189–98.

21. Mungas D. In-office mental status testing: a practical guide. Geriatrics. 1991 Jul;46(7):54–8, 63, 66.

22. Purves WK. Neurociencia. 3rd ed. Buenos Aires: Panamericana; 2006.

23. Graybiel AM. The basal ganglia. Vol. 10, Current Biology. 2000. p. R509–11.

24. Méndez-Herrera CR. El núcleo subtalámico en la fisiopatología de la enfermedad de Parkinson y su rol como diana quirúrgica. Rev Chil Neuropsiquiatr. 2011 Mar;49(1):62–8.

25. Selby G, Andy OJ, Jurko MF, Sias FR, Asai K, Hufschmidt HJ, et al. Stereotactic surgery for the relief of Parkinson's disease. Part I. A critical review. J Neurol Sci. 1963;5(2):315–42.

26. Ostrosky-Solis F. Características neuropsicològicas de la enfermedad de Parkinson. REV NEUROL. 2000;30(8):788–96.

27. Oja P, Mänttäri A, Pokki T, Al. E. UKK WALK TEST. Ojala K, editor. Tampere: UKK Institute for Health Promotion Research; 2013. 4-5 p.

28. Dorota K. Walk test used to monitor the performance in the healthdirected Nordic Walking. Phys Educ Sport. 2009;52:69–72.

29. Laukkanen RMT, Oja P, Ojala KH, Pasanen ME, Vuori IM. Feasibility of a 2-km walking test for fitness assessment in a population study. Scand J Public Health. 1992 Jun 1;20(2):119–26.

30. Zakariás G, Petrekanits M, Laukkanen R. Validity of a 2-km Walk Test in predicting the maximal oxygen uptake in moderately active Hungarian men. Eur J Sport Sci. 2003 Feb;3(1):1–8.

31. Oja P, Laukkanen R, Pasanen M, Tyry T, Vuori I. A 2-km Walking Test for Assessing the Cardiorespiratory Fitness of Healthy Adults. Int J Sports Med. 1991 Aug 14;12(4):356–62.

32. Cataneo DC, Kobayasi S, Carvalho LR de, Paccanaro RC, Cataneo AJM. Accuracy of six minute walk test, stair test and spirometry using maximal oxygen uptake as gold standard. Acta Cir Bras. 2010 Apr;25(2):194–200.

33. Enright PL. The Six-Minute Walk Test. Respir Care. 2012;48(8).

34. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Jul 1;166(1):111–7.

35. Steffen TM. Six-Minute Walk Test (6MWT) Measurement of Ambulatory Endurance in Adults.

36. Morris TR, Cho C, Dilda V, Shine JM, Naismith SL, Lewis SJG, et al. Clinical assessment of freezing of gait in Parkinson's disease from computer-generated animation. Gait Posture. 2013 Jun;38(2):326–9.

37. Nogueira PA de MS, Leal ACM, Pulz C, Nogueira IDB, Filho JAO. Clinical reliability of the 6 minute corridor walk test performed within a week of a myocardial infarction. Int Heart J. 2006 Jul;47(4):533–40.

38. Falvo MJ, Earhart GM. Six-Minute Walk Distance in Persons With Parkinson Disease: A Hierarchical Regression Model. Arch Phys Med Rehabil. 2009 Jun;90(6):1004–8.

39. Falvo MJ, Earhart GM. Reference equation for 6-minute walk in individuals with Parkinson disease. J Rehabil Res Dev. 2009;46(9):1121–6.

40. Steffen T, Seney M. Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change on Balance and Ambulation Tests, the 36-Item Short-Form Health Survey, and the Unified Parkinson Disease Rating Scale in People With Parkinsonism. Phys Ther. 2008 Jun 1;88(6):733–46.

41. Watson MJ. Refining the Ten-metre Walking Test for Use with Neurologically Impaired People. Physiotherapy. 2002;88(7):386–97.

42. Schenkman M, Cutson TM, Kuchibhatla M, Chandler J, Pieper C. Reliability of impairment and physical performance measures for persons with Parkinson's disease. Phys Ther. 1997 Jan;77(1):19–27.

43. Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing functional performance in people with Parkinson disease. Phys Ther. 2005 Feb;85(2):134–41.

44. Huang S-L, Hsieh C-L, Wu R-M, Tai C-H, Lin C-H, Lu W-S. Minimal Detectable Change of the Timed Up Go Test and the Dynamic Gait Index in People With Parkinson Disease. Phys Ther. 2011 Jan 1;91(1):114–21.

45. Dal Bello-Haas V, Klassen L, Sheppard MS, Metcalfe A. Psychometric Properties of Activity, Self-Efficacy, and Quality-of-Life Measures in Individuals with Parkinson Disease. Physiother Can. 2011;63(1):47–57.

46. Zampieri C, Salarian A, Carlson-Kuhta P, Aminian K, Nutt JG, Horak FB. The instrumented timed up and go test: potential outcome measure for disease modifying therapies in Parkinson's disease. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2010 Feb;81(2):171–6.

47. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. J Am Geriatr Soc. 1991 Feb;39(2):142–8.

48. Siggeirsdóttir K, Jónsson BY, Jónsson H, Iwarsson S. The timed "Up & Go" is dependent on chair type. Clin Rehabil. 2002 Sep;16(6):609–16.

49. Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed Up Go test in people with Parkinson disease. Phys Ther.

50. Botolfsen P, Helbostad JL, Moe-nilssen R, Wall JC. Reliability and concurrent validity of the Expanded Timed Up-and-Go test in older people with impaired mobility. Physiother Res Int. 2008 Jun;13(2):94–106.

51. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Can J Public Health. 83 Suppl 2:S7-11.

52. Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil. 1992 Nov;73(11):1073–80.

53. Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX, Brown R, McNamee S, Carne W, et al. Validating the Berg Balance Scale for patients with Parkinson's disease: A key to rehabilitation evaluation. Arch Phys Med Rehabil. 2005 Apr;86(4):789–92.

54. Constanza A, San A, Vergara M, Belen D, Latorre W, Ricardo P, et al. Determinacion de validez y confiabilidad de balance evaluation systems test en adultos mayores de la comunidad Valdivia-Chile. Universidad Austral de Chile; 2011.

55. Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. Comparison of Reliability, Validity, and Responsiveness of the Mini-BESTest and Berg Balance Scale in Patients With Balance Disorders. Phys Ther. 2013;93(2).

56. King LA, Priest KC, Salarian A, Pierce D, Horak FB. Comparing the Mini-BESTest with the Berg Balance Scale to Evaluate Balance Disorders in Parkinson's Disease. Parkinsons Dis. 2012;2012:375419.

57. Langley F, Mackintosh S. Functional Balance Assessment of Older Community Dwelling Adults: A Systematic Review of the Literature. Internet J Allied Heal Sci Pract. 2007;5(4).

58. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. Phys Ther. 2008;88(5).

59. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiother Canada. 1989 Nov;41(6):304–11.

60. Jenkinson C, Fitzpatrick R, Peto V, Greenhall R, Hyman N. The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score. Age Ageing. 1997 Sep;26(5):353–7.

61. Peto V, Jenkinson C, Fitzpatrick R. PDQ-39: a review of the development, validation and application of a Parkinson's disease quality of life questionnaire and its associated measures. J Neurol. 1998 Apr 24;245(S1):S10–4.

62. Bushnell DM, Martin ML. Quality of life and parkinson's disease: Translation and validation of the US Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39). Qual Life Res. 1999;8(4):345–50.

63. Martínez-Martín P, Payo BF. Quality of life in Parkinson's disease: validation study of the PDQ-39 Spanish version. J Neurol. 1998 Apr 24;245(S1):S34–8.

64. Berganzo K, Tijero B, González - Eizaguirre A, Al. E. Síntomas no motores y motores en la enfermedad de Parkinson y su relación con la calidad de vida y los distintos subgrupos clínicos. Elsevier Neurol. 2016;31(9):585–91.

65. Tschentscher M, Niederseer D, Niebauer J. Health Benefits of Nordic Walking: A Systematic Review. Am J Prev Med. 2013;44(1):76–84.

66. Kocur P, Wilk M. Nordic Walking – a new form of exercise in rehabilitation Nordic Walking – nowa forma ćwiczeń w rehabilitacji. Med Rehabil. 2006;10(2).

67. Castro CG. La marxa nòrdica com a exercici físic que caldria prescriure a. Apunt Med l'esport. 2013;48(179):97–101.

68. Martínez Lemos RI. Alfa247®: Un modelo de aprendizaje diferenciado para. Rev Investig en Educ ISSN 1697-5200, Nº 7, 2010, págs 123-130. 2010;(7):123–30.

69. Caballero Oller JP. Curs d'inicicació a tècnic d'esport en Marxa Nòrdica. Spain; 2010.

70. Wilhem A, Neureuther C, Mittermaier R. Manual Práctico de Nordic Walking. Domingo D, editor. Munich: Tutor; 2006.

71. Shove E, Pantzar M. Consumers, Producers and Practices: Understanding the invention and reinvention of Nordic Walking. J Consum Cult. 2005 Mar;5(1):43–64.

72. 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. 2016 Feb 2;

73. Bang D-H, Shin W-S. 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. 2016 Oct 31;

74. 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.

75. 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.

76. Ebersbach G, Ebersbach A, Gandor F, Wegner B, Wissel J, Kupsch A. Impact of Physical Exercise on Reaction Time in Patients With Parkinson's DiseasedData From the Berlin BIG Study. Arch Phys Med Rehabil. 2014;95:996–9.

77. van Eijkeren FJM, Reijmers RSJ, Kleinveld MJ, Minten A, Bruggen JP Ter, Bloem BR. Nordic walking improves mobility in Parkinson's disease. Mov Disord. 2008 Nov 15;23(15):2239–43.

78. Baatile J, Langbein WE, Weaver F, Maloney C, Jost MB. Effect of exercise on perceived quality of life of individuals with Parkinson's disease. J Rehabil Res Dev. 2000;37.5:529–34.

79. Ebersbach G, Ebersbach A, Edler D, Kaufhold O, Kusch M, Kupsch A, et al. Comparing exercise in Parkinson's disease--the Berlin LSVT®BIG study. Mov Disord. 2010 Sep 15;25(12):1902–8.

80. Saccristán JA, Soto J, Galende I. Critical evaluation of clinical trials. Med Clin (Barc). 1993;100 (20):780–7.

81. Reading-elaboration of experimental studies in neurology. Clinical trials. Neurología. 2004;19:39–46.

82. Chaná C P, Jiménez C M, Díaz T V, Juri C. Mortalidad por enfermedad de Parkinson en Chile. Rev Med Chil. 2013 Mar;141(3):327–31.

83. Goetz CG, Poewe W, Rascol O, Sampaio C, Stebbins GT, Counsell C, et al. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. Mov Disord. 2004 Sep;19(9):1020–8.

