



TESIS DOCTORAL

Cristina Font Jutglà

Avaluació de l'impacte d'un
programa individualitzat d'activitat
física per a majors de 75 anys per
a reduir caigudes.



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA

Tesis doctoral

**“AVALUACIÓ DE L’IMPACTE D’UN PROGRAMA
INDIVIDUALITZAT D’ACTIVITAT FÍSICA PER A PERSONES
MAJORS DE 75 ANYS PER A REDUIR CAIGUDES:
Exercicis funcionals integrats a les activitats de la vida
diària”**

Cristina Font Jutglà

Doctorat en Cures Integrals i Serveis en Salut

Direcció:

Dr. Raimon Milà Villarroel

Dra. Judit Bort Roig

Co-direcció:

Dra. Madalena Gomes da Silva

Facultat de Ciències de la Salut i el Benestar
Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya
Vic, 2019

***“A la memòria dels meus avis,
en especial, a la memòria
de la meva àvia Rosa.”***

*Si hubiese sabido que iba a vivir tanto,
me hubiese cuidado más.*

Eubie Blake (1983-1993)

Resum

Introducció: Les caigudes en les persones adultes majors evoquen a la fragilitat clínica, el deteriorament funcional, a la pèrdua d'autonomia i a la discapacitat. L'activitat física (AF) pot millorar la funcionalitat en les persones grans per prevenir-les, tot i que degut a la gran varietat de condicions físiques i mentals d'aquest grup de població és possible que les recomanacions d'AF actual no siguin aplicables a les persones amb alteracions funcionals. Millorar l'equilibri i la força de les extremitats inferiors juntament amb una millora de la velocitat de pas i de la reducció del sedentarisme, de manera personalitzada i adaptada a les necessitats de cada individu a través de breus programes de formació, podria ser una estratègia beneficiosa per millorar la qualitat de vida d'aquesta població i reduir les caigudes.

Objectius: Els objectius d'aquesta tesis es divideixen en dues parts; a) a través d'una revisió sistemàtica es pretén avaluar en quina mesura les intervencions d'exercici d'intensitat suau poden millorar de manera efectiva la salut funcional de les persones d'edat avançada i aconseguir una adherència als programes d'exercicis, b) implementar i avaluar un programa d'exercicis funcionals integrats a les activitats de la vida diària (programa LiFE) per millorar la força de les extremitats inferiors, l'equilibri, la velocitat de marxa i disminuir el sedentarisme en les persones majors de 75 anys, per així reduir les caigudes.

Metodologia: La *revisió sistemàtica* s'ha realitzat conforme a les normes de la declaració PRISMA. La revisió de la literatura s'ha realitzat a l'abril de 2018 a les bases de dades WOS (n=20), Scopus (n=235), Pubmed (n=15) i PEDro (n=20). Els estudis seleccionats han estat assajos clínics aleatoritzats basats en: 1) intervencions d'exercici d'intensitat suau per a persones grans, 2) millores sobre la condició física i la participació.

En *la intervenció*, s'ha realitzat un Assaig Clínic Aleatoritzat (ACA) a simple cec a persones majors de 75 anys que viuen al domicili i que presenten risc de caiguda. Es distribueixen els participants en 1) Grup Control; recomanacions d'exercicis i activitat física, 2) Grup Intervenció: programa individualitzat d'exercicis funcionals per millorar la força i l'equilibri i així reduir les caigudes, basat en el programa LiFE, durant un període de 12 setmanes. El programa es dividia en 2 fases: a) sis setmanes d'implementació del programa, b) 6 setmanes de manteniment del programa. Ambdós grups van ser avaluats a l'inici de l'estudi, als 3 mesos i es va fer un seguiment als 6 mesos posteriors a l'inici de la intervenció. S'han registrat les

mesures a través d'una entrevista personal amb dades descriptives, s'ha realitzat el Short Physical Performance Battery (SPPB) com a variable principal i s'ha utilitzat l'ActivPAL™ com a variable secundària.

Resultats: En la revisió sistemàtica es van incloure vuit estudis que complien els criteris d'inclusió. Tots ells van ser ACA, que van avaluar un total de 619 subjectes amb un rang d'edat entre 60 i 103 anys, i el 56,5% eren dones. Les intervencions van incloure exercicis de resistència, aeròbics i exercicis de vibració. Els que van utilitzar podòmetres, trucades telefòniques i "feedbacks" van mostrar efectes positius en l'augment de l'AF. Cinc estudis van avaluar la força en els extensors de genoll i van mostrar que al augmentar la força es millorava també l'equilibri i la velocitat de la marxa. A més, la participació en els programes tenia un percentatge entre el 59,8% i un 100% de la mostra.

Després de l'aplicació del programa LiFE, el grup intervenció ha obtingut millores en l'equilibri estàtic (semi-tàndem p-valor=0,037 i tàndem p-valor=0,002), i en la força de les extremitats inferiors (p-valor=0,016), ha augmentat la velocitat de la marxa (p-valor <0,001) i ha reduït el seu comportament sedentari (p-valor=0,039) a més d'obtenir una disminució en la "por de caure" (p-valor =0,009). En el seguiment als 6 mesos es segueixen mantenint les millores en les capacitats funcionals avaluades en el test SPPB (p-valor<0,001), a més dels resultats significatius en la odds ratio en el risc de caigudes entre grups (p-valor=0,006).

Fortaleses i limitacions: Els resultats de la tesis demostren efectes positius de les intervencions d'AF d'intensitat suau en les persones grans, a més si aquests exercicis s'introdueixen com a exercicis funcionals integrats dins les activitats de la vida diària (AVD), potencien les capacitats funcionals, faciliten la rutina i l'adherència al programa a més de reduir el comportament sedentari. En ambdues parts de la tesis es mostren limitacions, a) els estudis inclosos en la revisió sistemàtica mostraven una gran heterogeneïtat en la mida mostral, en els criteris de selecció juntament amb les naturaleses de les intervencions i els resultats avaluats, b) en la intervenció, la mida mostral era petita i juntament amb els abandonaments no han permès trobar relacions ni generalitzacions significatives a través de les dades mostrades, i els seguiments han estat a curt termini, serien necessaris seguiments a més llarg termini per assegurar l'adherència al programa.

Conclusions: S'ha demostrat que aplicar intervencions d'AF d'intensitat suau en forma d'exercicis funcionals dins les AVD és una garantia de millora en la salut i la qualitat de vida en la gent gran. Per aquesta raó, es proposa aplicar l'AF d'intensitat suau dins les AVD en

aquest grup poblacional per a millorar la salut funcional i el seu benestar. A més, aplicar programes com el programa LiFE, contribueixen a una millora en la participació de les AVD i de la condició física en les persones grans, a més d'obrir la oportunitat als professionals de la salut a treballar l'equilibri i la força de les extremitats inferiors en persones que per les seves condicions físiques, no poden realitzar programes d'exercicis amb intensitats elevades.

Agraïments

A l'abril del 2016, a través de la col·laboració de la UVIC-UCC amb *l'Instituto Politécnico de Setúbal* i la generositat de la seva coordinadora del grau en Fisioteràpia, la Dra. Madalena Gomes da Silva, em van fer arribar a les mans la possibilitat de portar a terme un estudi revolucionari per a reduir les caigudes a les persones grans. Des de llavors, tot i no ser el meu àmbit professional, m'he dedicat a explorar, analitzar i aportar el meu granet de sorra a fer possible la millora de la qualitat de vida d'aquestes persones.

Dedico aquest estudi i agraeixo en primer lloc, a tots i totes les participants que des del primer moment han confiat en el meu projecte i m'han demostrat que amb esforç i constància s'aconsegueixen el millors reptes, m'han donat l'energia i les ganes, i d'aquesta manera m'han ajudat a portar a terme aquesta tesi doctoral.

D'altra banda, vull agrair als meus directors, la Dra. Judit Bort i el Dr. Raimon Milà tot el temps que han dedicat a tirar endavant aquest projecte. M'han sabut acompanyar i encaminar en l'estudi, reconduir-lo en moltes situacions i generà en tot moment la possibilitat d'aprendre.

L'estudi no s'hagués pogut portar a terme sense la col·laboració desinteressada dels fisioterapeutes del servei de Rehabilitació Domiciliària de l'Hospital Universitari de Vic, en especial a la seva coordinadora, la Marga Ullastre, per marcar-se aquest estudi com un objectiu propi i facilitar la informació necessària en tot moment. A tots ells moltíssimes gràcies!

Vull agrair també a la direcció de la Universitat de Vic-UCC, en especial a la Dra. Anna Ramon, la confiança dipositada en mi i les facilitats donades per poder desenvolupar de manera correcte aquesta tesi.

Un agraïment especial als companys de feina pel seu suport; a tots els professors del departament de fisioteràpia, a en Ricard Castro, l'Ester Goutan i la Montse Romero, per l'interès comú per la recerca i les aportacions fetes al llarg d'aquest camí.

A les meves amigues, gràcies també per el vostre suport en aquesta “muntanya russa” d’emocions, a l’Anna Escribà per aquests moments de “*tràmits*” tant i tant esperats, i sobretot a tu Sílvia Canadell, per ser-hi sempre, per ajudar-me en les pujades i no deixar-me caure en picat quan la baixada era intensa.

I per últim, i segurament el més important, vull agrair el recolzament de la família. Gràcies pare, mare, David i Sílvia per no deixar-me rendir en els moments de dubte, per objectivar les parts negatives, per la vostra paciència i pel suport incondicional.

A tots i totes, amb molta il·lusió, us dedico aquesta tesi!

Llistat d'abreviacions i Acrònims

(n)	número de participants
AAR	Ancià d'alt risc
ACA	Assaig Clínic Aleatoritzat
AF	Activitat Física
ASPCAT	Agència de Salut Pública de Catalunya
AVD	Activitats de la Vida Diària
CI	Consentiment Informat
DE	Desviació Estàndard
DSM-III	Manual de diagnòstic i estadístic de trastorns mentals
ESCA	Enquesta de Salut de Catalunya
HUV	Hospital Universitari de Vic
IDESCAT	Institut d'estadística de Catalunya
INE	Instituto Nacional de Estadística
IP	Investigadora Principal
LiFE	Lifestyle integrated Functional Exercise
MET	Equivalent Metabòlic
MMSE	Mini Mental State Examination
MNA	Mini Nutricional Assessment
MPOC	Malaltia Pulmonar Obstructiva Crònica
OMS	Organització Mundial de la Salut
SBRN	Sedentary Behaviour Research Network
SEGG	Sociedad Española de Geriátria y Gerontología
SPPB	Short Physical Performance Battery
SPSS	Statistical Package for Social Sciences

Taula de Continguts

1.1	Marc conceptual.....	3
1.	<i>Demografia i Epidemiologia</i>	3
1.2	<i>Caigudes en la gent gran</i>	8
1.2.1	Definició de caiguda.....	9
1.2.2	Epidemiologia de les caigudes.....	9
1.2.3	Etiologia de les caigudes.....	10
1.2.3.1	La marxa, l'equilibri i la força de les extremitats inferiors.....	13
1.2.3.2	El comportament sedentari.....	15
1.2.3.3	Altres factors de risc.....	18
1.2.4	Prevenció de caigudes.....	19
1.3	<i>Activitat física en la gent gran</i>	21
1.3.1	<i>Recomanacions d'activitat física</i>	22
1.3.2	<i>Intervencions i programes d'exercici físic</i>	23
2.	Justificació i Objectius generals.....	29
2.1	<i>Justificació</i>	29
2.2	<i>Objectius Generals</i>	30
3.	La Revisió Sistemàtica.....	33
3.1	<i>La hipòtesis</i>	33
3.2	<i>Objectiu</i>	33
3.3	<i>Metodologia de la Revisió Sistemàtica</i>	33
3.4	<i>Extracció de dades</i>	34
3.5	<i>Avaluació de la qualitat dels estudis</i>	34
3.6	<i>Resultats de la Revisió Sistemàtica</i>	34
3.7	<i>Discussió</i>	39
4.	La intervenció.....	53
4.1	<i>La hipòtesis</i>	53
4.2	<i>Objectius</i>	53
4.2.1	Objectiu Principal.....	53
4.2.2	Objectius secundaris.....	53
4.3	<i>Metodologia de la intervenció</i>	54
4.3.1	Disseny d'estudi.....	54
4.3.2	Població d'estudi i mostra.....	54
4.3.3	Criteris d'Inclusió i Exclusió.....	54
4.3.4	Selecció de la mostra.....	55
4.3.5	Càlcul de la mida de mostra.....	56
4.3.6	Aleatorització i ocultació de l'assignació.....	56
4.4	<i>Variables de l'estudi</i>	58
4.4.1	Variable Principal.....	58
4.4.2	Variables Secundàries.....	59
4.4.3	Covariable.....	60

4.4.4	Variables de perfil demogràfic i ocupacional	61
4.5	<i>Consideracions ètiques</i>	62
4.6	<i>Rigor i credibilitat de la investigació</i>	63
4.7	<i>Treball de camp</i>	64
4.8	<i>Anàlisi estadístic</i>	71
4.8.1	Anàlisi descriptiva.....	71
4.8.2	Anàlisi bivariant	71
4.8.3	Anàlisi multivariant	72
4.9	<i>Resultats de la Intervenció</i>	73
4.9.1	Anàlisi descriptiu de la població d'estudi	73
4.9.2	Resultats i comparativa als 3 mesos (post-intervenció)	86
4.9.3	Resultats i comparatives als 6 mesos (Seguiment).....	95
4.10	<i>Limitacions</i>	103
4.11	<i>Conclusions</i>	103
5	Discussió General	107
5.9	<i>Discussió</i>	107
5.10	<i>Fortaleses, limitacions i propostes per futures investigacions</i>	110
5.11	<i>Conclusions</i>	112
6	Bibliografia	115
	Annexa 1: Consentiment Informat per als participants de l'estudi	137
	Annexa 2: Aprovació del Comitè d'Ètica de la Universitat de VIC-UCC	145
	Annexa 3: Aprovació del Comitè d'Ètica de l'HUV	149
	Annexa 4: Short Physical Performance Battery (SPPB)	153
	Annexa 5: ActivPAL™	157
	Annexa 6: MNA (Mini Nutritional Assessment)	161
	Annexa 7: Document de col·laboració amb el reclutament de participants	165
	Annexa 8: Enquesta inicial pels participants	169
	Annexa 9: MMSE (Mini Mental State Examination)	173
	Annexa 10: Registre d'activitats setmanal	177
	Annexa 11: Fulletó exercicis del grup control.	183
	Annexa 12: El programa LiFE	193
	Annexa 13: Registre exercicis programa LiFE	199

Llistat de figures

Figura 1. Protocol d'actuació davant un pacient ancià amb caiguda a la comunitat.

Figura 2. Sedentarisme per franges d'edat en el sexe masculí a Espanya 2017.

Figura 3. Sedentarisme per franges d'edat en el sexe femení a Espanya 2017.

Figura 4. Diagrama de flux de la selecció d'articles de la Revisió Sistemàtica.

Figura 5. Diagrama de la intervenció

Figura 6. Diagrama de distribució dels participants per grups.

Figura 7. Distribució de les comorbiditats dels participants de l'estudi.

Figura 8. Gràfic de convivència per gènere dels participants.

Figura 9. Gràfic del consum de psicotròpics per gènere.

Figura 10. Gràfic del consum de fàrmacs entre grups.

Figura 11. Puntuació en el test SPPB pre i post-intervenció en el GC i GI.

Figura 12. Puntuació sub-test "tàndem" pre i post-intervenció en el GC i GI.

Figura 13. Puntuació sub-test "caminar" pre i post-intervenció en el GC i GI.

Figura 14. Puntuació per la "por de caure" pre i post-intervenció en el GC i GI.

Figura 15. Temps en bipedestació entre grups en la pre i post-intervenció en el GC i GI.

Figura 16. Puntuació del test SPPB en les tres avaluacions.

Figura 17. Puntuació del sub-test "semi-tàndem" en les tres avaluacions.

Figura 18. Puntuació del sub-test "tàndem" en les tres avaluacions.

Figura 19. Puntuació del sub-test "caminar" en les tres avaluacions.

Figura 20. Interacció de la "por de caure" entre grups en les tres avaluacions.

Llistat de taules

Taula 1. Estructura per edats, envelliment i dependència a Catalunya i Espanya.

Taula 2. Selecció dels articles per la revisió sistemàtica.

Taula 3. Puntuació de PEDro pels estudis inclosos, total de puntuació sobre 10.

Taula 4. Descriptius antropomètrics i sociodemogràfics de la població d'estudi.

Taula 5. Descriptius antropomètrics i sociodemogràfics estratificats per grups.

Taula 6. Descriptius basals de les comorbiditats.

Taula 7. Descriptius basals del risc de caiguda.

Taula 8. Diferències en la comparació de factors de risc de caiguda per gènere.

Taula 9. Diferències en la comparació dels factors de risc de caiguda per grup.

Taula 10. Registre de caigudes durant els 12 mesos previs a l'estudi.

Taula 11. Característiques basals de les capacitats funcionals.

Taula 12. Descriptius del patró de comportament sedentari.

Taula 13. Comparació per grups dels factors de risc a la avaluació post-intervenció.

Taula 14. Dades antropomètriques, sociodemogràfiques i de caigudes a l'avaluació dels 3 mesos.

Taula 15. Probabilitat de caiguda en la post-intervenció.

Taula 16. Resultats de les capacitats funcionals i la "por de caure" en la pre i post-intervenció i seguiment.

Taula 17. Comparació dels resultats de l'ActivPALTM entre grups, pre i post-intervenció.

Taula 18. Probabilitat de caiguda en el seguiment.

Taula 19. Odds ratio de risc de caiguda ajustada a caigudes prèvies.

Taula 20. Resultats de les capacitats funcionals i de la "por de caure" en la pre i post-intervenció i en el seguiment.

Capítol 1

Marc conceptual

1. Marc conceptual

L'augment de la població adulta major està experimentant un creixement molt ràpid. La Organització Mundial de la Salut (OMS) va estimar que les persones majors de 65 anys representarien el 22% de la població mundial a l'any 2050 (1). L'augment de l'esperança de vida de la població (83,1 anys a Espanya) i els hàbits personals fan que les persones arribin a la vellesa amb comorbiditats associades (2). L'edat, el gènere o la manera de conuiu ens donen matisos de com viurem l'etapa adulta gran, però sense cap dubte, l'aspecte vital més important per a la gent gran és la salut, o almenys així ho interpreta el 86,4% de la població adulta (3). Concretament, els mals hàbits alimentaris, l'alcohol, fumar o les conductes sedentàries poden contribuir al desenvolupament de malalties cardiovasculars, malaltia pulmonar obstructiva crònica, patologia oncològica, diabetis o Alzheimer, patologies que tindran els seus majors efectes al llarg del final de la vida (4). En aquest grup d'edat, les comorbiditats i la discapacitat evoquen a la fragilitat clínica, al deteriorament del benestar i de la qualitat de vida (5), acompanyat del deteriorament funcional i la pèrdua d'autonomia. Aquests factors repercutiran en els àmbits econòmic, polític i social i evidentment en el sistema de salut, on seran més necessaris els serveis d'atenció sanitària per a una població cada vegada més envellida i amb més demandes acord amb les seves necessitats.

1. Demografia i Epidemiologia

A Catalunya, segons l'informe sobre dels reptes demogràfics de Catalunya (6), segueix també la tendència en l'augment de l'envelliment de la població com en la majoria de països desenvolupats. El nombre de persones majors de 65 anys es fa més nombrós cada any, el 2015 es partia d'un 15,2% de la població i s'estima que arribi al 18% al 2025 i fins al 27,2% a l'any 2050. Catalunya, al 2015, comptava amb 177.000 habitants majors de 85 anys i es preveu que aquesta xifra arribi als 541.000 el 2051, més del doble del valor actual (7). Analitzant aquestes projeccions demogràfiques a llarg termini (any 2050), l'institut d'estadística de Catalunya (IDESCAT) preveu un impacte social rellevant en el sistema de pensions i en la dependència degut al procés d'envelliment de la població (8).

L'esperança de vida a Catalunya se situa per sobre de la del conjunt de l'Estat en ambdós sexes i ocupa una posició capdavantera a Europa (9). L'esperança de vida mitjana de la població catalana es troba entre els 82,3 i 85,3 anys en els homes, i entre el 87,6 i el 90,2 anys en les dones. La tendència és de creixement i es preveu que al 2025 s'augmenti en 1,43 anys en els homes i en 1,53 anys en les dones, i el 2050 la mitjana d'edat pot arribar als 87,9

anys en els homes i als 92,1 en les dones (6), aquest fet justifica l'augment de la població anciana. En general les dones tenen una esperança de vida major que els homes, però en canvi, passen més anys en un estat de salut pitjor i tenen més situacions de dependència i discapacitat (10).

Osona, àmbit d'estudi del present projecte, presentava una població major de 65 anys de 26.100 persones l'any 2013, amb un creixement esperat pel 2026 del 30,6%, arribant a les 34.100 persones (7). Actualment les persones majors de 65 anys representen el 17,89% de la població (**Taula 1**), és a dir, 1 de cada 6 habitants, dels quals el 27,24% tenen dependència. Osona té un índex d'envelliment del 106,9% i un índex de sobre-envelliment del 18,5 %, valors semblants a la mitjana de Catalunya (8).

Taula 1. "Estructura per edats, envelliment i dependència a Catalunya i Osona 2018"

Estructura per edats, envelliment i dependència (2018)				
	% ≥ 65 anys	Índex d'envelliment	Índex de sobre-envelliment	Índex de dependència de la gent gran
Catalunya	18,79	119,3	16,7	28,7
Osona	17,89	106,9	18,5	27,24

Analitzant les dades sobre l'estat de salut a través de l'Enquesta de Salut realitzada per la Generalitat de Catalunya al 2017 (ESCA 2017, últimes dades vigents) (11), s'observa que en la percepció de l'estat de salut, disminueix el percentatge a mesura que avança l'edat. A partir dels 65 anys, només el 35,5% de les dones i 43,5% dels homes consideren que tenen una bona salut respecte el 51,6% dels homes i el 52,9% de les dones que tenen entre 45 i 64 anys (12).