84. Organization WH. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la

salud. Geneva: WHO Library Cataloguing; 2010.

85. Mikalacki M, Cokorilo N, Katić R. Effect of nordic walking on functional ability and blood pressure in elderly women. Coll Antropol. 2011 Sep;35(3):889–94.

86. Canning CG, Ada L, Johnson JJ, McWhirter S. Walking Capacity in Mild to Moderate Parkinson's Disease. Arch Phys Med Rehabil. 2006 Mar;87(3):371–5.

87. Capato TT da C, Tornai J, Ávila P, Barbosa ER, Piemonte MEP. Randomized controlled trial protocol: balance training with rhythmical cues to improve and maintain balance control in Parkinson's disease. BMC Neurol. 2015 Sep 7;15:162.

88. Oakley C, Zwierska I, Tew G, Beard JD, Saxton JM. Nordic Poles Immediately Improve Walking Distance in Patients with Intermittent Claudication. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2008 Dec;36(6):689–94.

89. Martínez-Martín P, Payo BF, Disorders and TGC for S of M. Quality of life in Parkinson's disease: validation study of the PDQ-39 Spanish version. J Neurol. 1998 Apr 24;245(S1):S34–8.

90. Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A Meta-Analytic study. Psychol Sci. 2003 Mar;14(2):125–30.

91. Vílchez Barrera ME, Calvo-Arencibia A. Evidencia científica de la marcha nórdica en Fisioterapia: revisión bibliográfica. Fisioterapia. 2016;38 (5):251–64.

92. Pérez-Soriano P, Encarnación-Martínez A, Aparicio-Aparicio I, Giménez JV, Llana-Belloch S. Nordic walking: a systematic review. Eur J Hum Mov. 2014;33(0):26–45.

93. Aguilar M, Alvarez R, Bayés À, Calopa M, Martí MJ, Oliveras C. Protocol de Diagnòstic i tractament de la malaltia de Parkinson. Societat Catalana de Neurologia; 2016. p. 15–6.

94. Villa MA, Heres J, Cordova A, Jagger C, Beaman SR de, Beaman PE, et al. Validation of a Modified Version of the Mini-Mental State Examination (MMSE) in Spanish. Aging, Neuropsychol Cogn (Neuropsychology, Dev Cogn Sect B). 2004 Mar 1;11(1):1–11.

95. Zakariás G, Petrekanits M, Laukkanen R. Validity of a 2-km Walk Test in Predicting the Maximal Oxygen Uptake in Moderately Active Hungarian Men. Eur J Sport Sci. 2003;3 (1):1–8.

96. Gutiérrez-clavería M, Beroíza TW, Cartagena CS, Caviedes IS, Céspedes JG, Gutiérrez-navas M, et al. Prueba de caminata de seis minutos Guidelines for the six-minute walk test. Rev Chil Enfermedades Respir. 2009;25:15–24.

97. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. Age Ageing. 1997 Jan;26(1):15–9.

98. Wolf SL, Catlin PA, Gage K, Gurucharri K, Robertson R, Stephen K. Establishing the reliability and validity of measurements of walking time using the Emory Functional Ambulation Profile. Phys Ther. 1999 Dec;79(12):1122–33.

99. Cardoso Ribeiro C, Gómez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Metodología para la adaptación de instrumentos de evaluación. Fisioterapia. 2010 Nov;32(6):264–70.

10. Annexes

10.1. Annex 1. Estadis de Hoehn i Yahr [93]

Estadi 0: Sense signes de la malaltia.
Estadi 1: Malaltia unilateral.
Estadi 1,5: Malaltia unilateral, amb afectació axial.
Estadi 2: Malaltia bilateral, sense afectació de l'estabilitat postural.
Estadi 2,5: Malaltia bilateral, amb afectació lleu de l'estabilitat postural.
Estadi 3: Lleu a moderada malaltia bilateral, amb inestabilitat postural.
Estadi 4: Greu alteració; encara capaç de caminar sense ajuda.
Estadi 5: En cadira de rodes o al llit.

10.2. Annex 2. Prova Mini-Mental State Examination

Validada en espanyol per Villa, M et.al. (2004) i traduïda al català [94].

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE)

Basat en Folstein et al. (1975), Llop et al. (1979)

Nom: Home [ ] Dona [ ]
Data: D. naixement: Edat:
Estudis/Professió: Núm. Història:
Observacions:

A quin any estem? 0-1 A quina estació? 0-1 A quin dia (data)? 0-1 A quin mes? 0-1 A quin dia de la setmana? 0-1	**ORIENTACIÓ TEMPORAL** (màx. 5)	
En quin hospital (o lloc) estem? 0-1 A quin pis (o planta, sala, servei)? 0-1 A quin poble (ciutat)? 0-1 A quina província som? 0-1 A quin país (o nació, autonomia)? 0-1	**ORIENTACIÓ ESPACIAL** (màx. 5)	
Anomeni tres paraules pesseta-cavall-poma (o pilota-bandera-arbre) a raó d'1 per segon. Després es demana al pacient que les repeteixi. Aquesta primera repetició atorga la puntuació. Atorgui 1 punt per cada paraula correcta, però continuï dient-les fins que el subjecte repeteixi les 3, fins un màxim de 6 vegades. Pesseta 0-1 Cavall 0-1 Poma 0-1 (Pilota 0-1 Bandera 0-1 Arbre 0-1)	Núm. de repeticions necessàries **FIXACIÓ RECORD** immediat (màx. 3)	
Si té 30 euros i me'n va donant de tres en tres, Quants li'n van quedant?. Detingui la prova després de 5 sostraccions. Si el subjecte no pot realitzar aquesta prova, demani-li que lletregi la paraula MÓN a l'inrevés. 30 0-1 27 0-1 24 0-1 21 0-1 18 0-1 (O 0-1 D 0-1 N 0-1 U 0-1 M 0-1)	**ATENCIÓ CÀLCUL** (màx. 5)	
Preguntar per les tres paraules esmentades anteriorment. Pesseta 0-1 Cavall 0-1 Poma 0-1 (Pilota 0-1 Bandera 0-1 Arbre 0-1)	**RECORD DIFERIT** (màx. 3)	
DENOMINACIÓ. Mostrar-li un llapis o un bolígraf i preguntar què és això?. Fer el mateix amb un rellotge de polsera, llapis 0-1, rellotge 0-1. **REPETICIÓ.** Demanar-li que repeteixi la frase: "ni sí, ni no, ni però " (o "en un trigal había cinco perros") 0-1. **ORDRES.** Demanar-li que segueixi l'ordre: "agafi un paper amb la mà dreta, doblegui'l per la meitat, i posi'l al terra". Agafa amb la mà dreta 0-1 doblega per la meitat 0-1 posa a terra 0-1. **LECTURA.** Escrigui legiblement en un paper "tanqui els ulls". Demani-li que ho llegeixi i faci el que diu la frase 0-1. **ESCRIPTURA.** Que escrigui una frase (amb subjecte i predicat) 0-1. **CÒPIA.** Dibuixi 2 pentàgons intersectats i demani al subjecte que els copiï tal qual. Per atorgar un punt han de ser presents els 10 angles i la intersecció 0-1.	**LLENGUATGE** (màx. 9)	
Puntuacions de referència: 27 o més: normal 24 o menys: sospita patològica 12-24: deteriorament 9-12: demència	**PUNTUACIÓ TOTAL** (màx. 30 punts)	

a.e.g.(1999)

10.3. Annex 3. UKK Walk Test (UKKWT)

Validat per Zakariás, G et.al. (2003) [95]

Fitness Card

UKK Walk Test
FITNESS CARD

Name _____

The **UKK Walk Test** is based on the results of a brisk 2-km walk in flat terrain. The test measures cardiorespiratory performance. The Fitness Index indicates the fitness level in relation to that of others of the same age and gender. The test is meant for healthy **20- to 65-year-olds** who have no disease or disability that would limit brisk walking. The test is not suitable for highly fit persons. It is carried out under the direction of a trained tester.

Testinstructions

- Fill out and sign this **fitness card**
- Add your name and other personal data to the separate **test card**
- Warm-up for 5–10 minutes before the test begins and also cool off using stretching exercises after the test
- Walk the 2 kilometers at an even pace throughout. Walk as fast as you can within the limits of your fitness and health

Please note!

First, fill out the questionnaire on the following page (an assessment of your suitability for testing) and **then** circle the proper response to the following statements.

I have participated in the UKK Walk Test earlier	yes	no
I have carefully read the questions on the fitness card and answered them to the best of my ability	yes	no
I am participating in the UKK Walk Test voluntarily and at my own responsibility	yes	no

signature _____

UKK Institute

Assessment of suitability for testing

Circle the most correct alternative to the following questions.

1. To what leisure-time physical activity group do you belong? Please take into consideration all leisure-time physical effort that lasted at least 20 minutes at a time within the last three months..
Fill also in the number of your physical activity group in the test card.

1. practically no physical activity each week
2. leisurely or relaxed physical activity one or more times a week
3. energetic and brisk physical activity about once a week
4. energetic and brisk physical activity twice a week
5. energetic and brisk physical activity three times a week
6. energetic and brisk physical activity at least four times a week

Physical activity is energetic and brisk when it causes at least some sweating and intensified breathing.

2. Do you have a heart disease, circulation disorder or lung disease that has been diagnosed by a doctor? yes no

3. Do you ever experience chest pain or breathlessness

a) while resting? yes no

b) while walking? yes no

4. Has a doctor ever stated that your blood pressure was permanently increased (do you suffer from "hypertension")? yes no

5. Do you often feel faint or have dizzy spells? yes no

6. Do you have back pain or are your joints painful, inflamed or swollen? yes no

7. Do you have any other health-related reason (that is not mentioned above) that would limit your participation in the walk test, even though you want to participate yes no

What? _____

8. Are you currently on any form of medication? yes no

What? _____

9. Have you had any infectious disease during the last two weeks (flu, fever)? yes no

Table for body mass index BMI

Check the table below for an example. Round the weight and height up to the nearest even number.
Body mass index is calculated from the weight and height (weight divided by height squared, kg/m²).
For example, weight 75 kg, height 170 cm = 1.70 m: BMI = 75 / 1.70² = 75 / 2.89 = 26.0.