En la població major de 65 anys, el 63,6% dels homes i el 67,2% de les dones, consideren que pateixen un trastorn o malaltia crònica, i tal i com ens indica l'IDESCAT, 4 de cada 10 persones grans tenen una malaltia o problema de salut crònics (7). Aquests trastorns poden portar a la persona a la pèrdua d'independència i a la limitació en la realització de les activitats de la vida diària (AVD). El 24% de les dones i el 21,6% dels homes majors de 65 anys

consideren estar limitats en la realització de les AVD, i el 10,3% de les dones i el 7,2% dels homes, les consideren greument limitades. Aquestes dades augmenten amb l'edat i les persones majors de 75 anys que tenen limitacions representen el 40,2% de la població (12). Aquests processos evoquen a les persones a una major demanda dels serveis de salut. Més del 92% de les persones majors de 65 anys utilitza els serveis de medicina general i el 94,3% de les persones majors de 75 anys consumeixen medicaments (11).

La població adulta major de 65 anys la podem classificar en quatre grups (13):

- a) Ancià sa: Persona gran sense patologia diagnosticada ni dificultats funcionals, psíquiques o socials.
- b) Ancià malalt: Persona gran que presenta afectació aguda o crònica, en diferents graus de gravetat, que no l'invalida i que no compleix els criteris de pacient geriàtric.
- c) Ancià fràgil o Ancià d'Alt Risc, coneguts com AAR: Persona gran amb alta probabilitat d'esdevenir dependent i de necessitar institucionalització; amb inestabilitat física, psíquica i funcional. Es consideren AAR als majors de 80 anys i les persones entre 65 i 80 anys que compleixen algun dels criteris següents:
 - a. Viure sol, sense recolzament familiar.
 - b. Enviudament recent (menys d'un any).
 - c. Canvi de domicili (menys d'un any).
 - d. Malaltia crònica amb incapacitat funcional (cardiopatia isquèmica o insuficiència cardíaca, malaltia cerebro-vascular amb seqüeles, Parkinson, MPOC, malalties múscul-esquelètiques, caigudes, dèficit visual), immobilitat o dèficit funcional a les extremitats inferiors.
 - e. Hospitalització recent (menys de 12 mesos).
 - f. Prescripció de 3 medicaments o d'antihipertensius, antidiabètics o psicofàrmacs.
 - g. Deteriorament cognitiu o demència segons criteris del DSM-III.
 - h. Depressió.

- i. Situació econòmica precària o ingressos insuficients.
 - j. Persones institucionalitzades.
- d) Ancià geriàtric: Persona gran que compleix 3 o més dels següents criteris:
- a. Edat superior als 75 anys.
 - b. Pluripatologia rellevant.
 - c. Malaltia principal amb caràcter incapacitant.
 - d. Patologia mental acompanyant o predominant.
 - e. Problemàtica social amb relació amb el seu estat de salut.

En funció del grup on es troba la persona i del deteriorament fisiològic que tingui, hi haurà una predisposició més elevada a patir alteracions a l'organisme que facilitin les comorbiditats i la mortalitat.

Pel que fa a la mortalitat, la principal causa de mort en les dones són les demències, seguides de les malalties cerebrovasculars i la malaltia d'Alzheimer, i de les malalties del cor i cardiopaties isquèmiques, mentre que en els homes són els tumors malignes de pulmó, la cardiopatia isquèmica, bronquitis i asma, malalties cerebrovasculars seguides de les patologies cardíques (10).

Respecte les comorbiditats en aquest grup poblacional segons les dades de l'ESCA 2017, els principals trastorns de salut són:

1. Patologies relacionades amb l'aparell locomotor: processos degeneratius com la artrosi o reumatisme, lumbàlgies, dorsàlgies o cervicàlgies cròniques.
2. Patologies de l'aparell circulatori: hipertensió arterial i/o hipercolesterolèmia.
3. Depressió, ansietat, cefalees o migranyes freqüents.

Els homes tenen una morbiditat més relacionada, en primer lloc, amb les patologies de l'aparell circulatori, seguit de les patologies de l'aparell locomotor; mentre que en el sexe femení és al contrari, en primer lloc pateixen de patologies de l'aparell locomotor seguit de les patologies cardiovasculars i són les que pateixen en major percentatge de depressió i ansietat, de cefalees i migranyes freqüents a més de patir anèmia i al·lèrgies cròniques (11).

El patró de morbiditat ha evolucionat des de les malalties agudes, infecto contagioses de caràcter transmissible cap a malalties no transmissibles provocades pels hàbits i estils de vida de caràcter degeneratiu com el sedentarisme i l'estrès, segons informa la *Sociedad Española de Geriátria y Gerontología* (SEGG) (14). Aquest canvi d'estil de vida evoca a la fragilitat clínica, acompanyat d'un deteriorament funcional, pèrdua d'autonomia i discapacitat, que afavoreix entre altres, les caigudes en aquest grup poblacional.

1.2 Caigudes en la gent gran

Aproximadament del 28 al 35% de les persones de 65 anys o més cauen cada any, aquest percentatge augmenta fins al 42% per als majors de 70 anys (15) i fins a un 50% en les persones majors de 80 anys (3,16). S'estima que el 50% de les persones que ja han patit una caiguda, aquestes poden ser recurrents (17) i s'ha demostrat que la probabilitat de futures caigudes es basa en la història de caigudes prèvies (18).

Tenint en compte aquestes dades és d'importància analitzar aquest grup poblacional i prevenir situacions que ocasionen major morbimortalitat, com són les caigudes en les persones d'edat avançada (19). Les caigudes són un dels grans síndromes dins l'àmbit de la geriatria i es consideren un marcador de fragilitat (17).

La fragilitat, segons la *Guía de Buena Práctica en Geriatria* (14), es considera un estat de pre-discapacitat o de risc de desenvolupar una discapacitat nova des d'una limitació funcional. Per a poder prevenir o reduir la fragilitat són necessàries estratègies en funció dels determinants que la provoquen. Els factors que poden generar discapacitat són genètics, hormonals, inflamatoris, neuromusculars energètics, nutricionals i per estrès oxidatiu, i les estratègies més essencials per a mitigar-los seria:

- a) Alimentació saludable: encarada a prevenir i millorar malalties cardiovasculars, diabetis mellitus, obesitat, desnutrició i fins i tot algunes malalties oncològiques.
- b) Activitat física (AF): S'ha demostrat que la inactivitat física està relacionada amb l'augment de fragilitat degut a les alteracions neuromusculars que comporta el propi envelliment, i que augmentar l'AF pot millorar i prevenir la fragilitat, la discapacitat i l'estat psicoafectiu de les persones.

Les alteracions neuromusculars, entre elles la pèrdua de massa muscular i la disminució de la funció muscular, estan relacionades amb una reducció de la de mobilitat i de la capacitat de realitzar les AVD i afavoreix al risc de caigudes (20). Les caigudes són també un factor bàsic que deteriora les AVD a les persones d'edat avançada. Poden provocar lesions, pèrdua de confiança i reducció dels nivells d'activitat. Així doncs, les caigudes a les persones grans poden crear un cercle viciós que a conseqüència de la disminució de l'AF es redueix encara més la força i la massa muscular i aquests afavoreixen a una menor AF, elements que evoquen a la persona a una major discapacitat i a un augment del risc de caure (20).

Concloent doncs, les caigudes deterioren l'estat de salut i comporten una elevada comorbiditat que influiran en les capacitats i necessitats de l'adult major en la dimensió mèdica, mental, funcional i social (16,21).

1.2.1 Definició de caiguda

El concepte de caiguda entès com a problema clínic geriàtric, es refereix a aquelles circumstàncies en que la persona perd l'equilibri i cau al terra sense causa orgànica evident que ho hagi provocat. Una altra idea que ha d'incloure el concepte de caiguda, és el d'involuntarietat, entenent que no es considera "caiguda" la persona que de manera voluntària es llença a terra. El grup de treball de caigudes de la SEGG (22) defineix la caiguda com "la conseqüència de qualsevol esdeveniment que precipita al pacient a terra, contra la seva voluntat. Aquesta precipitació sol ser sobtada, involuntària i insospitada i pot ser confirmada pel pacient o per un testimoni". D'acord amb la OMS (23), les caigudes es defineixen com a "esdeveniments involuntaris que fan perdre l'equilibri i donar amb el cos al terra o una altra superfície ferma que l'aturi. Una altra definició aportada per Tinetti et al. (24) la defineix com "esdeveniment que porta a una persona, sense intenció, al repòs en el terra o a un altre nivell baix, sense està relacionat amb un esdeveniment intrínsec important (p.e. un accident vascular o una síncope) o alguna força extrínseca (p.e. ser atropellat per un cotxe)".

1.2.2 Epidemiologia de les caigudes

Les caigudes en les persones grans són el tipus d'accident més freqüent i greu, arriben a representar el 75% de les morts accidentals en els majors de 75 anys i són la primera causa de mort accidental a partir dels 65 anys i la sisena causa de mortalitat general (25). Les caigudes són també la principal causa de lesió de les persones grans i representen el 75% de les visites al sistema sanitari, a més, les persones grans que presenten caigudes disminueixen la mobilitat, factor que s'associa a una pèrdua d'autonomia i fa que disminueixi la qualitat de vida (26).

La majoria d'aquestes caigudes es produeixen al domicili, els llocs més freqüents són a la cuina, al dormitori i al bany i un 10% d'aquestes es produeixen a les escales amb més prevalença en el descens (27). D'aquestes caigudes, entre el 8 i el 10%, deriven en una lesió greu, la més freqüent és la fractura de fèmur (28,29) de les quals, entre el 30 i el 45% dels casos quedaran amb dependència funcional i amb limitacions en les AVD (25).

Les caigudes en la població adulta gran són comuns i generen un important problema de salut pública, com s'ha vist anteriorment. Aquestes donen lloc a diverses conseqüències, des de les físiques per lesió directa fins a la mort, passant per la pèrdua de dependència, els trastorns psicològics i la institucionalització.

- *Les conseqüències físiques* que dificulten les AVD. Una de cada 5 caigudes necessita assistència mèdica i una de cada 10 és una fractura (30).
- *Conseqüències associades a factors psicològics* que poden estar relacionats al “síndrome o por de caure” i amb la disminució de la mobilitat i la pèrdua de capacitat funcional per realitzar les AVD (17).
- *Les conseqüències econòmiques* que generen majors costos per a la gent gran i per a la societat (el cost anual estimat de les caigudes de les persones d'edat avançada, a nivell Europeu, és de 30 bilions d'euros (31)).
- *Conseqüències dins l'entorn social* que venen donades per la disminució de la mobilitat i la pèrdua de independència, factors que poden dificultar la interacció dels ancians amb altres persones fora de l'ambient domèstic o familiar (32), a més d'augmentar les necessitats de cuidadors i de recursos professionals.

1.2.3 Etiologia de les caigudes

Les caigudes estan considerades un síndrome geriàtric d'origen multifactorial associat a factors extrínsecs (risc mediambiental), intrínsecs (trastorns individuals) i circumstancials (relacionats amb l'activitat que s'està portant a terme). Davant de tota caiguda, cal avaluar de manera detallada els factors de risc amb la finalitat de prevenir noves caigudes. La comunitat mèdica ha elaborat protocols de diagnòstic de caigudes incloent els factors que cal detectar per a la posterior presa de decisions i intervencions que la persona necessita (**Figura 1**) (33).

Figura 1. Protocol d'actuació davant un pacient ancià amb caiguda a la comunitat (33).

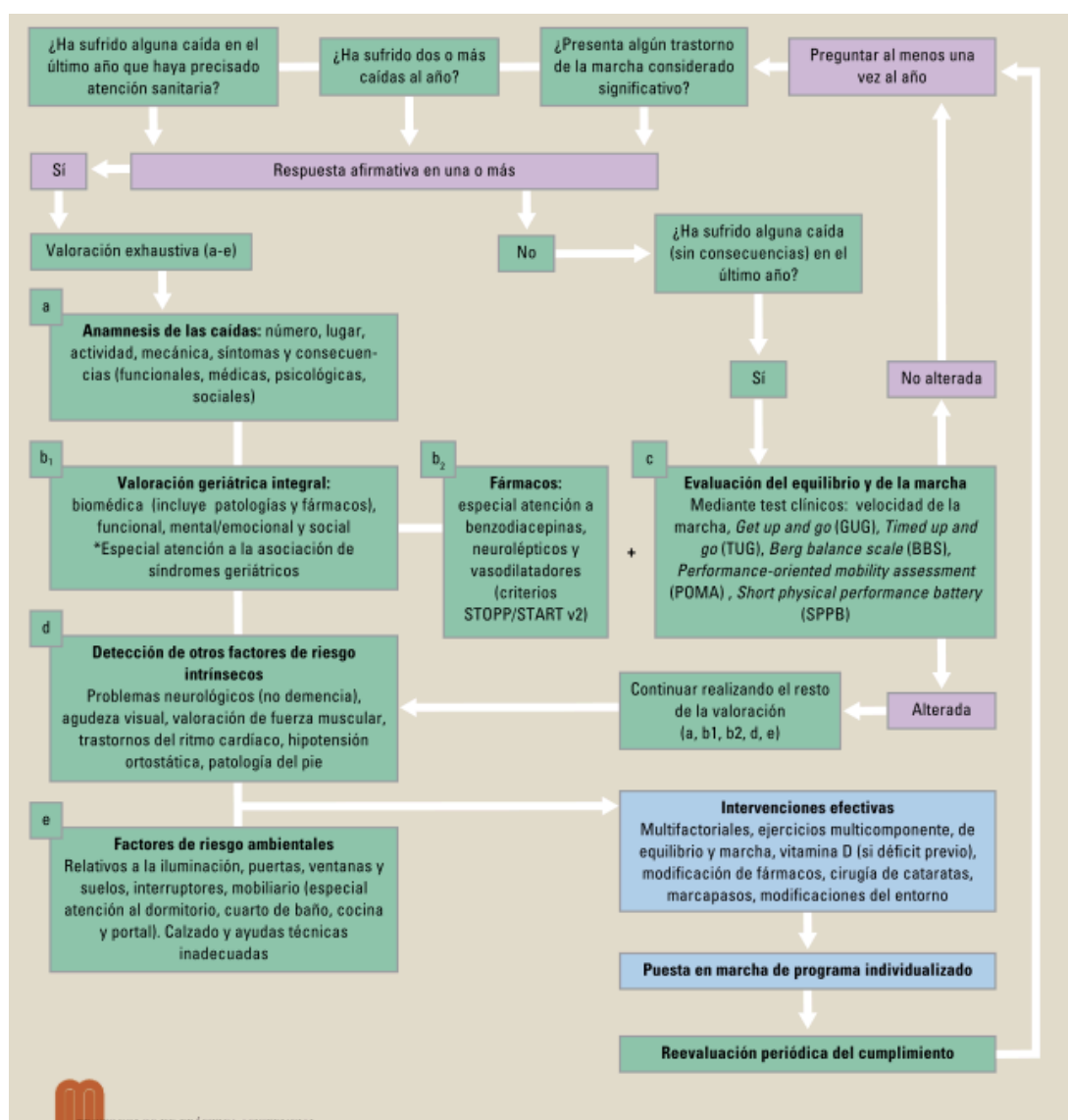


Fig. 1. Protocolo de actuación ante un paciente anciano con caída en la comunidad.

- a) Factors circumstancials: Són factors relacionats amb l'activitat quotidiana que s'està realitzant. La majoria de les caigudes passen mentre es realitzen activitats usuals, només un petit percentatge es produeixen quan la persona gran realitza activitats extraordinàries, fora de la seva normalitat, com ara pujar damunt d'una cadira, treure les cortines, netejar una llampara o pintar el sostre. Aquest tipus de caigudes es produeixen amb gent gran encara molt activa (34).
- b) Factors extrínsecs: Les causes extrínseques corresponen als factors ambientals, tant a nivell arquitectònic com amb els elements d'ús personal. Solen està relacionades

amb l'entorn domèstic, com ara catifes, escales i il·luminació deficient, entre altres (35).

c) Factors intrínsecs: Les causes intrínseques estan relacionades amb els factors fisiològics de l'envelliment. Són factors intrínsecs (36):

- Tenir més de 65 anys
- Ser del sexe femení; (relació 2/1), tot i que a partir dels 75 anys tendeix a igualar-se (37,38)
- El deteriorament en l'equilibri, la marxa o tenir debilitat muscular
- Disfuncions o patologies com la disminució de l'agudesesa visual, els dèficits cognitius, la presència de malalties cròniques, la hipotensió postural, la polimediació o l'ús de la medicació psicotròpica
- La utilització d'ajudes tècniques en la marxa.

Per altre banda el *National Institute for Health and Care Excellence* (39) i la *American Geriatrics Society / British Geriatrics Society* (40) aconsellen incloure en aquesta valoració altres factors intrínsecs com:

- el deteriorament cognitiu
- problemes d'incontinència d'esfínters
- síncope
- utilització d'ajudes tècniques
- A més de realitzar una valoració funcional que inclogui: AVD, inestabilitat postural, problemes de mobilitat i/o equilibri, inclosa la debilitat muscular i la sarcopènia (41)

Cal tenir en compte que en una mateixa persona, la suma de factors de risc, augmenta linealment el risc de caure (28), per tant, és important realitzar una valoració multifactorial a les persones adultes majors. Aquestes avaluacions cal que incloguin els factors de risc que puguin ser modificats, els més importants són els intrínsecs com a causa directe de les caigudes, essent-ne els trastorns de l'equilibri i la marxa els responsables d'aquestes fins el 80% (42). D'aquesta manera es facilita a la persona a millorar el factor associat i evitar que aquest generi una repercussió psicològica com la por a caure, que evoca la població a la fragilitat (33).

Com s'ha vist, la majoria de caigudes que es produeixen en les persones d'edat avançada tenen un origen multifactorial (inadaptació al medi on viuen, per a mala accessibilitat, malalties o processos invalidants, hipotensió ortostàtica, efectes de la medicació i polimediació (19,43)). Tanmateix, l'alteració de la marxa, per falta de força de les extremitats inferiors o per problemes d'equilibri, n'és un dels principals factors de risc entre la gent gran, que a la vegada afavoreix que aquestes persones tinguin un comportament sedentari que també és rellevant en l'origen de les caigudes (44).

1.2.3.1 La marxa, l'equilibri i la força de les extremitats inferiors

L'envelliment s'associa a un deteriorament en els sistema múscul-esquelètic, somato-sensorial i neuromuscular que genera una sèrie de limitacions funcionals que porten a la persona adulta major a la discapacitat en la mobilitat, generador important de dependència (45). Aquesta mobilitat, o capacitat de caminar depèn de l'equilibri i la marxa (46).

La majoria de les caigudes es donen durant la marxa en les fases de transició (47), afectant a un 25% de la població i per tant suposa un element important per integrar al pacient en serveis de rehabilitació (21). La velocitat de marxa reduïda és el major canvi relacionat amb l'edat, la velocitat de pas inferior a 1,0 m/s es considera anormal tot i que la velocitat disminueix un 1% per any a partir dels 60 anys (46,48). Una velocitat de marxa inferior a 0,8 m/s s'associa a una capacitat limitada i si està per sota dels 0,4 m/s s'identifica a persones que no poden realitzar les AVD bàsiques (49). En els adults majors, s'associa aquesta disminució de la velocitat de marxa a la disminució de la llargada i la cadència del pas i a la pèrdua de la musculatura de l'extremitat inferior, en especial els grups musculars com els dorsi-flexors del peu, flexors plantar del peu, extensors de genoll i flexors i extensors de maluc (50–53).

S'ha demostrat en diferents estudis la relació entre els trastorns de l'equilibri i de la marxa amb les caigudes (27,54–56). El procés d'envelliment, a partir dels 60 anys, redueix l'estabilitat postural, disminueix la força muscular i facilita l'alteració de la biomecànica corporal, alteracions que fan que l'individu hagi de buscar l'equilibri constantment (57) i es modifica així, la manera de caminar, disminueix la planificació de resposta davant un esdeveniment inesperat com poden ser les caigudes i per tant n'augmenta el risc (58).

És evident que la força muscular de les extremitats inferiors està directament relacionada amb l'equilibri i en el risc de caiguda en els adults majors, ja que si el centre de gravetat es

mou, s'activen i actuen els músculs de l'extremitat inferior per evitar que el cos surti de la seva zona d'estabilitat. Les persones adultes majors tenen alterats els patrons de la marxa i disminuïdes les habilitats motores, s'estima en un 35% als majors de 70 anys (59). Si l'equilibri i la força estan afectats augmenta per cinc el risc de la limitació al caminar, si només està afectat l'equilibri, augmenta per tres el risc de la limitació al caminar, encara que la força en aquests casos sigui correcte (60).

El procés d'envelliment es caracteritza per una atròfia i una reducció de la massa muscular (61–63) que genera una disminució de la força muscular (un 40% menys de força en les persones majors de 80 anys) i evoca a la persona a una debilitat muscular que dificulta la mobilitat general i la capacitat de realitzar transferències com per exemple aixecar-se d'una cadira (64). Aquesta falta de capacitat per generar força contribueix a la pèrdua de l'equilibri i al control postural (56), i com s'ha vist, per a la correcte execució de la marxa és necessària l'estabilització de la postura durant les fases del balanceig (65), si hi ha debilitat muscular fa que la marxa sigui anòmala amb la conseqüent disminució de la velocitat de pas (49,66).