Height (cm)																								
200	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25
198	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	26
196	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	26	26
194	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	26	26	27
192	15	15	16	16	17	17	18	18	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27
190	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28
188	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28
186	16	16	17	17	18	18	19	20	20	21	21	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29
184	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	30
182	16	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	30	30
180	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	28	29	30	30	31
178	17	18	18	19	20	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	28	29	30	30	31	32
176	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	26	27	28	28	29	30	30	31	32	32
174	18	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	30	30	31	32	32	33
172	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	30	30	31	32	32	33	34
170	19	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	30	30	31	32	33	33	34	35
168	19	20	21	21	22	23	23	24	25	26	26	27	28	28	29	30	30	31	32	33	33	34	35	35
166	20	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31	32	33	33	34	35	36	36
164	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31	32	33	33	34	35	36	36	37
162	21	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35	36	37	37	38
160	21	22	23	23	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	38	39
158	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	38	39	40
156	22	23	24	25	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	39	40	41
154	23	24	24	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	40	41	42
Weight (kg)	**54**	**56**	**58**	**60**	**62**	**64**	**66**	**68**	**70**	**72**	**74**	**76**	**78**	**80**	**82**	**84**	**86**	**88**	**90**	**92**	**94**	**96**	**98**	**100**

© UKK-institute

Equation for calculating the fitness index

1. Multiply and add the values

MEN			WOMEN		
Walking time					
min	x 11,6	=	min	x 8,5	=
s	x 0,2	=	s	x 0,14	=
Heart rate					
beats/min	x 0,56	=	beats/min	x 0,32	=
Body mass index (see the table)					
kg/m²	x 2,6	=	kg/m²	x 1,1	=
	Total	=		Total	=

2. Subtract from the sum

Age					
years	x 0,2	=	years	x 0,4	=
		=			=

3. Subtract the calculated difference from

	420		304
	–		–
Fitness index	=	**Fitness index**	=

Fitness classification

Your endurance fitness in comparison with that of persons of the same age and gender according to the fitness index (valid in the age range of 20–65 years).

Fitness index	Fitness class
< 70	Considerably below average
70 – 89	Somewhat below average
90 – 110	Average
111 – 130	Somewhat above average
> 130	Considerably above average

UKK Walk Test

TEST CARD

Date		
Name		
Date of birth		
Physical activity group (1-6)	☐ men	☐ women

Age	years
Height	cm
Weight	kg

Starting time	min	s
Finishing time	min	s
Walking time	min	s
Heart rate		beats/min

© UKK-institute

© UKK Institute

10.4. Annex 4. Six Minute Walk Test (6MWT) [96]

PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

Nombre:_____ RUT:_____

Diagnóstico:_____ Fecha:_____

Edad: _____ años Estatura: _____ cm Peso: _____ kg

Presión sanguínea: _____ /_____mmHg

Medicamentos tomados antes del examen:_____

Oxígeno suplementario durante el examen: NO: _____ SI: _____ L/min.

	Basal	Final	Recuperación 5 min
Tiempo (hora, min.)			
Frecuencia cardíaca (ciclos/min)			
Frecuencia Respiratoria (ciclos/min)			
Saturometría O_2 (%)			
Disnea (Escala de Borg)			
Fatiga (Escala de Borg)			

¿Se detuvo antes de los 6 minutos? NO: _____ SI: _____ Razón:_____

Otros síntomas al finalizar el examen:_____

	% Teórico	Valor Teórico*	LIN**
METROS CAMINADOS EN 6 min:	_____	_____	_____

Conclusión:

_____ _____

Firma Médico Responsable Firma Tecnólogo Responsable

*Referencia de valor teórico utilizado. **LIN= Límite inferior de normalidad.

10.5. Annex 5. 10 Meter Walk Test (10 MWT) [97,98]

Timed 10-Meter Walk Test

General Information:

- individual walks without assistance 10 meters (32.8 feet) and the time is measured for the intermediate 6 meters (19.7 feet) to allow for acceleration and deceleration
  - start timing when the toes of the leading foot crosses the 2-meter mark
  - stop timing when the toes of the leading foot crosses the 8-meter mark
  - assistive devices can be used but should be kept consistent and documented from test to test
  - if physical assistance is required to walk, this should not be performed
- can be performed at preferred walking speed or fastest speed possible
  - documentation should include the speed tested (preferred vs. fast)
- collect three trials and calculate the average of the three trials

Set-up (derived from the reference articles):

- measure and mark a 10-meter walkway
- add a mark at 2-meters
- add a mark at 8-meters

Patient Instructions (derived from the reference articles):

- Normal comfortable speed: *"I will say ready, set, go. When I say go, walk at your normal comfortable speed until I say stop"*
- Maximum speed trials: *"I will say ready, set, go. When I say go, walk as fast as you safely can until I say stop"*

10 Meter Walk Testing Form

Name:_____

Assistive Device and/or Bracing Used:_____

Date:_____

Seconds to ambulate 10 meters (only the middle 6 meters are timed)

Self-Selected Velocity: Trial 1_____sec.___ Fast Velocity: Trial 1_____sec.___

Self-Selected Velocity: Trial 2_____sec.___ Fast Velocity: Trial 2_____sec.___

Self-Selected Velocity: Trial 3 _____sec.___ Fast Velocity: Trial 3_____sec.___

Self-Selected Velocity: Average time___sec.__ Fast Velocity: Average time___sec.__

Actual velocity: Divide 6 by the average seconds

Average Self-Selected Velocity:_____m/s

Average Fast-Velocity:_____m/s

Date:_____

Seconds to ambulate 10 meters (only the middle 6 meters are timed)

Self-Selected Velocity: Trial 1_____sec.___ Fast Velocity: Trial 1_____sec.___

Self-Selected Velocity: Trial 2_____sec.___ Fast Velocity: Trial 2_____sec.___

Self-Selected Velocity: Trial 3 _____sec.___ Fast Velocity: Trial 3_____sec.___

Self-Selected Velocity: Average time___sec.__ Fast Velocity: Average time___sec.__

Actual velocity: Divide 6 by the average seconds

Average Self-Selected Velocity:_____m/s

Average Fast-Velocity:_____m/s

10.6. Annex 6. Timed Up and Go Test (TUG)

Validat per Botolfsen (2008) [50]

Timed Get Up and Go Test

Medidas de movilidad en las personas que son capaces de caminar por su cuenta (dispositivo de asistencia permitida)

Nombre_____
Fecha_____
Tiempo para completar la prueba _____ **segundos**

Instrucciones:
La persona puede usar su calzado habitual y puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansando sobre los apoyabrazos.
2. Pídale a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros.
3. Haga que la persona se dé media vuelta, camine de vuelta a la silla y se siente de nuevo.

El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.

La persona debe dar un intento de práctica y luego repite 3 intentos. Se promedian los tres ensayos reales se promedian.

Resultados predictivos

Valoración en segundos

<10 Movilidad independiente
<20 Mayormente independiente
20-29 Movilidad variable
>20 Movilidad reducida

10.7. Annex 7. Berg Balance Scale (BBS)

Name: _____ Date: _____

Location: _____ Rater: _____

ITEM DESCRIPTION	SCORE (0-4)
Sitting to standing	_____
Standing unsupported	_____
Sitting unsupported	_____
Standing to sitting	_____
Transfers	_____
Standing with eyes closed	_____
Standing with feet together	_____
Reaching forward with outstretched arm	_____
Retrieving object from floor	_____
Turning to look behind	_____
Turning 360 degrees	_____
Placing alternate foot on stool	_____
Standing with one foot in front	_____
Standing on one foot	_____

Total _____

GENERAL INSTRUCTIONS

Please document each task and/or give instructions as written. When scoring, please record the lowest response category that applies for each item.

In most items, the subject is asked to maintain a given position for a specific time. Progressively more points are deducted if:

- the time or distance requirements are not met
- the subject's performance warrants supervision
- the subject touches an external support or receives assistance from the examiner

Subject should understand that they must maintain their balance while attempting the tasks. The choices of which leg to stand on or how far to reach are left to the subject. Poor judgment will adversely influence the performance and the scoring.

Equipment required for testing is a stopwatch or watch with a second hand, and a ruler or other indicator of 2, 5, and 10 inches. Chairs used during testing should be a reasonable height. Either a step or a stool of average step height may be used for item # 12.

SITTING TO STANDING
INSTRUCTIONS: Please stand up. Try not to use your hand for support.
( ) 4 able to stand without using hands and stabilize independently
( ) 3 able to stand independently using hands
( ) 2 able to stand using hands after several tries
( ) 1 needs minimal aid to stand or stabilize
( ) 0 needs moderate or maximal assist to stand

STANDING UNSUPPORTED
INSTRUCTIONS: Please stand for two minutes without holding on.
( ) 4 able to stand safely for 2 minutes
( ) 3 able to stand 2 minutes with supervision
( ) 2 able to stand 30 seconds unsupported
( ) 1 needs several tries to stand 30 seconds unsupported
( ) 0 unable to stand 30 seconds unsupported

If a subject is able to stand 2 minutes unsupported, score full points for sitting unsupported. Proceed to item #4.

SITTING WITH BACK UNSUPPORTED BUT FEET SUPPORTED ON FLOOR OR ON A STOOL
INSTRUCTIONS: Please sit with arms folded for 2 minutes.
( ) 4 able to sit safely and securely for 2 minutes
( ) 3 able to sit 2 minutes under supervision
( ) 2 able to able to sit 30 seconds
( ) 1 able to sit 10 seconds
( ) 0 unable to sit without support 10 seconds

STANDING TO SITTING
INSTRUCTIONS: Please sit down.
( ) 4 sits safely with minimal use of hands
( ) 3 controls descent by using hands
( ) 2 uses back of legs against chair to control descent
( ) 1 sits independently but has uncontrolled descent
( ) 0 needs assist to sit

TRANSFERS
INSTRUCTIONS: Arrange chair(s) for pivot transfer. Ask subject to transfer one way toward a seat with armrests and one way toward a seat without armrests. You may use two chairs (one with and one without armrests) or a bed and a chair.
( ) 4 able to transfer safely with minor use of hands
( ) 3 able to transfer safely definite need of hands
( ) 2 able to transfer with verbal cuing and/or supervision
( ) 1 needs one person to assist
( ) 0 needs two people to assist or supervise to be safe

STANDING UNSUPPORTED WITH EYES CLOSED
INSTRUCTIONS: Please close your eyes and stand still for 10 seconds.
( ) 4 able to stand 10 seconds safely
( ) 3 able to stand 10 seconds with supervision
( ) 2 able to stand 3 seconds
( ) 1 unable to keep eyes closed 3 seconds but stays safely
( ) 0 needs help to keep from falling

STANDING UNSUPPORTED WITH FEET TOGETHER
INSTRUCTIONS: Place your feet together and stand without holding on.
( ) 4 able to place feet together independently and stand 1 minute safely
( ) 3 able to place feet together independently and stand 1 minute with supervision
( ) 2 able to place feet together independently but unable to hold for 30 seconds
( ) 1 needs help to attain position but able to stand 15 seconds feet together
( ) 0 needs help to attain position and unable to hold for 15 seconds

REACHING FORWARD WITH OUTSTRETCHED ARM WHILE STANDING

INSTRUCTIONS: Lift arm to 90 degrees. Stretch out your fingers and reach forward as far as you can. (Examiner places a ruler at the end of fingertips when arm is at 90 degrees. Fingers should not touch the ruler while reaching forward. The recorded measure is the distance forward that the fingers reach while the subject is in the most forward lean position. When possible, ask subject to use both arms when reaching to avoid rotation of the trunk.)