Avaluar l'estat funcional de les persones grans amb dades objectives permet conèixer el deteriorament del seu estat de salut. Entenent la funcionalitat com a capacitat de la persona per realitzar les AVD de manera independent (67), hi ha dos factors, la marxa i l'equilibri, que en són indicadors de risc de dependència, per tant, detectar de manera precoç aquestes limitacions funcionals en facilita la prevenció i rehabilitació de les capacitats funcionals (67). Per analitzar les mesures de l'estat funcional de les persones grans hi ha diferents tipus de tests i proves funcionals:

- Chair stand test (68): avalua la força de les extremitats inferiors. La persona ha d'aixecar-se i asseure's a la cadira durant 30 segons, es comptabilitzen el nombre de execucions completes. La mitjana a partir dels 75 anys és entre 10 i 15 repeticions però disminueix a mesura que avança l'edat. Es considera el test complet si la persona ha completat la meitat o més del moviment (aixecar-se i asseure's).
- Escala de Tinetti (69): A través d'una sèrie de preguntes s'avalua la marxa i l'equilibri del participant. A major puntuació millor funcionament i menor risc de caigudes, si la puntuació és <19 el risc de caigudes és elevat, entre 19 i 24 moderat i >24 lleu o sense risc.

- Timed up & go (TUG) (70): avalua l'equilibri i la marxa a través del temps que la persona tarda a aixecar-se de la cadira, recórrer 3 metres, girar sobre si mateix i tornar a asseure's a la cadira. Es considera normal si el temps es ≤ 10 segons, si està entre 11 i 20 segons hi ha risc lleu de caiguda i si el temps és >20 segons el risc de caure és alt.
- 10-Meter Walk test (10mWT) (71): es cronometra el temps que la persona tarda a recórrer 10 metres per avaluar la velocitat de la marxa. Es repeteix 3 vegades i es calcula a través de la mitjana dels temps.
- Short Physical Performance Battery (SPPB) (72): és una eina per avaluar la funcionalitat de l'extremitat inferior. La bateria de tests que el conformen permeten avaluar (a) força, temps que necessita el participant per a aixecar-se i asseure's 5 vegades de la cadira, (b) equilibri, avaluat en temps que el participant es pot mantenir-se en 3 posicions i (c) velocitat de marxa, temps que el participant tarda en recórrer 4 metres de distància.

La majoria de tests avaluen el temps en segons que necessita el participant en executar l'acció que s'avalua. Algunes de les limitacions que tenen aquests tests són els materials, l'espai o el temps que es necessita per a realitzar-los per la validesa en la mesura de les limitacions funcionals al grup poblacional majors de 75 anys (73).

1.2.3.2 El comportament sedentari

L'estil de vida durant el procés d'envelliment juga un rol important en la salut individual de cada persona. El comportament sedentari condiona aquest estil de vida a més de ser un generador de risc de les caigudes (44,74).

Definim comportament sedentari segons la *Sedentary Behaviour Research Network* (SBRN) com a qualsevol activitat realitzada per l'individu en posició asseguda o reclinada amb una despesa energètica $\leq 1,5$ METs¹ mentre s'està despert (75). La manera en la qual el

¹ MET= equivalent metabòlic corresponent a la taxa metabòlica en repòs de la població estudiada. Es considera que un equivalent metabòlic és de 3,5ml d'O₂/kg/min en adults sense problemes de mobilitat o malaltia crònica. El valor de l'equivalent metabòlic és generalment més alt en nens i en aquelles persones amb condicions d'alta activitat muscular o metabòlica i és generalment més baix en aquells amb paràlisi, massa muscular reduïda o en condicions de debilitat. La interpretació dels valors de METs s'ha de realitzar amb atenció a la població d'estudi.

comportament sedentari s'acumula al llarg del dia o de la setmana mentre s'està despert és el que anomenem Patró de Comportament Sedentari. En funció del temps (períodes de temps sedentari en menys de 30 minuts, entre 30 i 60 minuts, o més de 60 minuts) i de la freqüència de les interrupcions durant el temps sedentari (nombre de interrupcions del temps sedentari, o nombre de vegades que la persona s'aixeca de la cadira), podem classificar el patró en Perllongat; s'acumula el temps sedentari en períodes continus i perllongats, o bé el patró Interromput; que és quan s'acumula temps sedentari amb interrupcions freqüents i per curts períodes de temps (75).

Segons estudis de població general als Estats Units, les persones adultes majors passen el 60% del seu temps de desperts asseguts (76), passant aproximadament unes 9 hores al dia en comportament sedentari (76,77).

Al conjunt de l'estat espanyol, segons la *Encuesta Nacional de Salud 2017*, realitzada per l'Instituto Nacional de Estadística (INE) (78) (**Figura 2-3**), mostra que en la població espanyola, les dones (41,9%) són més sedentàries que els homes (33,5%) en totes les franges d'edat. El percentatge de persones que realitzen exercici físic regular disminueix amb l'edat passant del 46,3% de les persones de 15 a 24 anys al 9,2% de les persones majors de 65 anys.

Figura 2. Sedentarisme per franges d'edat en el sexe masculí a Espanya, INE 2017 (78)

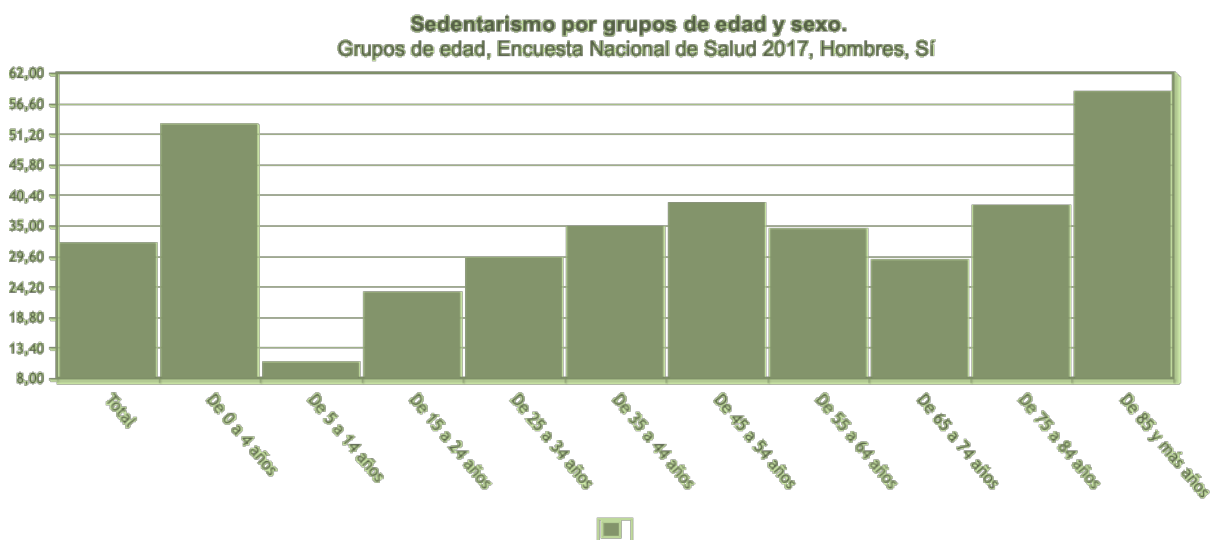
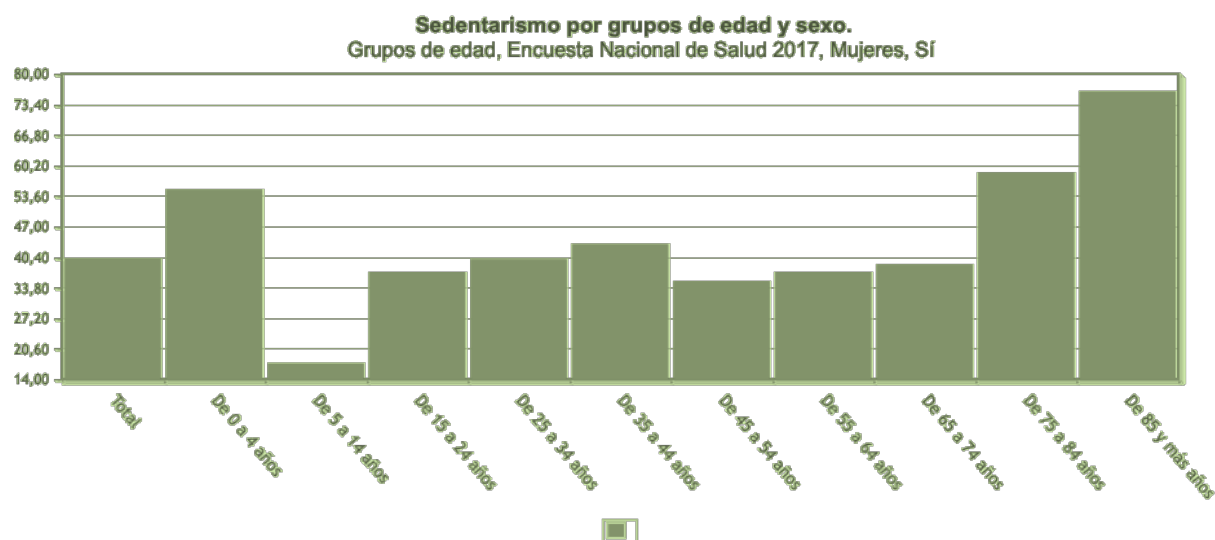


Figura 3. Sedentarisme per franges d'edat en el sexe femení a Espanya, INE 2017 (78).



El comportament sedentari sembla tenir efectes perjudicials per a la salut fins i tot quan es compleixen les recomanacions d'AF, de manera que el "temps d'asseguts" ara es reconeix com un factor de risc per a la salut independentment de l'AF que es realitzi. S'associa a un major risc de malalties cardiovasculars, a diabetis mellitus, càncer i a una major mortalitat per aquestes mateixes malalties (79–82). Segons la OMS (83), el sedentarisme produeix, a nivell global, 5,3 milions de morts a l'any, però també es relaciona amb les limitacions funcionals (84,85), amb les caigudes (85), amb una qualitat de vida més baixa, en experimentar dolor sever i amb una menor probabilitat de tenir un envelliment saludable des del punt de vista del domini físic i psicològic (86).

Per a poder estudiar el comportament sedentari de la població hi ha diferents mètodes:

- a) Mètodes Subjectius: es realitzen a través de qüestionaris, diaris o entrevistes personals amb la finalitat d'obtenir informació del temps total en sedestació, de les activitats sedentàries i en el context que es realitzen (mirant la TV, llegint, cosint, entre altres). D'aquesta manera permet idear estratègies per implementar exercicis o activitats per interrompre aquesta activitat sedentària i disminuir-ne la durada dels períodes (87,88). La limitació principal d'aquest mètode és que es basa en la memòria del participant i pot resultar poc fiable recordar de manera detallada el temps que passen asseguts (89).

- b) **Mètodes Objectius:** permeten avaluar de manera més exacte i fiable el temps total que la persona passa en sedestació i les interrupcions que fa, el que permet descriure patrons d'acumulació de temps sedentari. La limitació principal que tenen és que no aporten informació sobre les activitats realitzades o en el context on hi ha el temps de sedestació (90). Dins els mètodes objectius, els inclinòmetres són els dispositius utilitzats en els estudis on es vol avaluar el comportament sedentari, ja que a més d'avaluar la velocitat i l'acceleració, tenen en compte la postura. Un dels més utilitzats és l'ActivPAL™. Aquest dispositiu conté un acceleròmetre triaxial que permet una avaluació detallada del temps en el que la persona està asseguda o estirada, de peu, o caminant així com també el nombre de passos realitzats, estimant de manera indirecte la despesa calòrica en METs (91,92). L'ActivPAL™ és un instrument que ha estat validat per a la mesura del comportament sedentari en persones grans (93).

Tenint en compte la informació que ens poden donar els dos mètodes, seria ideal en els estudis que es realitzen, poder combinar les dues metodologies per obtenir una millor visió del comportament sedentari en les poblacions d'estudi (94).

1.2.3.3 Altres factors de risc

La *por de caure*, anomenat també "Síndrome post-caiguda", és un factor relacionat amb els problemes de mobilitat. Segons Tinetti i Powell (95) la por de caure és una preocupació per la caiguda patida anteriorment, una autoconfiança baixa que porta a les persones a evitar activitats que segueixen essent capaces de fer. Aquesta por limita la mobilitat, les relacions socials, la sensació de benestar i per tant disminueix la qualitat de vida (46) en les persones que han patit una caiguda. Entre el 40 i el 73% de les persones que han caigut consideren tenir por de caure (42,45). S'ha evidenciat però, que no només la presenten les persones que han experimentat una caiguda, sinó que també està present en persones sense antecedents previs a caigudes (45), o almenys així ho expressa el 20-40% de la població adulta major (95,96).

Durant l'envelliment el *sistema visual* també pateix una disminució de la seva funció, hi ha un augment del llindar visual, fet que genera una pèrdua de camp visual, disminueix l'agudesia visual i això comporta a l'individu un augment del temps de reacció davant de les diferents situacions (66). La hipo-funció del sistema vestibular provocada també pel propi envelliment, predisposa a les persones adultes majors a un major risc de caiguda, aquest factor fa que la

persona alteri la seva marxa augmentant la base de sustentació, cosa que provoca girs inestables i inestabilitat postural (66).

Els *processos patològics* també són un factor que predispesa a les caigudes. Durant l'envelliment és freqüent el desenvolupament d'una o varies patologies cròniques (alteracions cognitives, vertigen, malalties cerebro-vascular, insuficiència cardíaca, osteo-artritis, artrosis, osteoporosis, fractures entre moltes altres) que influiran en les capacitats funcionals de la població anciana.

La *depressió*, malaltia d'etiologia multi-causal, està també associada amb les caigudes per la falta d'identificació amb l'entorn, però també associades a la medicació per pal·liar-la (26). Pel que fa la *medicació*, està demostrada l'associació amb el risc de caigudes, principalment amb els medicaments psicotròpics i les polimediacions (43). Els fàrmacs són un factor de risc potencial en les caigudes, per els seus efectes secundaris, per la interacció entre ells o per l'empitjorament de malalties de base. En el cas de psicofàrmacs, al actuar a nivell del sistema nerviós central, poden influir en la hipotensió postural o disminució del flux sanguini, factors que afavoreixen les caigudes (26).

1.2.4 Prevenció de caigudes

La prevenció de les caigudes en les persones grans s'ha de plantejar des de dues perspectives; una destinada a la prevenció individual amb l'objectiu d'enfocar-se a persones amb alt risc de patir-les, i per altre banda, buscar una estratègia poblacional on es pugui actuar sobre els determinants de la incidència (97). La millor garantia d'una vellesa sana és mantenir o implementar hàbits saludables a través d'un abordatge inter-disciplinar i multifactorial que millorin l'actitud i les AVD que realitzen les persones grans.

Pel que fa a la prevenció individual de les caigudes de la població adulta, són nombrosos els estudis que han basat la seva intervenció en reduir-les des dels últims 20 anys. La modificació de sistemes de prevenció en pacients hospitalitzats (98), la modificació de factors de risc ambientals i de salut (30,38), estudis on s'avaluaven protectors de maluc (99), intervencions per a la correcció dels defectes de la visió (100) o basades en teràpies farmacològiques (101) o de suplementació nutricional (102), però el gran gruix d'intervencions han estat basades en intervencions de fisioteràpia i d'AF (103–110). La majoria d'aquests s'han centrat amb programes d'exercicis destinats a la millora de l'equilibri, la força de les extremitats inferiors i

la velocitat de la marxa, i a disminuir el comportament sedentari, el que sembla tenir aspectes positius en la prevenció de les caigudes, per tant, augmentar l'AF a les persones grans és una acció útil per prevenir i reduir les caigudes en aquest grup poblacional.

Per altre banda, la prevenció de caigudes des d'un enfoc comunitari o en grups poblacionals te avantatges entre persones que comparteixen les mateixes necessitats, així doncs promoure l'AF a nivell de la comunitat per mantenir les persones actives a nivell físic, mental i social és una bona estratègia per tenir un bon envelliment (111).

1.3 Activitat física en la gent gran

Es considera AF “qualsevol moviment corporal produït per músculs esquelètics que exigeixi despesa energètica” (112). L’AF està estretament relacionada amb l’exercici i la condició física, però tenen significats diferents. L’AF inclou moltes activitats que es duen a terme durant les AVD com la feina, els jocs, transport actiu, feines domèstiques i activitats lúdiques, en canvi l’exercici físic és una varietat de l’AF, està planificat i estructurat, és repetitiu i es realitza amb un objectiu relacionat amb la millora o el manteniment de un o més components de la condició física (112). Pel que fa a la condició física, ho definim com un conjunt d’aptituds que la persona té o aconsegueix com serien la resistència cardio-respiratòria, la composició corporal o la força (113,114).

L’AF es classifica en cinc components; 1) durada: total del temps per dia o setmana dedicat a l’AF, 2) freqüència: les vegades que es fa al llarg del temps (un dia, una setmana, un mes), 3) tipus d’AF: aeròbica, estiraments, potenciació muscular, 4) on es realitza: a la feina, en les activitats de lleure, i 5) la intensitat de l’AF: quantitat d’esforç que es necessita per a realitzar l’activitat (115,116).

La intensitat de l’AF es categoritza en:

- Suau o lleugera: és el rang d’intensitat entre el comportament sedentari i la intensitat moderada, són activitats amb una despesa energètica de 1,5-2,9 METs i és una activitat que es pot mantenir almenys durant 60 minuts (117).
- Moderada: és el rang d’intensitat entre AF suau i AF vigorosa, són activitats amb una despesa energètica entre 3-5,9 METs, trobem activitats com caminar, treballar, ballar, feines de la llar, jardineria, entre altres, que requereixen una quantitat d’esforç que provoca un augment notable de la freqüència cardíaca i es pot mantenir entre 30 i 60 minuts (118).
- Vigorosa: són les AF amb una despesa energètica > 6 METs, requereixen una gran quantitat d’esforç i provoca un augment de la freqüència cardíaca i respiratòria. Alguns exemples són córrer, ciclisme, natació, esports de competició, entre altres, es realitza durant 30 minuts i si la intensitat és màxima la durada pot ser de només 10 minuts (118).

A mesura que la gent envelleix hi ha una tendència a reduir la quantitat i la intensitat de l'AF, provocant una pèrdua de força, resistència i equilibri (119). Aquesta pèrdua de la funció pot conduir a dificultats amb les AVD i la necessitat d'assistència per a la persona gran per seguir vivint a casa seva (119,120).

La OMS va elaborar un Pla d'Acció Mundial per a prevenir i controlar les malalties no transmissibles (121). Aquest pla d'acció té un interès especial en modificar l'estil de vida i en com les persones es comporten per millorar la salut i el benestar de la població, introduint, entre altres, l'AF. Gaudir d'un estil de vida actiu s'associa a una millor salut (122), augmenta la esperança de vida (+0,68 anys) (123) i redueix el risc de mortalitat (124).

Altres beneficis que comporta l'AF són la millora de la sarcopènia, de l'equilibri, coordinació i en definitiva de la condició física (30,125); a més de potenciar el rendiment cognitiu, l'estat d'ànim i el benestar, components de millora importants del procés de fragilitat i del risc de caigudes (126). Tanmateix, l'AF redueix la comorbiditat de la patologia prevalent en la gent gran com són les malalties cardiovasculars i metabòliques a través d'un major control del colesterol, de la pressió arterial i la circumferència de la cintura (127). Per tant, l'AF ha de ser una intervenció fonamental per a garantir la salut i el benestar de la població adulta major.

1.3.1 Recomanacions d'activitat física

D'acord amb la OMS (128), es defineix que l'AF en aquest rang de població (més de 65 anys), les persones han de realitzar un mínim de 150 minuts d'AF setmanal en AF moderada, o uns 75 minuts d'algun tipus d'AF vigorosa per setmana (en intervals de 10 minuts) i uns 30 minuts més d' AF moderada. Les persones adultes, per obtenir millors beneficis, haurien d'augmentar la seva AF fins a 300 minuts setmanals amb exercicis d'intensitat moderada o bé realitzar 150 minuts setmanals d'AF vigorosa o bé una combinació dels dos. Pel que fa a les persones grans amb dificultats per moure's haurien de realitzar AF tres o més dies a la setmana per millorar l'equilibri i prevenir caigudes, a més de realitzar activitats dos o més dies per setmana per enfortir els grans grups musculars. Aquestes recomanacions estan dirigides a tota la població major de 65 anys, independentment de la raça, gènere o condició social. Donada l'alta prevalença de discapacitats, malalties i limitacions funcionals que condicionen l'estat de salut dels adults majors és possible que l' AF de referència no sigui aplicable a tot aquest grup poblacional, en aquests casos les persones grans haurien de mantenir-se actives d'acord amb les seves capacitats i condicions físiques dins dels seus propis límits (129). Quan

el nivell d'exercici és insuficient per complir amb les recomanacions d'AF actuals, es considera que la persona és físicament inactiva (130).

Tot i aquestes recomanacions, encara a Espanya, entre el 30-40% de la població adulta major es físicament inactiva essent major en les dones (131,132). El 25% de la població adulta major no sol practicar AF de manera regular ni participen en programes específics d'exercici físic dissenyats per a ells (132,133), per tant, no obtenen els beneficis per a la salut que això comporta (134).

1.3.2 Intervencions i programes d'exercici físic

La inactivitat física augmenta el risc de desenvolupar discapacitat fins i tot a l'hora de desenvolupar les AVD. La millora de la condició física en les persones d'edat avançada fa que redueixi el deteriorament físic, disminueix el risc de patir caigudes i millora la qualitat de vida d'aquest grup de població. Degut a que les persones grans tenen tendència a la discapacitat i a desenvolupar limitacions funcionals (64), les estratègies d'exercici físic al llarg de les últimes dècades s'han centrat en la identificació i prevenció de factors de risc.