( ) 4 can reach forward confidently 25 cm (10 inches)
( ) 3 can reach forward 12 cm (5 inches)
( ) 2 can reach forward 5 cm (2 inches)
( ) 1 reaches forward but needs supervision
( ) 0 loses balance while trying/requires external support

PICK UP OBJECT FROM THE FLOOR FROM A STANDING POSITION

INSTRUCTIONS: Pick up the shoe/slipper, which is in front of your feet.

( ) 4 able to pick up slipper safely and easily
( ) 3 able to pick up slipper but needs supervision
( ) 2 unable to pick up but reaches 2-5 cm(1-2 inches) from slipper and keeps balance independently
( ) 1 unable to pick up and needs supervision while trying
( ) 0 unable to try/needs assist to keep from losing balance or falling

TURNING TO LOOK BEHIND OVER LEFT AND RIGHT SHOULDERS WHILE STANDING

INSTRUCTIONS: Turn to look directly behind you over toward the left shoulder. Repeat to the right. (Examiner may pick an object to look at directly behind the subject to encourage a better twist turn.)

( ) 4 looks behind from both sides and weight shifts well
( ) 3 looks behind one side only other side shows less weight shift
( ) 2 turns sideways only but maintains balance
( ) 1 needs supervision when turning
( ) 0 needs assist to keep from losing balance or falling

TURN 360 DEGREES

INSTRUCTIONS: Turn completely around in a full circle. Pause. Then turn a full circle in the other direction.

( ) 4 able to turn 360 degrees safely in 4 seconds or less
( ) 3 able to turn 360 degrees safely one side only 4 seconds or less
( ) 2 able to turn 360 degrees safely but slowly
( ) 1 needs close supervision or verbal cuing
( ) 0 needs assistance while turning

PLACE ALTERNATE FOOT ON STEP OR STOOL WHILE STANDING UNSUPPORTED

INSTRUCTIONS: Place each foot alternately on the step/stool. Continue until each foot has touched the step/stool four times.

( ) 4 able to stand independently and safely and complete 8 steps in 20 seconds
( ) 3 able to stand independently and complete 8 steps in > 20 seconds
( ) 2 able to complete 4 steps without aid with supervision
( ) 1 able to complete > 2 steps needs minimal assist
( ) 0 needs assistance to keep from falling/unable to try

STANDING UNSUPPORTED ONE FOOT IN FRONT

INSTRUCTIONS: (DEMONSTRATE TO SUBJECT) Place one foot directly in front of the other. If you feel that you cannot place your foot directly in front, try to step far enough ahead that the heel of your forward foot is ahead of the toes of the other foot. (To score 3 points, the length of the step should exceed the length of the other foot and the width of the stance should approximate the subject's normal stride width.)

( ) 4 able to place foot tandem independently and hold 30 seconds
( ) 3 able to place foot ahead independently and hold 30 seconds
( ) 2 able to take small step independently and hold 30 seconds
( ) 1 needs help to step but can hold 15 seconds
( ) 0 loses balance while stepping or standing

STANDING ON ONE LEG

INSTRUCTIONS: Stand on one leg as long as you can without holding on.

( ) 4 able to lift leg independently and hold > 10 seconds
( ) 3 able to lift leg independently and hold 5-10 seconds
( ) 2 able to lift leg independently and hold ≥ 3 seconds
( ) 1 tries to lift leg unable to hold 3 seconds but remains standing independently.
( ) 0 unable to try of needs assist to prevent fall

10.8. Annex 8. Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39)

Validat en espanyol per Martínez-Martín, P (1998) [89]

CUESTIONARIO DE CALIDAD DE VIDA EN ENFERMEDAD DE PARKINSON

Señale con qué frecuencia ha presentado, como consecuencia de la enfermedad de Parkinson y durante el último mes, las siguientes situaciones:

	Nunca	Ocasional-mente	Algunas veces	Frecuente-mente	Siempre o incapaz de hacerlo (si es aplicable)
1. Dificultad para realizar las actividades de ocio que le gustaría hacer					
2. Dificultad para realizar tareas de la casa (por ejemplo, efectuar reparaciones, cocinar, ordenar cosas, decorar, limpieza,...)					
3. Dificultad para cargar con paquetes o las bolsas de la compra					
4. Problemas para caminar una distancia de unos 750 metros					
5. Problemas para caminar unos 100 metros					
6. Problemas para dar una vuelta alrededor de casa con tanta facilidad como le gustaría					
7. Problemas para moverse en sitios públicos					
8. Necesidad de que alguien le acompañara cuando salía a la calle					
9. Sensación de miedo o preocupación por si se caía en público					
10. Permanecer confinado en casa más tiempo del que usted desearía					
11. Dificultades para su aseo personal					
12. Dificultades para vestirse solo					
13. Problemas para abotonarse la ropa o atarse los cordones de los zapatos					
14. Problemas para escribir con claridad					
15. Dificultad para cortar los alimentos.					
16. Dificultades para sostener un vaso o una taza sin derramar el contenido.					
17. Sensación de depresión					
18. Sensación soledad y aislamiento					