Com ens mostren diferents estudis, les intervencions d'exercici físic permeten millorar la fragilitat de les persones grans. Theou et al. 2011 (126), en la seva revisió sistemàtica, demostra l'impacte positiu de l'exercici físic en la fragilitat dels adults majors. L'exercici amb entrenament de múltiples components a llarg termini, que tinguin una durada curta (30-45 minuts) són millor opció per aquest grup de població, en especial en la prevenció de conseqüències adverses per la salut i de les caigudes (135). Els programes d'exercicis serien més efectius, segons Thibaud et al. 2012 (44), si fossin més intensos, amb una freqüència alta de 2 vegades per setmana i si la durada dels programes fos > 25 setmanes. Considera que aquest temps és el necessari per a les adaptacions fisiològiques en les persones grans.

En canvi, la revisió sistemàtica de Füzeki et al. 2017 (136), mostra que l'AF suau té resultats favorables en la salut, disminueix el risc cardio-metabòlic i la obesitat, i disminueix la mortalitat de la població, a més de ser una alternativa per a les persones inactives o insuficientment actives per a encoratjar-les a realitzar AF. També s'ha demostrat que l'AF suau té efectes beneficiosos, no només en la funcionalitat física, sinó també en la salut cognitiva de les persones, per tant aquest tipus d'activitat poden ser preferibles de prescriure en persones amb risc de caiguda i falta de seguretat, a més de proporcionar un nivell satisfactori de participació i compliment de la intervenció (137,138).

Martin, Jaqueline T. et al. 2013 (139) va analitzar a través d'una revisió sistemàtica, l'efectivitat de la prevenció de caigudes en les intervencions grupals respecte els programes individuals. Segons la anàlisi dels estudis, les millores funcionals en nombre de caigudes, mobilitat, equilibri, qualitat de vida i por de caure es poden veure tant en els estudis grupals com en els individuals realitzats a domicili. Les diferències que hi pugui haver en els resultats poden tenir a veure amb els exercicis específics que s'utilitzen, o bé en la dosi en la que es prescriuen. Segons Sherrington et al. (140) la dosi d'exercici físic ha de ser específica per a poder valorar el canvi i confirma l'exercici físic, com a única intervenció, pot prevenir caigudes.

Tanmateix, s'ha demostrat que les intervencions de fisioteràpia basades en exercici físic (flexibilitat, força, equilibri, reeducació de la marxa) redueixen la incidència de les caigudes en persones d'edat avançada (30,43,139,141). Les intervencions que realitzen exercici físic entre 1 i 3 cops per setmana amb intensitat variable són eficaces per a la prevenció de les caigudes en les persones grans (30,43,142), aproximadament entre el 30% i el 40% (135). L'adherència a aquests tipus de programes a vegades no compleix les expectatives esperades en aquest grup poblacional degut a varis motius com: l'accessibilitat del participant al lloc on es realitza l'activitat, el format del programa (aplicació d'exercicis no aptes per aquest tipus de població), l'actitud del participant o fins i tot el compromís dels professionals (143).

Les guies de pràctica clínica proposen aplicar aquestes intervencions multifactorials (combinació d'exercicis de resistència, flexibilitat, equilibri i força) als grups poblacionals de més risc de caiguda, ja que són més efectives en la reducció d'aquestes (30). El grup poblacional amb més risc són aquells qui han patit caigudes prèvies, que han requerit atenció mèdica per una caiguda, que tenen una marxa amb dificultat i/o un equilibri alterat (40). A més a més, potenciar l'exercici físic a la població adulta de manera personalitzada a les necessitats de cada individu a través de breus programes de formació, és una estratègia beneficiosa i de baix cost per millorar la qualitat de vida d'aquesta població (144).

Com s'ha exposat anteriorment, les caigudes de la gent gran són un gran problema en salut pública. Per tant, és important que les persones grans entenguin que les caigudes es poden prevenir i que els canvis en les AVD i el comportament sedentari poden millorar el risc de futures caigudes (145).

El Programa LIFE (Lifestyle-Integrated Functional Exercise) (146), programa d'exercicis funcionals integrats a els AVD de persones d'edat avançada dissenyat per Lindy Clemson (147), inclou una sèrie d'exercicis destinats a la millora de l'equilibri i de la força de les extremitats inferiors a més de millorar la velocitat de la marxa i el comportament sedentari a les persones adultes majors. Amb el LIFE es va demostrar una reducció en la taxa de caigudes del 31% en el grup intervenció en comparació amb el grup control. L'equilibri estàtic, la força del turmell, la funcionalitat i la participació van tenir una millora significativa, per tant, aquest programa ofereix una alternativa a l'exercici tradicional a considerar en la prevenció de caigudes.

El programa LIFE o programes d'exercicis funcionals han estat guanyant en popularitat en les últimes dècades i s'ha demostrat que donen lloc a una millora de la funció i una reducció de les caigudes en les persones grans que viuen en el domicili i que tenen una història de caiguda (146,148–150). La integració de l'AF en rutines diàries s'està convertint en una alternativa prometedora als programes d'exercicis estructurats en poblacions més grans (151), i l'exercici basat en la funció és un element clau en les intervencions per a evitar caigudes i millorar i mantenir la funcionalitat en persones grans.

Recomanar la pràctica d'exercici físic amb intensitats moderades o altes a població inactiva o amb patologies cròniques i comorbiditats associades com presenten les persones grans, pot ser poc efectiu degut al gran esforç que representa (152) i solen presentar menor adherència (153). L'AF suau mitjançant exercicis funcionals integrats a les AVD poden obtenir millors beneficis per a la salut, inclús en població amb un major grau de fragilitat i comorbiditats (154–156). Fins i tot substituir el temps de sedestació per temps de peu, sense caminar, pot tenir efectes beneficiosos per la salut (94,157,158).

Capítol 2

Justificació i Objectius general

2. Justificació i Objectius generals

2.1 Justificació

“Envellir és un procés inevitable i irreversible, però no és necessàriament negatiu”

Francesc Formiga.

L'AF pot millorar la funcionalitat i la qualitat de vida en les persones majors de 65 anys, tot i que degut a l'alta prevalença de discapacitats, malalties i limitacions funcionals que condicionen l'estat de salut de les persones grans és possible que l'AF de referència no sigui aplicable a tot aquest grup poblacional, ja que generen importants barreres per complir els estàndards (130). Per tant, en aquest estudi volem demostrar com la prescripció d'un programa d'exercicis funcionals (no exigiran un nombre de repeticions o conjunt d'activitats per dia o setmana, sinó que estaran dins l'activitat diària, convertint així les AVD en exercicis o activitats de prevenció), poden millorar les condicions físiques d'equilibri, força de les extremitats inferiors i velocitat de la marxa amb l'objectiu de reduir les caigudes.

L'evidència mostra que la prescripció d'exercicis basats en les AVD (per exemple caminar, activitats domèstiques, equilibri estàtic, asseure's i aixecar-se de la cadira entre altres) a baixa intensitat, proporciona nivells subjectius més alts de benestar i les persones milloren el seu estat de salut, a més aquests exercicis suaus tenen efectes positius tant en la participació com en l'adherència als programes implementats (159,160).

L'actitud i les AVD que realitzen les persones grans són també un factor important en el risc de caure i alhora, aquestes caigudes, són un factor bàsic que deteriora les AVD. D'aquí la importància de potenciar el treball funcional integrat a les AVD, concretament amb la millora de l'equilibri, força de les extremitats inferiors i velocitat i seguretat en la marxa de manera personalitzada i adaptada a les necessitats de cada individu.

2.2 Objectius Generals

Analitzant la bibliografia aportada en el capítol 1, observem que l'AF suau pot ser una estratègia eficaç per augmentar l'exercici físic en les persones grans i alhora és un tipus d'AF que respecte les capacitats de cada individu. Aquest fet recolza l'objectiu general de la tesi on es pretén:

Estudiar els efectes dels exercicis funcionals integrats a les AVD com a eina per millorar la capacitat funcional i les AVD de les persones grans amb risc de caure.

L'objectiu general de la tesi s'ha dut a terme a través de:

1. Una *Revisió Sistemàtica*, amb l'objectiu d'explorar els efectes de les intervencions de la AF suau en la salut funcional de les persones d'edat avançada i avaluar els mètodes de participació i compliment que aquestes intervencions poden aportar a la població d'adults majors.
2. Un *Assaig clínic Aleatoritzat*, amb l'objectiu d'avaluar l'efectivitat d'un programa individualitzat d'exercici físic (programa LiFE) al domicili en persones majors de 75 anys, per a contribuir a:
 - a) Augmentar la força de les extremitats inferiors i millorar l'equilibri, a més de disminuir l'activitat sedentària i millorar la velocitat de marxa per així afavorir una disminució en la prevalença de les caigudes entre aquest col·lectiu de població.
 - b) Evitar la discapacitat bàsica; disminuir la presència de signes depressius, en especial la por a caure, factor que s'associa de manera independent a les caigudes (161).

Capítol 3

La Revisió Sistemàtica

3. La Revisió Sistemàtica

3.1 La hipòtesis

Les intervencions d'AF suau milloren la salut funcional de les persones grans i afavoreixen l'adherència als programes d'exercicis.

3.2 Objectiu

L'objectiu d'aquesta revisió sistemàtica és avaluar en quina mesura les intervencions d'exercici d'intensitat suau poden millorar de manera eficaç la salut de les persones d'edat avançada i aconseguir una adherència a aquests programes d'exercicis.

3.3 Metodologia de la Revisió Sistemàtica

S'ha desenvolupat la revisió sistemàtica basada en els requisits de l'informe de la declaració PRISMA (162). Es van realitzar cerques en les bases de dades electròniques a l'abril de 2018; WOS (n=20), Scopus (n=235), Pubmed (n=15), i PEDro (n=20)). Es va realitzar una cerca de paraules clau utilitzant els termes (elderly OR aged OR aging OR older adults OR older people) AND (Light intensity exercise program OR Light intensity exercise intervention OR Light intensity physical activity OR light intensity exercise) AND (adherence OR engagement OR patient participation OR drop out) AND (Outcome OR process OR assessment health care OR healthy). Per a la base de dades de PeDro, la estratègia de cerca es va adaptar als temes "strength training", "lower leg", "Gerontology" y "Clinical Trial".

Els criteris d'inclusió utilitzats van ser Assajos Clínics Aleatoritzats (ACA) centrats en (a) els beneficis en la salut funcional en els exercicis de baixa intensitat en persones d'edat avançada, i (b) avaluació de la participació proporcionada per aquestes intervencions. Van ser escollits els ACA amb idioma espanyol o anglès i que estiguessin publicats entre 2008 i 2018.

La selecció dels articles es va realitzar a través de dos revisors (CFJ, EMG), a més d'un "Tie-break" (RMV) i a través de l'administrador de referències Mendeley.

3.4 Extracció de dades

En aquesta revisió sistemàtica s'han extret per als estudis inclosos; la informació descriptiva de la població d'estudi (edat i gènere), tipus d'intervenció (duració, intensitat, tipus d'exercici i seguiment), mesures dels mètodes utilitzats (qüestionaris auto-administrats, acceleròmetres, registres setmanals, entre altres), la participació o abandonament i les condicions físiques.

3.5 Avaluació de la qualitat dels estudis

La avaluació del risc de biaix va ser realitzada pels revisors (CFJ, EMG) a través de l'escala de PEDro (163) sense desacord en la selecció d'estudis. Els estudis es van qualificar (0 per "no" i 1 per "sí") en 11 ítems segons els criteris d'elecció, assignació aleatòria, cegament, estadística entre grups, diferències en els resultats primaris, mesures de variabilitat, correcte seguiment i anàlisis de la intenció a tractar. Tanmateix, els criteris d'elecció no es van incloure en la puntuació total.

3.6 Resultats de la Revisió Sistemàtica

Selecció i característiques dels estudis

La literatura revisada agrupa 290 articles. D'aquests, 31 van ser eliminats per estar duplicats. Després de la revisió, 259 articles van ser exclosos seguint els criteris d'inclusió: a) trenta-vuit articles van ser exclosos per data de publicació, b) cent-cinquanta-cinc articles van ser exclosos per no ser ACA, c) trenta-cinc articles van ser exclosos per l'edat de la població, d) un article per no estar escrit en llengua espanyola o anglesa, i després de llegir els articles restants, e) vint-i-quatre estudis van ser exclosos per proposar intervencions d'AF inapropiades per aquesta revisió. Finalment, 8 estudis van ser avaluats (**Figura 4**).

Els detalls de tots els estudis van ser extrets i resumits a la **Taula 2**. La mida de la mostra varia segons els estudis, amb un total de 599 subjectes que van participar en els 8 estudis analitzats. L'edat dels participants variava entre els 60 i els 103 anys, i el 56,5% eren dones. Tots els estudis van ser ACA.

Les variables i els instruments de mesura descrites en els articles seleccionats disten en varietat entre els diferents ACA. El dinamòmetre es va utilitzar en un únic estudi (164). Mentre que l'acceleròmetre s'havia utilitzat en 3 estudis (165–167), cosa que va permetre ser utilitzat com a estratègia de recolzament i com a retroalimentació per a millorar la participació en les intervencions d'AF (166,167). Els altres estudis van utilitzar mesures de rendiment muscular (168–171).

Avaluació de la qualitat

D'acord amb els criteris d'inclusió, tots els estudis van ser ACA. La qualitat dels estudis inclosos es considera d'alt nivell, amb una puntuació PEDro mitjana de 8,12 sobre 10 (Desviació Estàndard 0,35) amb un rang 8-9 (veure **Taula 3**). Les principals fonts de biaix van ser, a) no cegar als avaluadors i b) no cegar els terapeutes.

Característiques de la intervenció

Les intervencions dels estudis estaven basades en la comparació de diferents tipus d'AF entre els grups, per estudiar quina d'aquestes era més eficaç en la millora de la condició física de la gent gran. El 75% dels estudis estaven compostos de dos grups (164–167,169,170), mentre que el 25% d'ells estava format per tres grups (168,171). Dos dels estudis analitzats van realitzar la comparació dels resultats entre dos grups intervenció i un grup control (168,171), mentre que un dels estudis va comparar els dos grups intervenció amb un grup on va utilitzar un suplement en la dieta per analitzar els efectes que pot tenir en els resultats d'aplicació d'AF (171). Els altres cinc estudis van utilitzar dos braços per realitzar l'ACA, en el que tres d'ells van utilitzar un grup control i un grup intervenció (165–167). La comparació entre dos tipus diferents d'intervenció de AF es va utilitzar en tres estudis (164,169,170).

El període d'intervenció dels estudis oscil·la entre 8 i 24 setmanes. La intervenció va durar vuit setmanes en tres estudis (167,169,170), un estudi va realitzar una intervenció de 10 setmanes (165), 12 setmanes van ser necessàries en tres estudis (164,166,168) i un estudi es va realitzar en 24 setmanes (171).

Tots els estudis avaluen les variables dels participants a l'inici de l'estudi i el seguiment va ser just al final de la intervenció, excepte un estudi que va avaluar la intervenció una setmana posterior a la finalització de l'estudi (165). Només un dels estudis va realitzar un seguiment

12 mesos posteriors a l'inici de la intervenció (166). Els altres estudis no mostren seguiment després de la intervenció.

Condició física funcional

Els resultats de salut funcional van ser la força de les extremitats inferiors (167–171), velocitat de la marxa (165,168,170,171), equilibri (164) i els patrons d'AF (165–167) per a la població adulta major. El 50% dels estudis estaven destinats a millorar la força (164,168,169,171), dos estudis es van centrar en augmentar l'AF (165–167), un dels estudis va centrar l'objectiu en millorar la velocitat de la marxa (170).

Força en les extremitats inferiors

Quatre estudis van mesurar la força muscular (164,168,169,171), concretament la dels extensors de genoll. Les eines de mesura utilitzades per a mesurar la força van ser diferents per a cada un dels estudis. Les mesures de rendiment muscular com 1RM (resistència màxima), potència màxima (PP per les sigles amb anglès), velocitat de potència màxima (PPV per les sigles amb anglès), força de potència màxima (PPF per les sigles amb anglès) i la potència màxima dinàmica i isomètrica de les extremitats inferiors es van utilitzar en tres estudis (168,169,171), i un estudi va utilitzar la dinamometria (164).

En l'estudi d'Onambelé et al. (164) va demostrar que un entrenament dels extensors de genoll amb una roda d'inèrcia millora la potència muscular i l'equilibri (28% $P < 0,01$) amb millors resultats que amb l'exercici amb peses. Al mateix temps, beneficia a la unitat múscul tendó del múscul flexor plantar que facilita la millora de l'equilibri postural.

Rees et al. (169) va presentar un estudi amb un programa d'entrenament per guanyar força a les extremitats inferiors en persones majors sanes, utilitzant una plataforma de vibració (Whole Body Vibration). Va demostrar que, després de 8 setmanes d'entrenament, l'augment de la força per els músculs flexors plantars de turmell era major que la dels flexors i extensors de genoll i maluc.

Per altre banda, un estudi va avaluar la rigidesa del tendó i els resultats extrets mostren que un major augment en la rigidesa del tendó s'associava amb la millora de l'equilibri postural (164).

Segons els resultats de l'estudi d'Edholm et al. (171) els efectes de la força milloren al combinar una intervenció d'entrenament de força amb una dieta saludable rica en Omega-3. Els àcids grassos omega-3 optimitzen els efectes de l'entrenament de la força en dones grans sanes. Els resultats en la força màxima i en l'exercici de "sentadillas" van ser més alts en el grup suplementat amb els omega-3 ($+58.5 \pm 8.4\%$ y $+185.4 \pm 32.9\%$, respectivament) que en el grup que només va realitzar l'entrenament de força ($+35.7 \pm 6.9\%$ y $+105.4 \pm 22.4\%$).

Velocitat de marxa i equilibri

Un dels estudis inclosos compara els guanys en la velocitat de la marxa entre un grup d'entrenament excèntric i un grup d'entrenament d'alta velocitat, però no va trobar diferències entre els grups (170). La combinació de la velocitat de la marxa en la pre-intervenció era 4,47 segons i en la post-intervenció va ser de 4,20 segons (p-valor =0,01).

L'estudi que combina una intervenció d'entrenament de força més una dieta saludable amb suplement d'omega-3 (171) va mostrar una reducció en el temps de reacció dels extensors de genoll entre el grup d'entrenament de força (RT) i el grup d'entrenament de força més el suplement d'omega-3 (RT+HD) (RT $-11.0 \pm 3.8\%$. RT-HD $-20.3 \pm 2.7\%$), i va augmentar la rang de força per realitzar les "sentadillas" (RT-HD $+185.4 \pm 32.9\%$. RT $+105.4 \pm 22.4\%$).

Activitat física

Els patrons d'AF es van analitzar en tres estudis (165–167). Un d'aquests estudis va mostrar que un programa d'entrenament amb exercicis guiats per un fisioterapeuta va tenir un milloria significativa en els patrons d'AF per a les persones grans. Va augmentar significativament en el GI comparat amb el GC en 26,1 minuts/dia i a més, va mostrar un efecte significatiu en la capacitat funcional d'exercici (165).

Per altre banda, l'estudi de Guiraud et al. (167) mostra com la retroalimentació amb un suport telefònic podria millorar els nivells d'AF fins a nivells d'intensitat moderada (desde 95.6 ± 80.7 to 137.2 ± 87.5 minuts/setmana) o com mostra l'estudi de Harris et al. (166), utilitzar un podòmetre augmenta de mitjana els passos diaris realitzats 1,037 passos/dia (95% CI, 513–1,560) i millora l'AF setmanal moderada en 63 minuts/setmana.

Participació o abandonament

Tots els estudis han avaluat la participació en els seus programes d'intervenció. La franja de participació varia entre el 59,8% (167) i el 100% de la mostra (164).

El suport de retroalimentació basat en les gravacions de l'acceleròmetre van tenir una millora en l'adherència de l'AF (166,167). Un estudi va demostrar que si s'inclou una intervenció conductual junt amb el podòmetre és més efectiva la adherència en la AF (165).

L'adherència a un programa d'intervenció també es va avaluar en l'estudi de Harris et al. (166) on va demostrar que la adherència al seu programa després de 12 mesos de la intervenció va ser del 73%. Seguint el model de teràpia Transteorètica de J.O. Prochaska (172), la adherència pot ser possible després de 6 mesos de pràctica AF.

3.7 Discussió

En aquesta revisió sistemàtica es pretén explorar com els efectes de la AF suau poden contribuir a millorar les condicions físiques en les persones grans.

L'estratègia d'investigació ha permès trobar diferents resultats com la força de les extremitats inferiors, l'equilibri i la velocitat de la marxa, així com mètodes per unir als participants en programes d'exercicis per augmentar la AF i millorar la capacitat funcional. La capacitat funcional dels sistemes neuromuscular, cardiovascular i respiratori disminueixen progressivament durant la vellesa. Aquests factors influeixen en la disminució de la independència funcional i per tant, en l'inici de la discapacitat (20). S'ha demostrat que inclús en persones molt grans i fràgils, l'entrenament de la força muscular augmenta la massa muscular, la força i la potència (173,174).

Cada un dels 8 estudis analitzats té diferents tipus d'intervencions tot i que busquen el mateix objectiu; millorar la salut de les persones grans. Referent a l'entrenament de força, s'ha analitzat en cinc estudis. Dos dels estudis van utilitzar un programa de caminada (165,166) comparant-lo amb l'atenció mèdica estàndard. Dos d'ells van aplicar l'entrenament de força amb un programa de força explosiva de les extremitats inferiors, Edholm et al. ho compara amb una dieta saludable d'àcids grassos Omega-3 (171) i l'altre ho va comparar amb un entrenament d'alta velocitat (168). El cinquè estudi va comparar un entrenament d'inèrcia versus un entrenament amb peses (164).

Els altres estudis van utilitzar intervencions amb tècniques específiques com l'entrenament excèntric i d'alta velocitat (170) per millorar la velocitat de la marxa o una vibració de tot el cos per millorar la força del flexor plantar (169). Un dels estudis es va centrar en l'augment de l'AF en adults majors utilitzant un acceleròmetre i suport telefònic (167).

Totes les intervencions es van centrar en la millora dels patrons d'AF en adults majors, però algunes intervencions disten dels programes d'AF suau per aquest grup de població. Per una banda, diferents estudis utilitzen AF suau i mostren que aquest tipus d'intervenció té una major adherència per a les persones grans respecte a programes d'AF més intensa (136,175,176). A més, si els programes es poguessin associar a trucades telefòniques i a l'ús d'acceleròmetres es milloraria l'AF diària i per tant l'eficàcia d'aquests programes (167,177,178).

Se sap que la força màxima i explosiva és necessària per algunes rutines i AVD (per exemple pujar i baixar escales, aixecar-se d'una cadira) i que un entrenament sistemàtic de la força màxima augmenta significativament aquestes qualitats en la població adulta major (179). Però, les recomanacions de les institucions solen ser massa intenses i esgotadores per a la població anciana, a més, les persones grans requereixen altes dosis d'entrenament per a poder millorar la seva força i poder reduir els efectes de la sarcopènia (180,181). *L'American College of Sports Medicine* recomana a les persones d'edat avançada una intensitat de 10-15 RM (65-70%), però cada vegada es considera més obvi que un esforç excessiu pot ser perjudicial per la salut. De fet, es demostra la millora en termes de força màxima, però no en condicions de guany funcionals (182).

Per tant, la relació entre els paràmetres de resistència i la capacitat en les AVD no és lineal (183), d'aquí la importància d'implementar intervencions multifactorials per evitar el deteriorament i la dependència funcional. Els programes multifactorials inclouen exercicis de resistència, flexibilitat, equilibri i força, i han demostrat la millora en la prevenció de la discapacitat en varis estudis (177,184,185), a més, redueixen el temps en sedestació, factor associat al risc de pèrdua de dependència (186) i augmenten la capacitat funcional (187).

La dificultat per aquest grup de població està en definir quin tipus d'AF és aconsellable per a ells. El patró d'AF és diferent en homes i dones, en general les dones reporten una activitat menys intensa que els homes tot i que aquests tendeixen a ser més actius físicament que les dones (186). Tot i així, l'augment dels nivells d'AF s'associa de manera positiva a una millor qualitat de vida en la població anciana (188) per exemple, activitats relacionades amb caminar contribueixen a tenir un millor benestar mental (189) i al mateix temps, pot reduir les caigudes en els adults majors (190).

Basant-nos amb aquests resultats, la combinació d'exercicis d'intensitat suau i moderada-alta ha d'incorporar-se en els programes d'exercicis per a gent gran. L'entrenament d'alta velocitat i l'entrenament excèntric proporcionen mitjans pràctics per fer AF amb els adults majors (170), però s'ha de tenir en compte que els exercicis suaus de baixa intensitat són eficaços per promoure la salut física i cognitiva de les persones grans i que han de considerar-se com una activitat preferible en la població adulta major que presenti factors de risc de caiguda, per garantir la millora de la seguretat, l'adherència als programes i la seva efectivitat (137).

En altres paraules, a mesura que augmenta l'edat, les persones que són menys actives físicament tenen més probabilitats de perdre la independència física (186), per tant, l'AF ha de ser la base per una bona salut funcional en aquest grup de població.

Limitacions

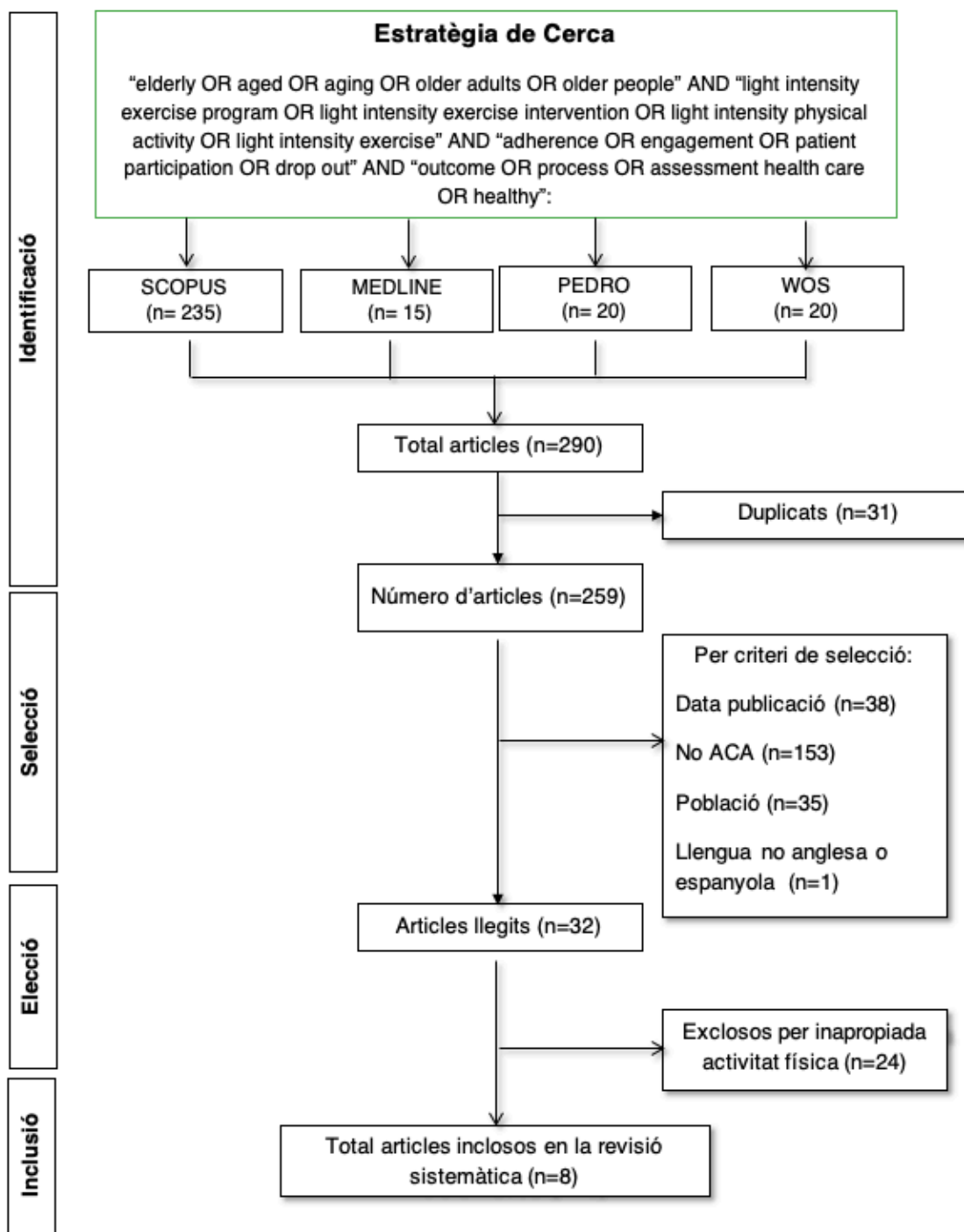
En l'anàlisi dels articles inclosos en aquesta revisió sistemàtica es pot trobar un objectiu comú en ells, però aquests estudis presentaven, entre ells, una varietat gran en la mida de la mostra, en els criteris de selecció, en el tipus d'intervenció i, per tant, en els resultats de millora.

Pel que respecte a les intensitats d'AF per els adults majors, seria necessari unificar els criteris per poder obtenir una millor comparació dels resultats. En altres revisions similars a aquesta, van proposar que les intervencions de múltiples components oferien millors resultats en termes d'AF en aquest grup poblacional (129,191). A més, es necessitarien estudis per avaluar si el fet de fer AF en institucions o en el domicili podria haver variat l'efectivitat dels programes (192).

3.8 Conclusions

Els resultats de la revisió sistemàtica suggereixen la necessitat d'adaptar els programes d'exercici físic en funció de les capacitats funcionals que permetin a la població d'estudi adaptar-se a les seves AVD. L'aplicació d'intervencions d'AF d'intensitat suau és una garantia de millora en la salut i la qualitat de vida en les persones grans. Per aquesta raó, es proposa aplicar l'AF d'intensitat suau en aquest grup poblacional per millorar la seva salut funcional i el seu benestar i focalitzar els beneficis en la disminució de la discapacitat. Seria convenient realitzar noves investigacions focalitzades en la millora de la independència de la població anciana en el seu dia a dia amb programes personalitzats d'exercici multicomponent.

Figura 4. Diagrama de flux de la selecció d'articles de la Revisió Sistemàtica.



Taula 2: Articles seleccionats per a la Revisió Sistemàtica

Autors/ data publicació	Població ((n), gènere i mitjana d'edat)	Descripció de l'estudi (disseny supervisió)	Intervenció (tipus, freqüència, temps)	Seguiment (setmanes o mesos)	Temps Intervenció	Variables/instruments de mesura	Resultats de salut: Força	Resultats de salut: Velocitat	Resultats de salut: equilibri	Resultats de salut: Altres resultats	Participació	Resultats
de Roos et al. 2017(165)	n=52 34 dones 18 homes 70.2 ± 9.5 anys	ACA: 2 braços, GC y GI: programa entrenament exercicis	10 s. De programa exercicis supervisats VS exercicis de caminar	11 S	10 S	Acceleròmetre uniaxial monitoritzat (PAM) Escala d'AF per a ancians (PASE). 6-minuts Walk Test i expressat en 6-minute distància caminada (6MWD) Qüestionari auto-administrat versió "the Chronic Respiratory Questionnaire" amb qüestionari escala auto regulable de la eficàcia de l'exercici (Ex-SRES)	ND	6MWD s'observa entre grups una diferència de 33.96m	ND	AF augmenta des de 66.8 a 90.8 minuts/dia (mitjana 24.0, 95% CI 9.2 a 38.9) Aquesta diferència va ser dividida en 19.2 minuts/dia per a la AF de baixa intensitat (efecte significatiu entre grups; P= 0.035) y 6.6 minuts/dia de AF intensitat moderada (P= 0.12) la puntuació de PASE en el grup intervenció (r= 0.408, P= 0.037)	81,25 %	L'estudi mostra que l'entrenament amb exercici pot tenir un efecte significatiu en la Capacitat Funcional
Edholm et al. 2017(171)	n=63 63 dones 67.5 ± 0.4 anys	ACA: 3 braços, GC, RT y RT + dieta amb suplement de omega-3	Efectes de l'entrenament de Resistència i dieta a dones ancianes prèviament entrenades	24 S	24 S	Mesures de força (Una repetició màxima (1RM), Màxima força dinàmica de la extremitat inferior i temps de màxima força, força màxima isomètrica i rang de força durant la contracció, condició física). Entrenament de resistència. Dieta i assessorament dietètics. Massa muscular de cos sencer. Absorciometria dual de rajos X	Extensors de genoll (Pic de força) RT +15.7 ± 2.6% RT-HD +24.6 ± 2.6% "sentadillas" (pic de força) RT-HD +58.5 ± 8.4% RT +35.7 ± 6.9%	Extensores de genoll (temps de reacció) RT -11.0 ± 3.8%. RT-HD -20.3 ± 2.7% "sentadillas" (rang de força) RT-HD +185.4 ± 32.9% RT +105.4 ± 22.4%	ND	Massa muscular del cos augmenta significativament en 1.5 ± 21 0.5% en RT-HD	87,30 %	Dieta rica en àcids grassos omega-3 pot optimitzar els efectes en els entrenaments de Resistència en la força dinàmica explosiva i en la capacitat de moviment de las extremitats inferiors i en exercicis de varies articulacions en dones ancianes.
Guiraud et al. 2012(167)	n= 29 5 dones 24 homes GI 54.5 ± 12.6 anys / GC 62.9 ± 10.7 anys	ACA: 2 braços, GI amb acceleròmetre y feedback de suport, GC solo con acceleròmetre	Programa rehabilitació cardíaca. GI porta acceleròmetre durant 8 setmanes. Cada 15 dies reben feedback y suport telefònic. El GC lleva acceleròmetre solo la 8a setmana de intervenció.	8 S	8 S	Acceleròmetre	AF moderada intensitat augmenta de 95.6 ± 80.7 a 137.2 ± 87.5min/S	ND	ND	ND	59,80 %	El suport telefònic basat en les gravacions de l'acceleròmetre són una estratègia efectiva per millorar l'adherència de la AF en pacients.

ACA Assaig Clínic Aleatoritzat; GI Grup Intervenció; GC Grup control; S setmana; M Meses; AF Activitat Física; ND No determinat; HSPT = high-speed power training; SSST = slow-speed strength training; GDS Geriatric Depression Scale; RT Resistance Training; TLM Thigh Lean Masses; CSA Cross-Sectional Area, QoL Quality of Life questionnaire, SF-36 Short-Form 36 Health Status Survey; CHAMPS Community Health Activities Model Program for Seniors; PASE Physical Activity Scale for Elderly; SD Desviació estàndard; RM Resistència màxima

Autors/ data publicació	Població (n), gènere i mitjana d'edat)	Descripció de l'estudi (disseny supervisió)	Intervenció (tipus, freqüència, temps)	Seguim ent (setman es o mesos)	Temps Intervenció	Variables/instruments de mesura	Resultats de salut: Força	Resultats de salut: Velocitat	Resultats de salut: equilibri	Resultats de salut: Altres resultats	Participació	Resultats
Harris et al. 2015(166)	n=298 160 dones 138 homes 60-74 anys	ECA: 2 braços paralels GI: augmentar la marxa GC: atenció bàsica	Comparació de una intervenció para augmentar la marxa VS tradicional cures per els serveis de atenció primària	3, 12 M	3 M	Informe de AF, avaluació de riscos (FRAT) acceleròmetre (Actigraph GT3X+) Podòmetre	ND	ND	ND	A los 3 meses, los canvis en els recomptes de passes diàries i la MVPA setmanal en episodis de 10 minuts van ser significativament més altos en el GI que en el GC: por 1,037 (IC 95%: 513-1,560) passos/dia y 63 (IC 95%: 40) - 87) minuts/setmana, respectivament. A los 12 meses, las diferències corresponents van ser de 609 (IC 95% 104- 1,115) passes/dia y 40 (IC 95% 17-63) minuts/setmana.	94%	primer assaig en este grup de edat per a demostrar els incrementos objectius de MVPA i ressaltar el valor del recolzament individualitzat que incorpora la avaluació objectiva d'AF en un entorn d'atenció primària
Leszczak et al. 2013(170)	n=19 11 dones i 8 homes 74.89 ± 8.50 anys	ACA: 2 braços, dos GI, un amb un programa de exercicis excèntrics i l'altre amb entrenament a alta-velocitat	Comparació de 8 setmanes de entrenament excèntric VS 8 setmanes de entrenament de velocitat	8 S	8 S	Altura (in.) Peso (lb) Marxa (s) 8 -ft up & go (s) Suport de la cadira (número completat) Força de extensió de la extremitat inferior (lb) Força de flexió de la extremitat inferior (lb) Força de pressió de la extremitat inferior (lb)	Las variables: posició de la cadira va millorar de 14.26 en la pre- intervenció a 16.61 en la post-intervenció, F (1, 17) = 14.24, p, 0.01. Pressió de l'extremitat inferior en la pre- intervenció va ser de 329.21 lliures, i en la post-intervenció va ser de 472.58 lliures, F (1, 17) = 53.97, p, 0.01; la flexió de la extremitat inferior assegurada en la pre intervenció va ser de 75.89 lb, i en la post- intervenció va ser de 100.84 lb, F (1, 17) = 42.29, p, 0.01; y la extensió de la extremitat inferior assegurada en la pre intervenció va ser de 61.47 lb, i en la post- intervenció va ser de 88.57 lb, F (1, 17) = 60.26, p, 0.01.	velocitat per a caminar: els grups excèntrics i de alta velocitat abans de la intervenció van ser de 4.47 segons, i en la post-intervenció van ser de 4.20 segons, (p = 0.01).	ND	ND	90%	la velocitat per caminar, 8-ft up-and- go, el suport de la cadira, la força de flexió i extensió de la extremitat inferior, i la força de la pressió de la extremitat inferior van augmentar des de la pre-intervenció fins la post-intervenció (p, 0.05). Això suggereix que un programa de entrenament d'alta velocitat proporciona resultats similars als de un programa de entrenament excèntric, però amb menys treball total.

ACA Assaig Clínic Aleatoritzat; GI Grup Intervenció; GC Grup control; S setmana; M Meses; AF Activitat Física; ND No determinat; HSPT = high-speed power training; SSST = slow-speed strength training; GDS Geriatric Depression Scale; RT Resistance Training; TLM Thigh Lean Masses; CSA Cross-Sectional Area, QoL Quality of Life questionnaire, SF-36 Short-Form 36 Health Status Survey; CHAMPS Community Health Activities Model Program for Seniors; PASE Physical Activity Scale for Elderly; SD Desviació estàndard; RM Resistència màxima

Autors/ data publicació	Població (n), gènere i mitjana d'edat)	Descripció de l'estudio (disseny supervisió)	Intervenció (tipus, freqüència, temps)	Seguiment (setmanes o mesos)	Temps Intervenció	Variables/instruments de mesura	Resultats de salut: Força	Resultats de salut: Velocitat	Resultats de salut: equilibri	Resultats de salut: Altres resultats	Participació	Resultats
Onambélé et al. 2008(164)	n= 24 12 dones 12 homes 70.27 ± 1.5 anys	ACA: 2 braços, dos GI: roda de inèrcia o entrenament de peses	Entrenament de los extensors de genolls 3 vegades per setmana amb roda d'inèrcia VS entrenament de peses	12 S	12 S	dinamometria isocinètica, ecografia en modo B, electromiografia, estimulació muscular percutània y ressonància magnètica	El grup que va entrenar els extensors de genolls amb roda d'inèrcia va augmentar el pic de força en el (Po0.01)	ND	El augmento en la rigidesa del tendó en el grup de roda de inèrcia va millora l' equilibri postural (Po0.01).	La rigidesa del tendó augmenta en 54% i 136% amb el treball con peses i roda de inèrcia respectivament (Po0.01)	ND	L'entrenament amb roda d'inèrcia incrementa la potència del quàdriceps i transfereix els efectes fisiològics a la unitat del múscul i tendó flexor plantar, que millora significativament l'equilibri.
Rees et al. 2008(169)	n= 30 14 dones 16 homes 66-85 ± 4.6 anys	ACA: 2 braços, dos GI: entrenament per vibració (VIB) o exercici sense vibració (EX)	Programa de exercicis de entrenament de força amb o sense vibració. 3 sessions per setmana.	8 S	8 S	El màxim poder isocinètic es va calcular a partir del temps requerit per produir el treball (mesurat en vats).	La potència flexor plantar turmell (W / kg) va ser significativa en el grup VIB, els resultats previs a la prova van ser 31,8 ± 7,2 i els posteriors a la prova van ser 38,3 ± 7,2.	ND	ND	La força del flexor plantar del turmell (N · m / kg) va ser significativa en el grup VIB, els resultats de la prova prèvia van ser 103,2 ± 21,7 i la prova posterior va ser 122,0 ± 21,8.	93,3%	Els exercicis d'entrenament de vibració augmenten la força i potència del flexor plantar.
Sayers et al. 2014(168)	n=72 43 dones 21 homes (HSPT 70,8+6,8 / SSST 68,6+7,8 / CON 71,5+ 6,1) anys	ACA: 3 braços, dos GI: HSPT, SSST, y un GC no-RT control	HSPT: 3 sèries de 12-14 repeticions al 40% 1RM 3/S VS SSST: 3 sèries de 8 repeticions a 80% 1RM 3/S VS GC: escalfament i estirament 3/S	12 S	12 S	IMC, MMSE, GDS, N° de caigudes de l'any anterior, N° de medicaments, mesures de rendiment muscular (1RM, PP, PPV y PPF).	HSPT va canviar la resistència externa en la que es va produir pic de força a una resistència externa més baixa de 67% 1RM a 52% 1RM en comparació amb SSST, de 65% 1RM a 62% 1RM	HSPT av augmentar el component de velocitat P 0.18 ± 0,21 m · s-1	ND	ND	88,80%	La velocitat suficient de la extremitat inferior és necessària per a les tasques funcionals relacionades amb la seguretat i la prevenció de caigudes.

ACA Assaig Clínic Aleatoritzat; GI Grup Intervenció; GC Grup control; S setmana; M Meses; AF Activitat Física; ND No determinat; HSPT = high-speed power training; SSST = slow-speed strength training; GDS Geriatric Depression Scale; RT Resistance Training; TLM Thigh Lean Masses; CSA Cross-Sectional Area, QoL Quality of Life questionnaire, SF-36 Short-Form 36 Health Status Survey; CHAMPS Community Health Activities Model Program for Seniors; PASE Physical Activity Scale for Elderly; SD Desviació estàndard; RM Resistència màxima

Taula 3. Puntuació de PEDro per els estudis inclosos; total puntuació sobre 10

REFERÈNCIES	Criteris d'elecció especificats	Assignació aleatòria	Assignació oculta	Grups similars de base	Subjectes cegats	Terapeutes cegats	Avaluadors cegats	Mesures resultats clau >85% subjectes	Resultats tractament, grup control o ITT*	Comparacions estadístiques per resultat clau	Mesures puntuals i variabilitat per resultat clau	TOTAL PUNTUACIÓ PEDro
de Roos et al. 2017	Si	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Edholm et al. 2017	Si	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Guiraud et al. 2012	Si	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Harris et al. 2015	Si	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Leszczak et al. 2013	Si	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Onambélé et al. 2008	Si	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Rees et al. 2008	Si	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Sayers et al. 2014	Si	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8

*ITT intenció de tractar

Capítol 4

La intervenció

4. La intervenció

4.1 La hipòtesis

La implementació d'un programa individualitzat de promoció de l'exercici funcional integrat en les AVD millorarà els paràmetres d'equilibri i força de les extremitats inferiors i reduirà el risc de caigudes en persones majors de 75 anys.