19. Sensación de estar lloroso o con ganas de llorar					
20. Sensación de enfado o amargura					
21. Sensación de ansiedad o nerviosismo					
22. Preocupación acerca de su futuro					
23. Tendencia a ocultar su Enfermedad de Parkinson a la gente					
24. Evitar situaciones que impliquen comer o beber en público					
25. Sentimiento de vergüenza en público debido a tener la Enfermedad de Parkinson					
26. Sentimiento de preocupación por la reacción de otras personas hacia usted					
27. Problemas en las relaciones personales con las personas íntimas					
28. No ha recibido apoyo de su esposo/a o pareja de la manera que usted necesitaba					
29. No ha recibido apoyo de sus familiares o amigos íntimos de la manera que usted necesitaba					
30. Quedarse inesperadamente dormido durante el día					
31. Problemas para concentrarse; por ejemplo, cuando lee o ve la televisión					
32. Sensación de que su memoria funciona mal.					
33. Alucinaciones o pesadillas inquietantes					
34. Dificultad al hablar					
35. Incapacidad para comunicarse adecuadamente con la gente					
36. Sensación de que la gente le ignora					
37. Calambres musculares o espasmos dolorosos					
38. Molestias o dolores en las articulaciones o en el cuerpo					
39. Sensaciones desagradables de calor o frío					
Resultado Total					

0 = nunca, 1 = ocasionalmente, 2 = algunas veces, 3 = frecuentemente, 4 = siempre

10.9. Annex 9. Escala PEDro en espanyol [99]

Escala PEDro-Español

1.	Los criterios de elección fueron especificados	no ❑ si ❑	donde:
2.	Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no ❑ si ❑	donde:
3.	La asignación fue oculta	no ❑ si ❑	donde:
4.	Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronostico más importantes	no ❑ si ❑	donde:
5.	Todos los sujetos fueron cegados	no ❑ si ❑	donde:
6.	Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no ❑ si ❑	donde:
7.	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no ❑ si ❑	donde:
8.	Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no ❑ si ❑	donde:
9.	Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no ❑ si ❑	donde:
10.	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no ❑ si ❑	donde:
11.	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no ❑ si ❑	donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúen alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Consentiment informat

CONSENTIMENT INFORMAT PER ALS USUARIS DE FISIOTERÀPIA EN LA PARTICIPACIÓ EN DOCUMENTS AUDIOVISUALS AMB FINALITAT DOCENT

En Fisioteràpia la imatge, sigui estàtica o sigui en moviment, és necessària en la formació, l'autoaprenentatge i la comunicació entre els fisioterapeutes. Per aquest motiu, sovint necessitem fotografies o vídeos dels cursos que fem i dels pacients als que assistim. Per cobrir aquesta necessitat, li demanem el consentiment per ser fotografiat o filmat.

En cas que atorgui el consentiment ha de saber que:

1. les imatges s'utilitzaran només amb propòsits educatius (propis, d'altres fisioterapeutes i estudiants de fisioteràpia) i de comunicació (en trobades científiques).
2. les dades que el puguin identificar com el nom i dades de contacte, es mantindran en secret tal i com disposa la Llei Orgànica 15/1999 del 13 de desembre de protecció de dades de caràcter personal.
3. Li garantim que sigui quina sigui la seva decisió, no es veurà afectada la seva atenció clínica
4. En el cas que vostè accepti participar, sàpiga que es pot retirar en qualsevol moment, sense haver de donar explicacions i en aquest cas, les seves dades i imatges serien retirades dels fitxers.
5. Els beneficis que deriven de la seva participació són els de contribuir a la millora constant de la formació del fisioterapeuta al llarg de la seva vida professional (*Life-long-learning*).
6. No es preveu que, a curt termini, els resultats obtinguts puguin beneficiar-lo directament i en cap cas es preveu que rebi cap compensació econòmica.

Arribat aquest moment li donem l'oportunitat que, si no ho ha fet abans, faci les preguntes que cregui convenients per aclarir els seus dubtes.

Nom (*Si us plau, escrigui el seu nom*): Bernat Martí Capella dono el meu consentiment per tal que la institució o la persona Júlia Soler Rabassa, pugui fer-me fotografies o gravar-me en vídeo amb propòsits educatius. Els atorgo tots els drets a utilitzar les imatges tant en forma impresa com electrònica. Accepto no rebre cap compensació econòmica per l'ús que se'n faci. A menys que jo indiqui el contrari, el meu nom i dades de contacte es mantindran confidencials.

Tinc més de 18 anys d'edat, he llegit i entès tot aquest document anterior, i sóc competent per a signar aquest consentiment..

Jo, BERNAT MARTÍ CAPECLA de 21 anys d'edat

Jo, ... de ..... anys i amb DNI .....en qualitat de (pare, mare, tutor, etc.) de.....

he estat informat per Júlia Soler Rabassa de la possibilitat de ser fotografiat o filmat i sé que, en qualsevol moment, puc revocar el meu consentiment.

Estic satisfet de la informació rebuda, he pogut formular totes les preguntes que he cregut convenients i m'han aclarit tots els dubtes plantejats.

En conseqüència, dono el meu consentiment.

A Berga, a 21 de Març de 2017

Signatura del pacient	Signatura del representant legal (si fos necessari)	Signatura del fisioterapeuta Nom: JÚLIA SOLER RABASSA Núm. col·legiat.....

Document basat en "Thornhill, S., Asensio, M., Young, C. (2002). Video Streaming: A Guide for Educational Development. San Francisco: JISC/DNER Click y Go Video Project" i en l'utilitzat en la tesis doctoral Salvat, I (2008) APLICABILIDAD DEL VÍDEO EN EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FISIOTERAPIA, aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus el 28 de febrer del 2008. Revisat i adaptat per Rafel Donat Roca (2011) per la seva utilització en els cursos de formació del Col.legi de Fisioterapeutes de Catalunya.