4.2 Objectius

4.2.1 Objectiu Principal

Avaluar l'efectivitat d'un programa individualitzat, de promoció de l'exercici funcional, integrat en les AVD en la millora dels paràmetres d'equilibri i força de les extremitats inferiors i en el risc de caigudes.

4.2.2 Objectius secundaris

- Avaluar si el programa LiFE d'exercicis funcionals integrats a les AVD augmenta la *força de les extremitats inferiors*.
- Avaluar si hi ha hagut millora en l'*equilibri* de les persones majors de 75 anys en relació amb el programa individualitzat d'exercicis funcionals.
- Descriure el *comportament sedentari* de les persones majors de 75 anys.
- Analitzar el canvi de *patró d'AF* a les persones majors de 75 anys que participen al programa.
- Estudiar els *canvis en la velocitat de pas* de la marxa en els participants de l'estudi.
- Analitzar si *l'estat nutricional* és un factor de risc de les caigudes.

4.3 Metodologia de la intervenció

A continuació es descriu la metodologia d'estudi seguint els criteris CONSORT per a assajos clínics de tractaments no farmacològics (193).

4.3.1 Disseny d'estudi

L'estudi que es porta a terme és un *Assaig Clínic Aleatoritzat* amb dos grups d'estudi paral·lels, 1) Grup Intervenció (GI); programa LiFE d'exercicis de força i equilibri de l'extremitat inferior i 2) Grup Control (GC): recomanacions per prevenir caigudes basades en les que estan descrites per la SEGG (194). L'estudi serà a simple cec (amb emmascarament de l'avaluador i de l'analista de dades) amb persones majors de 75 anys que resideixen al domicili familiar i que tenen risc de caiguda. Aquest programa està basat en el Programa LiFE (Lifestyle-Integrated Functional exercise) per a persones d'edat avançada dissenyat per Lindy Clemson (177) i té una durada de 12 setmanes.

4.3.2 Població d'estudi i mostra

La població d'estudi està formada per homes i dones majors de 75 anys que viuen al domicili familiar i que presenten risc de caigudes. Tots ells han de tenir una marxa independent, capacitats funcionals per a poder realitzar les AVD de manera autònoma i un nivell cognitiu suficient per a poder seguir un programa d'exercicis.

El reclutament dels participants es realitza a través dels fisioterapeutes del servei de rehabilitació domiciliària de l'Hospital Universitari de Vic (HUV). Els participants seleccionats formen part de la base de dades d'aquest servei.

4.3.3 Criteris d'Inclusió i Exclusió

Criteris d'Inclusió.

Els participants de l'estudi han de complir els següents criteris:

- Participants, homes i dones, amb edat igual o superior a 75 anys, que visquin a casa i a la comarca d'Osona.
- Que hagin patit caigudes l'últim any o que compleixin algun dels factors de risc de patir caigudes i que expressin el seu acord en participar a l'estudi.

- Que presentessin un resultat mínim de 23 punts en el Mini Mental Status Examination (MMSE) per detectar impediments que no els permetés executar les activitats proposades durant l'aplicació del programa d'exercicis i en el desenvolupament de l'AF diària (195).
- Ells pertanyen en un grup altament vulnerable i aplicarem el programa a un ritme lent de treball i respectant el procés fisiològic d'envelliment.

Críteris d'Exclusió.

Serán exclosos els participants que presentin:

- Incapacitat de deambulació independent, perquè en aquest programa els participants necessiten ser independents per realitzar les tasques proposades (177).
- Persones grans que visquin en residències o pisos tutelats ja que aquestes persones no tenen autonomia per dirigir el seu dia a dia i tenen les rutines diàries condicionades (177).
- Tenir condicions clíniques que impedeixin realitzar AF i/o condicions neurològiques severes que presentin dificultats motores i/o cognitives i que influeixin en la marxa i la mobilitat, com el Parkinson (177).
- Tenir comorbiditats o malalties inestables com la Hipertensió no controlada o Artritis, ja que necessiten més vigilància en l'exercici i un control crònic de les condicions (196).
- Patir qualsevol malaltia en fase terminal que afecti l'habilitat de fer exercicis (146).

4.3.4 Selecció de la mostra

La selecció de la mostra es va realitzar per mostreig de casos consecutius. Els fisioterapeutes del servei de rehabilitació domiciliària del HUV contactaven amb els possibles participants que extreien de la base de dades del servei. Els fisioterapeutes realitzaven una primera entrevista amb el participant on els demanaven si volien participar en un programa d'AF. Els que acceptaven se'ls passava una primera enquesta on se'ls demanava les dades personals i es valorava els factors de risc de caiguda. A continuació, des del servei de rehabilitació es feia arribar els documents a la Investigadora Principal (IP) la qual es posava en contacte amb els participants per acordar una entrevista que consistia en; a) explicar prèviament en què consistia l'estudi i els seus objectius, b) expressar de manera voluntària l'acord en participar,

c) valorar que complien els criteris d'inclusió establerts per aquest estudi i c) signar el Consentiment Informat (CI) (*Annexa 1*), prèviament valorat i aprovat per el Comitè d'Ètica de la Universitat de Vic- UCC (*Annexa 2*) i del Comitè d'Ètica de l'Hospital Universitari de Vic (*Annexa 3*). Es va realitzar una inclusió consecutiva fins aconseguir la mida de la mostra desitjada.

4.3.5 Càlcul de la mida de mostra

Pel càlcul de la mida mostral es va utilitzar la plataforma "Calculadors de grandària mostral Granmo" elaborada pels investigadors del programa de recerca de Malalties inflamatòries i cardiovasculars de l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM) de Barcelona (197).

Per dur a terme el càlcul de la mostra, es va considerar com a variable principal el resultat del test SPPB dels participants (198). Per realitzar l'estimació de la mostra necessària es van considerar uns valors per a l'error alfa de 5% i un error beta del 20% (per tant una potència del 80%). Amb les dades obtingudes de la literatura (199,200) i considerant una desviació estàndard comú de 0,8 punts i una diferència mínima a detectar de 1 punt en els nivells d'equilibri entre els dos grups, calen un total de 18 participants per grup. Tenint en compte que es podien produir pèrdues de participants durant el seguiment, es va incrementar un 10% el número de participants a reclutar, fins aconseguir 42 participants (21 per a cada grup).

La mostra finalment va estar formada per 43 persones majors de 75 anys que viuen al domicili familiar a la comarca d'Osona, reclutats a través del servei de rehabilitació domiciliària de l'HUV. El reclutament de participants i les entrevistes es porta a terme en dues fases; a) 21 participants de Setembre a Octubre de 2017, b) 22 participants d'Abril a Maig de 2018. Les entrevistes, recollida de dades i la intervenció es porten a terme al domicili del participant.

4.3.6 Aleatorització i ocultació de l'assignació

Les intervencions de l'estudi van ser assignades a l'atzar. Es va generar una seqüència aleatòria a raó de 1:1 mitjançant un algoritme d'aleatorització d'Efron, utilitzant la macro !RNDTA per el programa SPSS. L'aleatorització dels participants va ser en; 1) GI; programa LiFE o 2) GC; recomanacions per a prevenir caigudes basades en les que estan descrites per la SEGG (194). L'aleatorització es va dur a terme per un col·laborador extern (RMV) el qual no va estar involucrat ni en les avaluacions ni en la intervenció per evitar qualsevol contaminació potencial.

Es va utilitzar un sistema de sobres opacs, segellats i numerats seqüencialment per assignar les intervencions d'acord amb la llista d'aleatorització generada. Dins de cada sobre s'hi introduïa el codi que identificava el grup d'estudi assignat. La persona responsable de preparar els sobres va ser la mateixa persona que va realitzar l'aleatorització (RMV). La IP de l'estudi va ser la responsable de fer el reclutament de les dades de l'avaluació basal i un fisioterapeuta extern a l'estudi va ser qui va dur a terme les avaluacions en cada període establert sense saber si els participants eren del GC o GI.

La documentació generada durant el procés de selecció i durant les valoracions de tot el procés va ser custodiada en tot moment pel fisioterapeuta encarregat de fer les avaluacions. Per tal de mantenir l'ocultació dels participants fins al final, les llistes d'aleatorització i el registre d'assignació van ser arxivats per un investigador aliè al projecte.

4.4 Variables de l'estudi

4.4.1 Variable Principal

La variable principal (equilibri estàtic, la força muscular de les extremitats inferiors i velocitat de marxa) va ser avaluada a través del test SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB) (198) (*Annexa 4*).

La força muscular és la capacitat d'un múscul o grup muscular d'exercir tensió contra una resistència durant la contracció muscular. L'equilibri és la capacitat que té la persona de controlar el seu propi cos a l'espai i de recuperar la postura correcta després de la intervenció d'un factor desequilibrador (per exemple la força de gravetat). La velocitat de pas són els metres recorreguts en un temps determinat que serà determinat segons l'edat de la persona valorada. L'SPPB inclou 3 tests: equilibri estàtic, aixecar-se i asseure's 5 vegades en una cadira i la velocitat de la marxa.

- Test d'equilibri: consta de 3 posicions (peus junts, semi-tàndem i tàndem) i el participant ha d'intentar mantenir deu segons en cada una d'elles.
- Aixecar-se i asseure's de la cadira: El participant ha de repetir cinc vegades amb el menor temps possible, aixecar-se i asseure's a la cadira. En aquest test es registra el temps que ha necessitat.
- La velocitat de marxa: el participant ha de recórrer, al seu ritme habitual, una distància de quatre metres. Es realitza dues vegades i es registre la que te el temps més breu.

Cada test es puntua de 0 (pitjor rendiment) a 4 (millor rendiment). S'assigna una puntuació de 0 als participants que intenten però no poden, o que no completen el test, i es puntua de 1 a 4 en funció del temps utilitzat per realitzar el test, excepte en el test d'equilibri, on es puntua a través d'una combinació jeràrquica entre els 3 sub-tests. La puntuació dels participants en el *Test d'Equilibri* és de 1 punt si mantenen una posició de peus junts durant 10 segons, però no poden mantenir la posició de semi-tàndem, 2 punts si mantenen una posició de semi-tàndem durant 10 segons però no poden mantenir-se en posició de tàndem, 3 punts si mantenen el suport de tàndem entre 3 i 9 segons, i 4 punts si són capaços de mantenir la posició de tàndem durant 10 segons. La puntuació en el *Test d'Aixecar-se i*

Asseure's 5 vegades es calcula a través del temps que necessita el participant per realitzar aquest sub-test, amb una puntuació de 1 punt per temps >16,7 segons, 2 punts entre 16,6 i 13,7 segons, 3 punts entre 13,6 i 11,2 segons i 4 punts si necessita un temps $\leq 11,1$ segons. La puntuació en el *Test de la Velocitat de la Marxa* s'atorga per temps; 1 punt si el temps és $\geq 5,7$ segons (velocitat $\leq 0,43$ m/s); 2 punts si el temps està entre 4,1-5,6 segons (0,44-0,60 m/s); 3 punts si el temps està entre 3,2 i 4 segons (0,61-0,77 m/s) ; i 4 punts si el temps és inferior a 4 segons ($\geq 0,78$ m/s). La suma de les puntuacions dels 3 tests ofereix una puntuació total que pot anar del 0 al 12. Les persones amb una puntuació a la bateria inferior a 10 test tenen un risc de mortalitat, d'ingrés institucional o de desenvolupar discapacitat (72) essent el test de la Velocitat de la Marxa el que major gradient de risc de discapacitat ha aportat.

L'estudi de Guralnik et al. (64) demostra que les mesures de rendiment físic de la funció de l'extremitat inferior prediuen l'inici de la discapacitat en les persones que inicialment no tenien discapacitat en les AVD. Ha demostrat també, que tot i que amb la velocitat de marxa seria suficient per valorar la discapacitat, utilitzar les mesures amb la bateria completa augmenta la precisió ja que detecta aspectes específics de la funció de l'extremitat inferior i es converteix en un millor instrument per a avaluar el canvi al llarg del temps.

4.4.2 Variables Secundàries

Temps d'activitat sedentària (sedentarisme)

El sedentarisme és la falta d'AF regular, definida per la OMS com a: "menys de 30 minuts diaris d'exercicis regulars i menys de 3 dies a la setmana". El total del temps sedentari s'ha avaluat amb l'ActivPAL™ (PAL Technologies Ltd, Glasgow, UK) és un petit acceleròmetre uniaxial (35x53x7 mm, 15gr) que a través d'un apòsit adhesiu impermeable (10 x 10cm hipoalergènic Tegaderm™) s'ha adherit a la cuixa dreta del participant durant 7 dies (les 24h) (*Annexa 5*). Aquest dispositiu utilitza la informació derivada de la posició de l'extremitat inferior del participant per detectar el temps que aquest passa en les diferents posicions (bipedestació, sedestació o decúbit i en moviment). Les dades es graben a partir de les 12 de la nit del dia de l'aplicació de l'ActivPAL™ i es programen per aturar la gravació a les 12 de la nit del dia set, el que assegurava la gravació de 6 dies complets, les 24h. Es va indicar als participants que anotessin, si era el cas, les raons per les quals retiraven l'aparell. Les dades s'analitzaran en franges de 15 segons utilitzant el programari ActivPAL™ (versió 7.2.32) i es processaran posteriorment amb Microsoft Excel 2010 (Redmond, WA, EE.UU.) i MATLAB (MathWorks®, Natick, MA, EE. UU.) (201). S'analitzarà el temps que el participant

passa assegut, dret i en moviment durant les 24h del dia, a més del nombre de passes realitzat diàriament en els participants que proporcionin un mínim de 4 dies vàlids de gravació (inclòs un dia de cap de setmana). El protocol per a la recollida, reducció i anàlisi de les dades es descriu en detall en l'estudi "The measurement of sedentary patterns and behaviors using the activPAL™ Professional physical activity monitor" de Dowd KP et al. (202). Cal tenir en compte que la quantitat mitja de passos per un adult per considerar-se no sedentari és de 10000 passes al dia (203). L' ActivPAL™ és un "gold Estàndard" en les mesures del sedentarisme (204,205), és un instrument validat, s'ha utilitzat en població envellida i es considera una mesura objectiva per avaluar el comportament sedentari en aquesta població.

Nombre de caigudes

Segons la OMS les caigudes es defineixen com esdeveniments involuntaris que fan perdre l'equilibri i topar amb el cos a terra o una altre superfície ferma que l'aturi. Les caigudes eren enregistrades a través de l'entrevista amb el participant. S'han registrat les caigudes dels últims 12 mesos previs a l'inici de l'estudi i les caigudes durant els 6 mesos d'aplicació de la intervenció. El nombre de caigudes serà una variable quantitativa de tipus discret.

Por de caure

Segons la SEGG (192), la por de caure és una resposta protectora a una amenaça real que fa que les persones d'edat avançada evitin realitzar activitats amb risc de caure. Aquesta restricció de les activitats, fins i tot les que es realitzen en les rutines diàries, portaran a llarg termini un efecte advers en el pla social, físic o cognitiu (45). La por de caure es va avaluar en els participants a través d'una escala jeràrquica on "0" era "sense por de caure" i "10" era "molta por de caure".

4.4.3 Covariable

Realitzar el **Mini Nutritional Assessment (MNA)** (206) per estudiar el seu estat nutricional (*Annexa 6*). És una eina que ajuda a identificar desnutrició o risc de desnutrició en les persones grans. Consisteix en 18 preguntes dividides en 4 blocs. El primer bloc fa referència a la condició antropomètrica (circumferència braquial, circumferència dels bessons, índex de massa corporal i pèrdua de pes); el segon bloc, amb sis preguntes, està dedicat a la valuació

global; el tercer bloc valora els hàbits dietètics i el quart bloc conté la avaluació subjectiva de la qualitat de salut i nutrició del participant.

4.4.4 Variables de perfil demogràfic i ocupacional

Edat

Definida com el temps, en anys, que ha viscut la persona. És una variable de filiació, quantitativa discreta, expressada en anys complets.

Sexe

Gènere dels participants, masculí o femení. És una altre variable de filiació quantitativa nominal dicotòmica.

Dades antropomètriques

Pes, talla i Índex de Massa Corporal (IMC): Pes és l'expressió en Kg de la massa corporal de la persona, i l'altura és el valor en centímetres de la distància entre el terra i el punt més alt del cap de la persona quan està dempeus. L'IMC se calcula a través del pes en quilos dividit per la talla en metres al quadrat (pes (kg) / talla (m²)). Són variables quantitatives o numèriques de tipus continu.

Convivència (Viure sol / amb família)

És el fet de viure amb membres de la família o viure sense cap altre persona al domicili. És una variable quantitativa dicotòmica.

Fàrmacs (Nº de fàrmacs i tipus)

Medicament o medicaments (substància destinada a ser utilitzada en el diagnòstic, cura, mitigació, tractament o prevenció de malalties) que pren la persona d'estudi. És una variable quantitativa de tipus discret. Es valorarà per nombre de fàrmacs i si presenten medicació psicotròpica, així com també els suplementes dietètics o complements nutricionals de caràcter natural, que especificarà el participant en l'enquesta pròpia. Els tipus serà una variable de tipus qualitatiu.

Comorbiditats associades

Presència de un o més trastorns patològics, a més de l'indicat a l'estudi. És una variable quantitativa de tipus discret. Es recullen les dades de la història clínica sobre patologies cròniques rellevants que poden influir en les caigudes:

- Hipertensió arterial
- Dislipèmia
- Depressió
- Diabetis
- Patologia pulmonar: EPOC, emfisema, asma o altres patologies.
- Patologies cardíques: insuficiència cardíaca, cardiopatia isquèmica o altres que puguin limitar l'AF.
- Osteo-articular: artrosi en articulacions de l'extremitat inferior, pròtesis de genoll o maluc entre altres.

Nº d'anys d'escolarització

Nombre mitjà d'anys de permanència visible en el sistema educatiu. Variable quantitativa de tipus discret.

Professió/activitat professional anterior

Activitat especialitzada de treball dins la societat, desenvolupant una pràctica d'una disciplina al llarg d'anys. És una variable de tipus qualitatiu.

Utilització d'ajudes tècniques en la marxa

Les ajudes tècniques són instruments o dispositius que permeten a les persones amb discapacitat temporal o permanent, realitzar la marxa i el desplaçament de forma independent i amb més seguretat. És una variable quantitativa dicotòmica.

4.5 Consideracions ètiques

En aquest apartat s'exposen els aspectes ètics que es tindran en compte en aquest estudi. Per a garantir la protecció de dades i dels drets (207) dels/les participants a l'estudi, es portaran a termes les següents accions:

S'informarà de manera detallada al tots els participants de l'estudi i se'ls demanarà la seva col·laboració de manera voluntària per tal de garantir el dret a l'autonomia, a decidir si volen

o no participar. Tots els participants podran revocar la seva participació en l'estudi en el moment que ho desitgi explicant o no els seus motius a l'investigador.

S'informarà a tots els participants, a través del CI, que totes les dades recollides al llarg de l'estudi a través dels diferents test i aparells seran utilitzades de manera anònima i la seva finalitat serà única i exclusivament portarà a terme dit estudi amb finalitats acadèmiques. El document del CI s'entregarà per duplicat i els participants que acceptin participar l'hauran de retornar signat, quedant una còpia per ell i l'altre per l'equip investigador. Així mateix, els investigadors signaran un document de compromís de protecció de les dades personals.

Es garantirà als participants que no apareixerà cap nom propi de cap participant i que en el cas que aparegui algun nom, aquest serà fictici.

Per els aspectes ètics metodològics, i per a garantir la veracitat de les dades recollides, es procedirà:

Contingut/informació: Es contrastarà la informació obtinguda entre els instruments de recollida de dades.

Participants de l'estudi: Es contrastarà que les dades recollides provenen de diferents persones.

L'estudi serà avaluat per el Comitè d'Ètica de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya i per el Comitè d'Ètica de l'Hospital Universitari de Vic perquè avaluïn les qüestions ètiques del mateix i emetin l'informe pertinent.

4.6 Rigor i credibilitat de la investigació

Els criteris de credibilitat, neutralitat, aplicabilitat i confiança (208) estaran presents per a garantir la rigorositat i credibilitat de la investigació.

Per assegurar la credibilitat tenint en compte es demanarà el reconeixement als participants de les anotacions que l'investigador reculli en les entrevistes.

Per aconseguir una major aplicabilitat o transferència de l'estudi (209):

Es seleccionarà una mostra incloent tots els participants que compleixin amb els criteris d'inclusió i exclusió descrits en l'estudi.

Es descriurà amb exactitud el fenomen d'estudi i el context on s'implementa.

Es descriuran de manera detallada les diferents eines de recollida de dades, permetent una abundant quantitat de dades de diferent índole.

Per a garantir que l'estudi presenta confiabilitat, estabilitat i traçabilitat de les dades, en la investigació, es registraran les dades de manera confidencial entre el personal dels centres sanitaris on inicien la recollida de dades i reclutament de participants, i l'investigador.

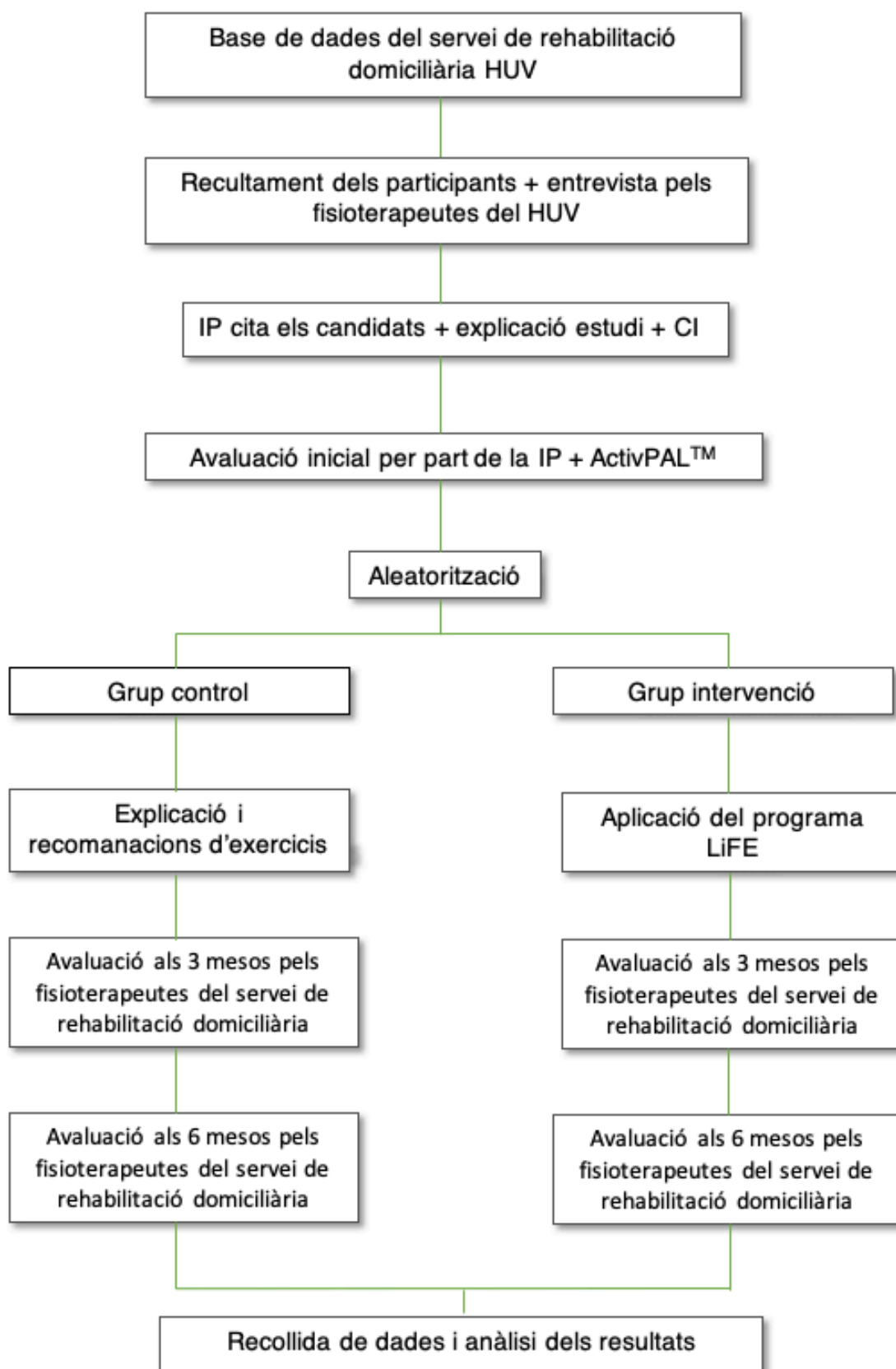
4.7 Treball de camp

Aquest estudi es basa en la implementació d'un programa individualitzat (Programa LiFE (177)) d'exercicis funcionals integrats a les AVD, es porta a terme al domicili i està destinat a persones majors de 75 anys amb l'objectiu de reduir les caigudes a través de: augmentar la força muscular de les extremitats inferiors, millorar l'equilibri, augmentar la velocitat de la marxa i disminuir l'activitat sedentària.

El primer pas per aplicar aquest programa va ser obtenir l'aprovació del Comitè d'Ètica de la Universitat de Vic- UCC i del Comitè d'Ètica de l'Hospital Universitari de Vic (HUV).

La IP es va posar en contacte amb la responsable del servei de rehabilitació domiciliària de l'HUV per a sol·licitar la col·laboració en el reclutament i avaluacions dels participants (*Annexa 7*). Els fisioterapeutes de l'equip, a través de la base de dades del servei, van seleccionar els possibles candidats a participar a l'estudi. Els fisioterapeutes van ser qui es van posar en contacte amb els possibles participants per a realitzar l'enquesta cribratge (dades personals i factors de risc de caigudes) per a la participació a l'estudi (*Annexa 8*). Un cop recollides les enquestes pel servei de rehabilitació domiciliària del HUV es fan arribar les que compleixen els criteris d'inclusió dels participants a la IP, la qual procedeix a posar-se en contacte amb els possibles candidats (*Figura 5*).

Figura 5. Diagrama de la intervenció.



Visita 1 (1,5 hores): La IP, en una primera entrevista als participants, fa una explicació detallada del què consisteix l'estudi. Si accepten participar, en la mateixa visita els entrega el CI perquè el signin i els fa una avaluació basal on es recullen les següents informacions:

1. Dades demogràfiques i ocupacionals: edat, gènere, convivència, professió, nombre d'anys d'escolarització, comorbiditats, nombre de fàrmacs i si en pren de psicotròpics, i si utilitzaven ajudes tècniques.
2. Mini Mental Status Examination (MMSE) (*Annexa 9*): es procedia a passar el MMSE per detectar impediments que no els permetés executar les activitats proposades durant l'aplicació del programa d'AF i en el desenvolupament de l'AF diària.
3. Mini Nutritional Assessment (MNA): es passava el test per avaluar l'estat nutricional del participant i relacionar-ho, si és el cas, amb el risc de caigudes.
4. SPPB Test: es realitzaven els 3 subtest de l'SPPB, equilibri, força de les extremitats inferiors i velocitat de marxa (SPPB test).
5. En aquesta primera visita també s'implementa l'ActivPAL™ i acorden que als 7 dies, en una segona visita, es recollirà l'aparell així com també el registre d'activitat setmanal omplert (veure registre, *Annexa 10*) Aquest registre ens servia per corroborar les dades de l'ActivPAL™ amb les activitats registrades per el participant.

Una vegada recollides les dades el col·laborador (RMV) distribueix aleatòriament als participants en el grup intervenció i en el grup control. L'assignació es realitza a través de sobres opacs amb el codi del grup on estaria cada participant, que es donaran al participant en la 2a visita.

Visita 2: La IP, tal i com havia establert amb el participant, realitza una segona visita als 7 dies posteriors a la primera per a, a) Recollir el registre setmanal d'activitat que han complimentat els participants, b) retirar l'ActivPAL™ del participant, c) facilitar-li el sobre opac tancat per tal de fer saber al participant a quin grup pertany (GI o GC).

Visita 3: En la tercera visita, la IP, en funció del grup on pertany el participant, explica als participants els exercicis a realitzar:

- a) Grup Control: es facilita als participants del GC un fulletó dissenyat per la IP (*Annexa 11*) amb una sèrie d'exercicis extrets de la SEGG, amb la finalitat de realitzar-los de manera voluntària i sense una pauta o protocol a seguir. A continuació se li explica al participant que als 3 mesos posteriors a aquesta visita, un fisioterapeuta es posarà en contacte amb ell per a poder realitzar una segona avaluació.
- b) Grup Intervenció: Els participants que pertanyen a aquest grup, a partir de la 3a visita, inicien el programa LiFE. Aquest programa es distribueix amb una sessió per setmana durant 5-7 setmanes (en funció de la capacitat d'aprenentatge del participant) i a partir de la setmana 6 es substitueixen les sessions per trucades telefòniques. La implementació del programa LiFE dins de cada sessió es realitzava de la següent manera:

Sessió 1 (1,5 hores):

- Explicar al participant el programa LiFE (*Annexa 12*), el registre individual (*Annexa 13*) i com l'ha d'utilitzar.
- Explicació dels punts claus del programa: millorar l'equilibri i la força de les extremitats inferiors per prevenir caigudes i facilitar les AVD.
- Ensenyar i implementar entre 1 i 2 exercicis funcionals de força i 1 o 2 exercicis funcionals d'equilibri.
- Acordar quan i on es faran cada un dels exercicis utilitzant el registre LiFE.

Sessió 2-5 (1 hora cada una):

- Es continua ensenyant i implementant el programa LiFE.
- S'introdueixen de 1 a 2 exercicis funcionals d'equilibri i força a cada una de les sessions associant-les a AVD, situacions o llocs específics.
- S'augmenta l'autonomia del participant en la presa de decisions al implementar els exercicis nous, s'avalua el registre de les sessions anteriors, i es reforça l'ús d'aquest registre per implicar al participant en el seu propi aprenentatge.

Sessió 6-7 (1 hora cada una)

- S'acaba la implementació del programa LiFE.
- Es revisen els exercicis proposats fins al moment, i s'encoratja al participant a seguir realitzant els exercicis dins les seves AVD.

Sessió 8-12 (10 minuts cada una)

- Es realitza una trucada telefònica setmanal per a donar suport al participant, resoldre dubtes dels exercicis funcionals i motivar-lo a continuar fent els exercicis.
- A la dotzena sessió, s'acorda amb el participant dia i hora per a realitzar la segona avaluació.

Visita 4: A les 12 setmanes (3 mesos) després de l'inici del programa, el fisioterapeuta encarregat de realitzar les avaluacions s'adreça al domicili del participant per a realitzar la 2a avaluació (post-intervenció). En aquesta visita es recull:

- Un registre de les caigudes que el participant ha tingut en aquest període. S'anota la por de caure que sent el participant en una escala de 0 a 10.
- Es realitza el test SPPB i es registren les puntuacions.
- S'aplica de nou l'ActivPAL TM.
- El fisioterapeuta cita al participant als 7 dies posteriors per a la recollida de l'ActivPAL TM.

Visita 5: Als 6 mesos de l'inici de l'estudi del participant, el fisioterapeuta avaluador cita al participant per a realitzar la última avaluació on es registren:

1. Nombre de caigudes i la por de caure dels participants.
2. Realitza el test SPPB i en recull la seva puntuació.

Intervenció en el Grup Control i en el Grup Intervenció

Grup Control

Els participants que van estar assignats al GC, a la visita 3, van rebre un fulletó amb una selecció d'exercicis per enfortir la musculatura de les extremitats inferiors i consells recomanats per la SEGG per a prevenir discapacitat funcional (194). Es va aprofitar la visita per marcar els següents seguiments als 3 mesos i als 6 mesos posteriors a l'inici de l'estudi, on es van registrar de nou les dades de l'estudi.

Grup Intervenció

Els participants assignats al GI, a la visita 2, van iniciar el programa LiFE, un programa individualitzat d'exercicis funcionals integrats dins les AVD on es treballava la força i l'equilibri per millorar la velocitat de la marxa i disminuir l'activitat sedentària, afavorint d'aquesta manera una disminució de les caigudes. La intervenció va tenir una durada de 12 setmanes i es va dividir en dues fases, 1) les primeres set setmanes es va portar a terme la implementació del programa LiFE al domicili del participant, adaptant el treball de força i equilibri dins les AVD dels participants. Les estratègies per millorar l'equilibri incloïen “reduir la base de sustentació”, “moure's als límits del desequilibri”, “canvis de pes d'un peu a l'altre”, “sobrepasar objectes”, “canvis de direcció al caminar”, entre altres. Mentre que les estratègies per a millorar la força de les extremitats inferiors incloïen “flexions de genoll”, “posar-se de puntetes”, “pujar escales”, “caminar de talons”, “seure i aixecar-se”, “caminar de costat”, “contraure la musculatura”, entre altres. 2) Les següents 5 setmanes del programa es van substituir les visites per trucades telefòniques per garantir el seguiment. Les trucades consistien en motivar i implicar el participant en la realització dels exercicis així com també per resoldre dubtes que sorgissin de les activitats proposades. Es va facilitar un full de registre per tal que el participant pogués anotar si havia fet els exercicis diàriament i on s'anotaven les següents visites. En els participants del GI se'ls va fer una segona avaluació post-intervenció a les 12 setmanes (3 mesos) i un seguiment als 6 mesos posteriors a l'inici de l'estudi.

Avaluació post-intervenció i seguiment en ambdós grups d'estudi (GC i GI)

La visita realitzada a les 12 setmanes (post-intervenció) i en el seguiment als 6 mesos posteriors a l'inici de l'estudi van ser portades a terme a càrrec d'un fisioterapeuta aliè a la investigació. En aquestes visites va recollir; a) el nombre de caigudes que havien tingut els

participants durant el període entre visites, b) la “por de caure” registrada en una escala de “0 (sense por) a 10 (molta por)” punts, c) avaluació del test SPPB (força, equilibri i velocitat de marxa), d) Implementació de l’ActivPAL™ durant 7 dies per recollir les dades del patró de comportament sedentari.

La recollida de dades de l’ActivPAL™ només es va registrar a l’inici i als 3 mesos (post-intervenció) per avaluar l’efectivitat del programa LiFE en el comportament sedentari de les persones que havien participat a l’estudi.

4.8 Anàlisi estadístic

Els anàlisis s'han realitzat en base a les dades disponibles, sense emprar tècniques de substitució de valors absents, i descrivint el nombre de dades que falten en cada anàlisi. Tots els anàlisis s'han portat a terme segons el criteri d'intenció de tractar (ITT). En totes les proves estadístiques realitzades s'ha utilitzat un nivell de significació del 5% ($\alpha = 0,05$). Totes les anàlisis es realitzaran amb el paquet estadístic SPSS v.23.

4.8.1 Anàlisi descriptiva

En primer lloc s'ha portat a terme un anàlisi descriptiu per totes les dades recollides en el quadern de recollida de dades. La normalitat de les dades s'ha comprovat mitjançant els estadístics de asimetria i curtosis, les proves de normalitat de Kolmogorov-Smirnov i Shapiro Wilk, i finalment observant els gràfics de normalitat (QQ-plots). Per a totes les variables s'ha establert que no vulneraven les condicions de normalitat i per tant sempre s'ha treballat assumint una distribució normal per a les variables i per tant, totes les proves estadístiques emprades han estat paramètriques.

Per a les variables contínues s'han descrit mitjançant els estadístics descriptius de tendència central i dispersió: mitjana, desviació estàndard, percentils 25% i 75% i valors mínim i màxim. Per a les variables categòriques es presentaran les freqüències i els percentatges.

4.8.2 Anàlisi bivariant

Quan ha estat d'interès per respondre els objectius de l'estudi, s'ha estudiat la relació entre variables mitjançant les proves estadístiques corresponents:

Per estudiar la relació entre dues *variables categòriques* s'han utilitzat les taules de contingència amb la freqüència en cada categoria i el percentatge per columnes. Per avaluar la possible associació s'han dut a terme les proves de Chi quadrat o test exacte de Fisher segons convingui i s'ha presentat també el p-valor resultant.

Per a estudiar la relació entre *variables numèriques* amb variables categories en categories independents s'han presentat els estadístics descriptius per grups. Per avaluar la possible associació s'han realitzat les proves T-Test o ANOVA segons correspongui, i s'ha presentat també el seu p-valor resultant.

Per valorar la *relació entre dues variables numèriques* s'ha utilitzat la correlació de Pearson o Spearman, indicant així mateix també el seu p-valor resultant.

4.8.3 Anàlisi multivariant

Per tal de respondre l'objectiu del projecte sobre l'avaluació de la eficàcia del programa d'exercicis funcionals sobre els paràmetres de resposta (equilibri, funcionalitat i risc de caigudes) s'han utilitzat models mixtes de mesures repetides (MLM) i models de regressió logística. Els models s'han ajustat per diferents factors de confusió i només s'han mantingut en el model si resultaven amb una significació inferior al 5% ($p\text{-valor} < 0,05$). En cas contrari, no s'han inclòs dins el model matemàtic.

4.9 Resultats de la Intervenció

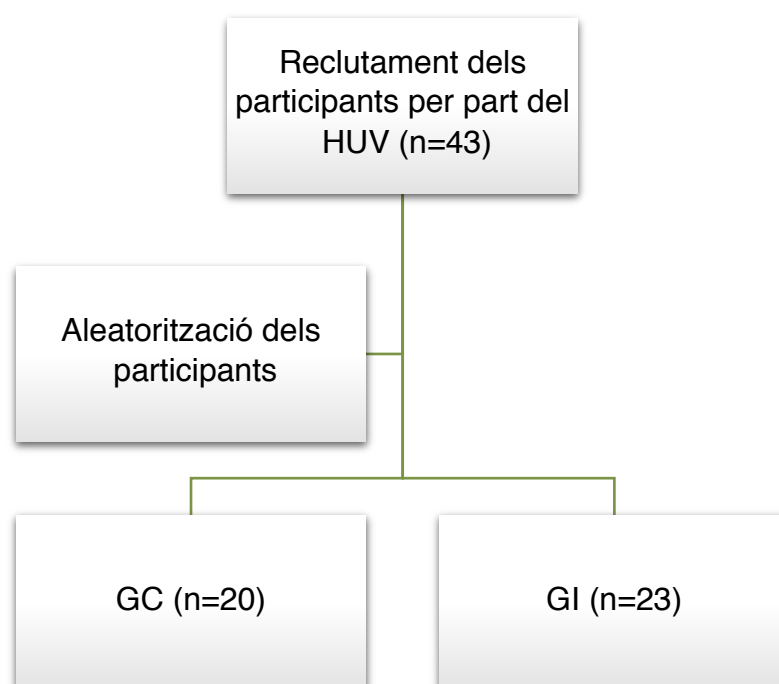
4.9.1 Anàlisi descriptiu de la població d'estudi

Participants de l'estudi

Entre Octubre de 2017 i Octubre de 2018, a través del servei de Rehabilitació domiciliària del HUV, es van convidar a participar a l'estudi un total de 53 participants que complien amb els criteris d'inclusió, dels quals 43 van acceptar participar a l'estudi.

Després de l'entrevista i valoració basal (entrevista + valoració funcional + aplicació de l'ActivPAL™ durant una setmana) i tal i com es reflecteix a la **Figura 6**, es van aleatoritzar els participants en GC (n=20) i GI (n=23).

Figura 6. Diagrama de distribució dels participants per grups.



Descriptius basals d'edat, gènere, mesures antropomètriques i característiques sociodemogràfiques

L'edat mitjana dels 43 participants era de 85 anys (Desviació Estàndard (DE) de ± 5) i el 67,44% eren dones. A la **Taula 4** es resumeixen els descriptius generals d'edat, anys d'escolarització, por de caure, consum de fàrmacs, talla, pes, IMC i estat nutricional. Es van comparar els participants d'ambdós grups, GC i GI, i no es van trobar diferències significatives. La població d'estudi va tenir una mitjana d' 11 ± 5 anys d'escolarització, manifestaven tenir "por de caure" amb una mitjana de 5 ± 3 punts d'una escala de "0" (sense por) a "10" (molta por). La mitjana de fàrmacs diaris consumits era de 6 ± 3 medicaments. La mitjana de l'IMC entre els participants va ser de $25,11 \pm 3,73$ Kg/m², amb una alçada mitjana de $1,61 \pm 0,08$ metres i un pes mitjà de $65,54 \pm 10,69$ kg. En l'avaluació de l'estat nutricional dels participants va tenir una mitjana de $26 \pm 2,61$ punts sobre una escala de 30, on es considera que de 24 a 30 punts l'estat nutricional és normal.

Taula 4. Descriptius antropomètrics i sociodemogràfics de la població d'estudi.

	Població (n)	Mitjana	Desviació Estàndard
Edat	43	85	5
Anys escolaritzats	43	11	5
Por de caure	43	5	3
Fàrmacs	43	6	3
Talla	43	1,61	0,08
Pes	43	65,54	10,69
IMC	43	25,11	3,73
Estat nutricional	43	26,00	2,61

En la **Taula 5**, es mostren els descriptius antropomètrics i sociodemogràfics diferenciats per grups on s'aprecien diferències estadístiques en la mitjana del consum de fàrmacs (p-valor =0,006), el pes (p-valor =0,009) i en l'IMC (p-valor =0,004).

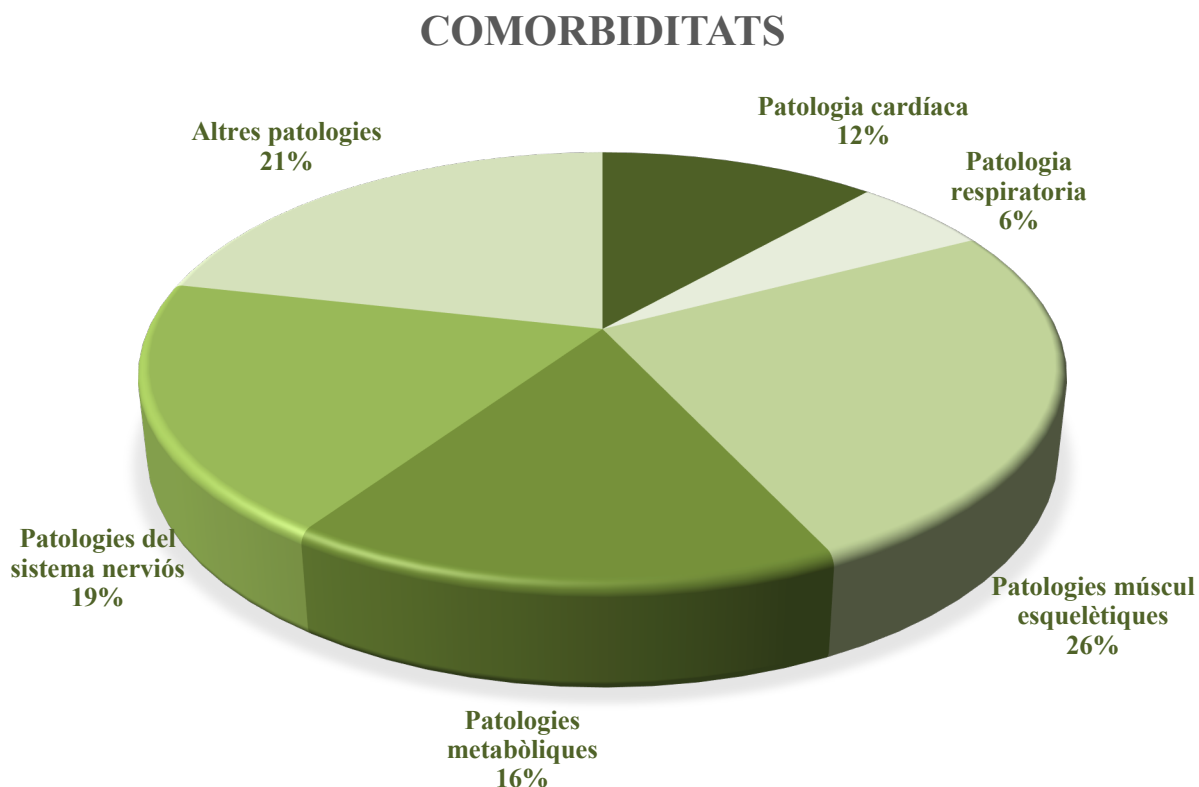
Taula 5. Descriptius antropomètrics i sociodemogràfics estratificats per GC i GI.

	Grup						P-valor
	Control			Intervenció			
	Participants (n)	Mitjana	Desviació Estàndard	Participants (n)	Mitjana	DE	
Edat	20	85	5	23	84	6	
Anys escolarització	20	10	6	23	12	5	
Por de caure	20	5	3	23	5	3	
Fàrmacs*	20	4	3	23	7	3	0,006
Talla	20	1,62	0,08	23	1,60	0,08	
Pes*	20	69,98	10,66	23	61,68	9,31	0,009
IMC*	20	26,82	4,16	23	23,63	2,58	0,004
Estat nutricional	20	26,18	2,65	23	25,85	2,63	

*Variable amb resultats estadísticament significatius

Descriptius basals de les comorbiditats

Tota la població d'estudi presentava comorbiditats associades (**Figura 7**). Tal i com es descriu a la **Taula 6**, el 48,8% de la població presentava entre 3 i 5 comorbiditats associades, d'aquestes un 72,1% eren patologies del sistema múscul-esquelètic, un 53,4% s'associaven a patologies del sistema nerviós, el 46,5% eren patologies metabòliques, un 32,56% eren patologies cardíques i el 16,28% eren malalties respiratòries.

Figura 7. Distribució de les comorbiditats dels participants a l'estudi.

Dins dels grups de patologies, cal destacar-ne algunes de cada sistema (**Taula 6**); a) múscul-esquelètiques, les més rellevants eren la artrosi/dolor articular amb un 44,1% seguida de la osteoporosi amb un 25,6%, b) cardíaca, destacar el 16,2% de la població que pateix insuficiència cardíaca, seguida del 14% que presenta fibril·lació auricular, c) metabòliques amb els percentatges més alts van ser la hipertensió arterial amb un 44,1%, seguida de la dislipèmia amb un 27,9% i de l'hipotiroïdisme amb un 9,3%, d) sistema nerviós, destacar l'insomni amb un 27,9% de la població, seguida de la depressió amb un 23,2%, e) respiratòries amb un 9,3% de població amb MPOC i un 7% de la població d'estudi que pateix asma.

Taula 6. Descriptius de les comorbiditats de la població d'estudi.

		Població (n)	Percentatge %
Número de comorbiditats	entre 1 i 2	11	25,6%%
	entre 3 i 5	21	48,80%
	entre 6 i 8	11	25,6%%
Patologia Múscul-esquelètica	Artrosi/Dolor	19	44,10%
	Osteoporosis	11	25,60%
Patologia Cardíaca	Insuficiència cardíaca	7	16,2
	Fibril·lació auricular	6	14,00%
Patologies metabòliques	HTA	19	44,10%
	Dislipèmia	12	27,90%
	Hipotiroïdisme	4	9,30%
Patologies del Sistema Nerviós	Insomni	12	27,90%
	Depressió	10	23,20%
Patologia Respiratòria	MPOC	4	9,30%
	Asma	3	7,00%

Descriptius basals dels factors de risc de caiguda

En l'entrevista basal, es van recollir els principals factors de risc de caigudes de la població d'estudi. Aquests factors que es resumeixen a la **Taula 7**, eren *gènere, convivència, sentir-se deprimat, tenir problemes de vista i/o oïda, utilitzar ajudes tècniques en la marxa, estar polimedicat* (entre ells consumir fàrmacs psicotròpics), tenir un *normo pes* i es va introduir com a covariable *l'estat nutricional* per veure si podia ser un factor de risc de caigudes.

El 67,44% de la població d'estudi era del sexe femení, el 34,9% vivien sols al seu domicili i el 65,1% no se sentia deprimat. El 51,2% de la població tenia problemes de vista i/o oïda, dels quals el 30,2% tenia dificultat de visió i el 14% d'audició. El 83,7% utilitzava ajudes tècniques durant la marxa dels quals el 58,1% utilitzaven bastó. Pel que refereix a la polimedicació, el 69,8% prenia 4 o més fàrmacs al dia, i d'aquests el 46,5% prenia fàrmacs psicotròpics.

El 53,5% de la població estava en normo pes, mentre que només el 4,7% tenia obesitat i un 14% estava per sota el seu pes normal. L'estat nutricional de la població estudiada es trobava ben nodrida, així ho demostraven el 83,7% dels participants.

Taula 7. Descriptius basals del risc de caiguda

		Població (n)	Percentatge %
Gènere	Dona	29	67,4%
	Home	14	32,6%
Convivència	Sol/a	15	34,9%
	Parella	24	55,8%
	Fill/a	4	9,3%
Se sent deprimet	No	28	65,1%
	Si	15	34,9%
Problemes vista i/o oïda	No	21	48,8%
	Si	22	51,2%
Problemes vista i oïda	No problemes	21	48,8%
	Problemes vista	13	30,2%
	Problemes oïda	6	14,0%
	Problemes vista i oïda	3	7,0%
Ajudes tècniques	No	7	16,3%
	Si	36	83,7%
Tipus ajudes tècniques	No ajudes tècniques	7	16,3%
	Bastó	25	58,1%
	Caminadors	7	16,3%
	Múltiples ajudes tècniques	4	9,3%
Polimedicació_4cat	No	13	30,2%
	Si	30	69,8%
Psicotròpics	No	23	53,5%
	Si	20	46,5%
Índex de massa corporal (categories)	Baix pes	6	14,0%
	Normo pes	23	53,5%
	Sobrepès	12	27,9%
	Obesitat	2	4,7%
Risc Estat Nutricional	Ben nodrit	36	83,7%
	En risc desnutrició	7	16,3%

En la comparació dels factors de risc entre Gènere (Home i Dona) es troben diferències estadístiques en el factor de convivència i en el factor de consum de medicació psicotròpica (p-valor = 0,003 i 0,003 respectivament) (veure **Taula 8**). En el factor convivència, el percentatge de dones que viuen soles és del 48,3%, mentre que el dels homes és només del 7,1%. Per altre banda, dels participants homes, cap d'ells viu amb algun fill. Pel que fa el factor de psicotròpics, les dones consumeixen un percentatge més elevat d'aquests fàrmacs respecte els homes (62,1% i 14,3% respectivament). S'expressen els resultats en la **Figura 8 i 9**.

Taula 8. Diferències en la comparació dels factors de risc de caiguda per gènere.

		Gènere				Chi quadrat	p-valor
		Dona		Home			
		Població (n)	Percentatge %	Població (n)	Percentatge %		
Convivència	Sol/a	14	48,3%	1	7,1%	11,614	0,003
	Parella	11	37,9%	13	92,9%		
	Fill/a	4	13,8%	0	0,0%		
Psicotròpics	No	11	37,9%	12	85,7%	8,665	0,003
	Si	18	62,1%	2	14,3%		

Figura 8. Convivència per gènere dels participants

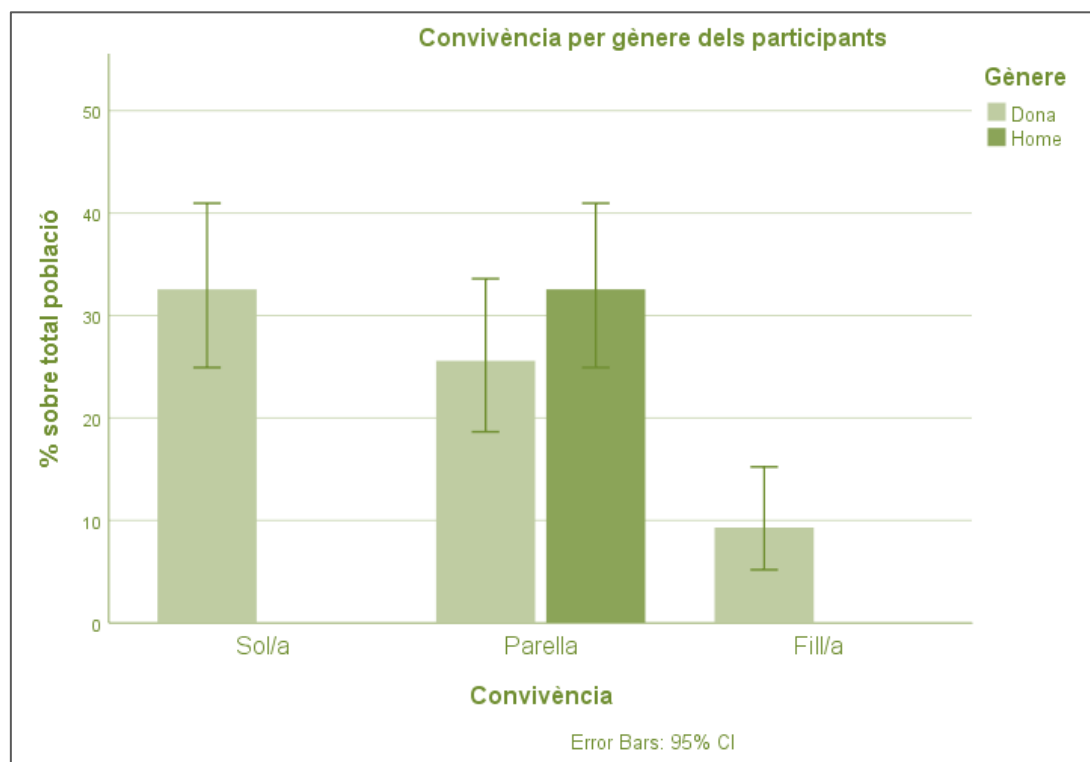
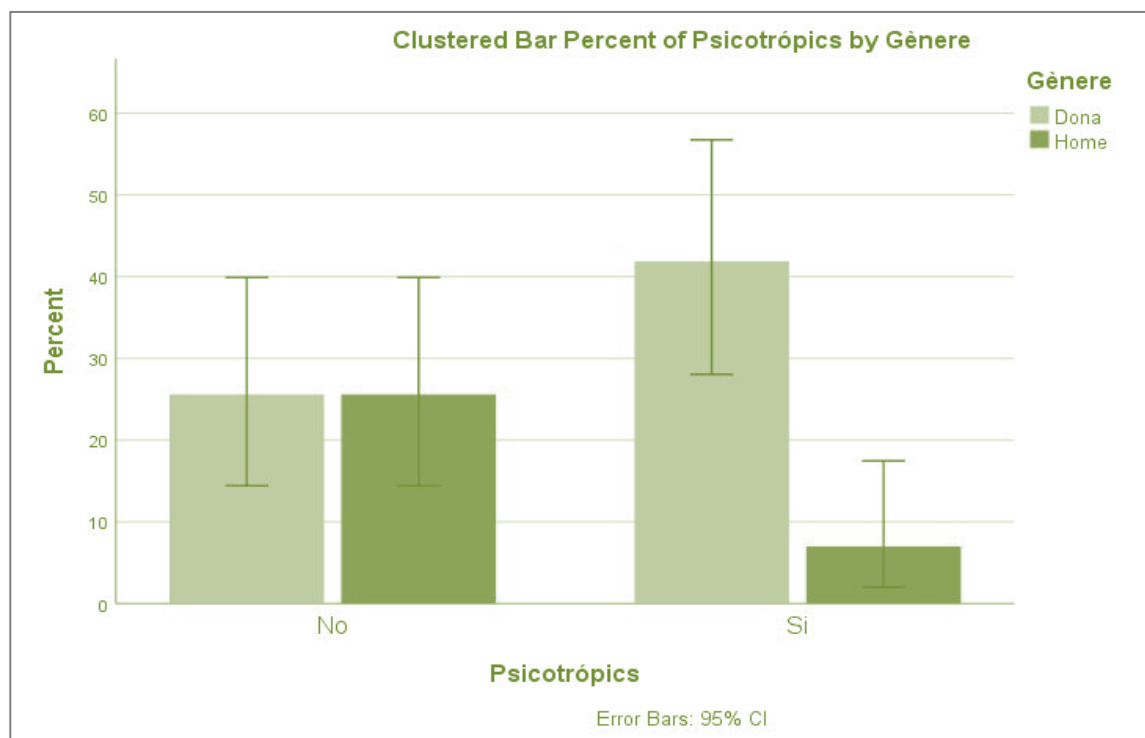
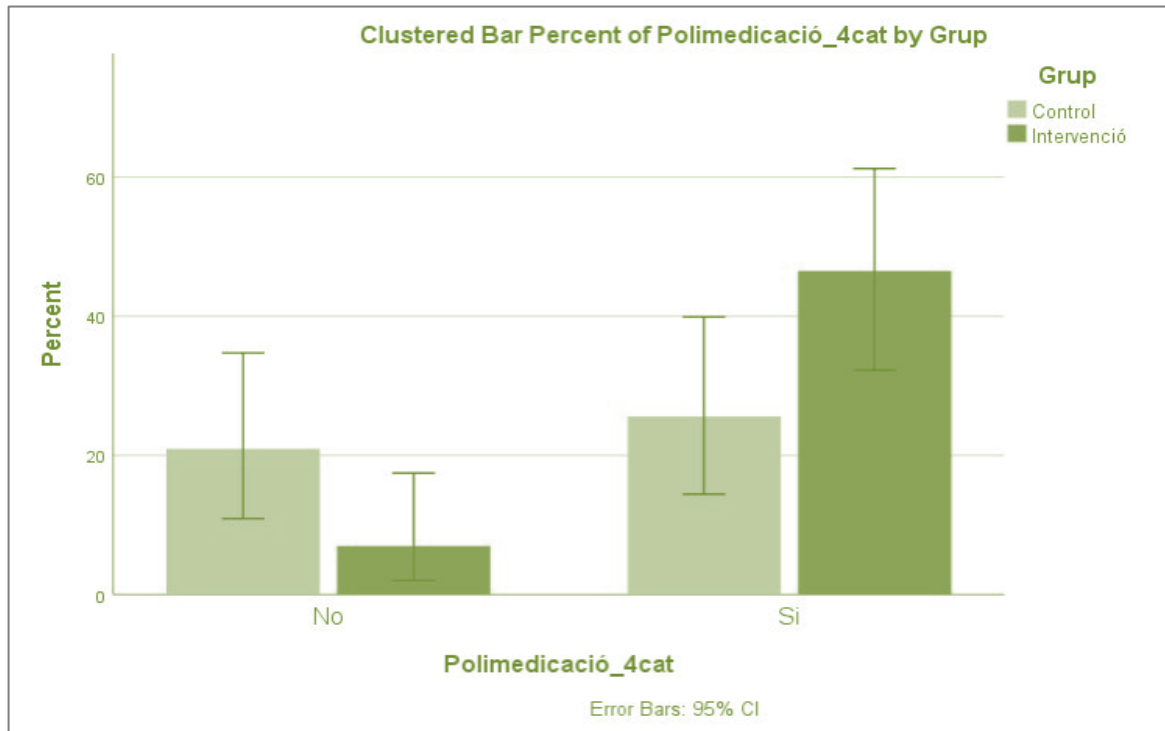


Figura 9. Consum de psicotròpics per gènere.

La polimediació (consum de més de 4 fàrmacs al dia) presentava diferències significatives en la comparació del GC i el GI, on hi havia un consum més gran de fàrmacs en el GI (veure **Taula 9**). El 87% dels participants del GI consumien 4 o més fàrmacs al dia (**Figura 10**).

Taula 9. Diferències en la comparació dels factors de risc de caiguda per grup.

		Grup				Chi quadrat	p-valor
		Control		Intervenció			
		Població (n)	Percentatge %	Població (n)	Percentatge %		
Polimediació Més de 4 fàrmacs	No	9	45,0%	3	13,0%	5,430	0,020
	Si	11	55,0%	20	87,0%		

Figura 10. Consum de fàrmacs entre GC i GI.

Descriptius basals de les caigudes dels participants durant l'any previ a l'inici de l'estudi

En l'entrevista basal amb els participants es va recollir un registre amb el nombre de caigudes que havien patit en l'últim any. Es van classificar en caigudes la *última setmana*, els *últims 3 mesos*, els *últims 6 mesos* i els *últims 12 mesos* (veure **Taula 10**). No es van mostrar diferències significatives entre el GC i el GI.

El 69,6% dels participants havia caigut entre 1 i 2 vegades l'últim any. Es van enregistrar 5 caigudes la última setmana, 13 caigudes durant els últims 3 mesos, 18 caigudes al llarg dels últims 6 mesos i 10 caigudes els últims 12 mesos.

Taula 10. Registre de caigudes durant els 12 mesos previs a l'estudi.

		Grup			
		Control		Intervenció	
		Població (n)	Percentatge %	Població (n)	Percentatge %
Caiguda última setmana	No	18	90,0%	20	87,0%
	Si	2	10,0%	3	13,0%
Caiguda últims 3 mesos	No	12	60,0%	18	78,3%
	Si	8	40,0%	5	21,7%
Caiguda últims 6 mesos	No	12	60,0%	13	56,5%
	Si	8	40,0%	10	43,5%
Caiguda últims 12 mesos	No	15	75,0%	18	78,3%
	Si	5	25,0%	5	21,7%
Total de caigudes	0 caigudes en total	4	20,0%	6	26,1%
	Entre 1-2 caigudes en total	15	75,0%	16	69,6%
	Més de 2 caigudes en total	1	5,0%	1	4,3%

En la comparació del nombre de caigudes amb els diferents factors de risc que presentava la població d'estudi, no es van trobar diferències significatives amb els factors de gènere, grup, ajudes tècniques, problemes de vista i/o oïda, IMC, en l'estat nutricional, en la polimediació ni en el consum de psicotròpics.

Descriptius basals de les capacitats funcionals

La **Taula 11** mostra una comparativa de les mitjanes i les DE de les capacitats funcionals avaluades amb el test SPPB. Es mostra la puntuació total del test i les dades basals de cada un dels sub-test on s'avalua l'equilibri (peus junts, semi-tàndem i tàndem), la marxa amb els segons que tarda el participant a recórrer els 4 metres i la velocitat de marxa en metres/segon (caminar i velocitat de marxa) i la força de les extremitats inferiors a través dels segons que tarda a aixecar-se i asseure's 5 vegades de la cadira (aixecar-se).

La mitjana de puntuació obtinguda del test SPPB va ser de $5,26 \pm 2,65$ punts. Els segons de mitjana que mantenien els participants van ser de $9,23 \pm 2,6$ segons en el test de peus junts, $8,28 \pm 3,42$ segons amb la posició de semi-tàndem i de $3,3 \pm 3,71$ segons en la posició de tàndem. En la mesura del temps a recórrer 4 metres de distància els participants necessitaven

una mitjana de $10,25 \pm 5,39$ segons que repercutia amb una mitjana de velocitat de marxa de $0,5 \pm 0,22$ metres/segon. El temps de mitjana necessari per aixecar-se i asseure's 5 vegades de la cadira va ser de $13,05 \pm 10,44$ segons.

Taula 11. Característiques basals de les capacitats funcionals.

	Població (n)	Mitjana	Desviació Estàndard
SPPB (12 punts)	43	5,26	2,65
SPPB equilibri peus junts(s)	43	9,23	2,60
SPPB equilibri semi-tàndem (s)	43	8,28	3,42
SPPB equilibri tàndem (s)	43	3,30	3,71
SPPB caminar (s)	43	10,25	5,39
velocitat de marxa (m/s)	43	0,50	0,22
SPPB aixecar-se (s)	43	13,05	10,44

Descriptius basals del comportament sedentari

Es va registrar durant 7 dies, el patró de comportament sedentari dels participants a través de l'ActivPAL™ amb el qual es van analitzar les hores que passaven fora del llit, el total d'hores que passaven en activitat sedentària (incloent les hores de son), les hores de son, les hores que estaven desperts, el temps que passaven en activitats sedentàries mentre estaven desperts, els temps que estaven en bipedestació, el temps que estaven en moviment, el temps que passaven realitzant AF d'intensitat suau (LIPA), o amb AF Moderada-Vigorosa (MVPA), i el nombre de passes que realitzaven cada dia.

A la **Taula 12** es mostren les mitjanes amb la corresponent DE i el mínim i el màxim de cada un dels ítems avaluats. Els participants de l'estudi passaven una mitjana de $19,03 \pm 2,52$ hores al dia en activitat sedentària, de les quals $9,74 \pm 2,12$ hores se les passaven dormint. De les $14,15 \pm 2,24$ hores de mitjana que estaven desperts, destinaven $8,92 \pm 2,48$ hores en activitats sedentàries. Estaven en bipedestació $4,03 \pm 2,21$ hores de les quals $0,97 \pm 0,95$ hores les destinaven a moure's. La despesa energètica es distribuïa en $0,80 \pm 0,51$ hores de AF suau (LIPA) i en $0,06 \pm 0,23$ hores en AF moderada-vigorosa (MVPA). Les passes realitzades distaven molt entre participants, amb una mitjana de $3468,17 \pm 2464,64$ passes/dia, amb un mínim de 107,2 passes/dia fins a un màxim de 9322,80 passes/dia.

Taula 12. Descriptius del patró de comportament sedentari

	Població (n)	Mitjana	Desviació Estàndard	Mínim	Màxim
Hores fora del llit	43	14,40 h/d	2,13	11,67	22,54
Total hores sedentàries	43	19,03 h/d	2,52	13,60	23,22
Hores de son	43	9,74 h/d	2,12	1,46	12,33
Desperta	43	14,15 h/d	2,24	9,71	22,54
Activitat sedentària desperta	43	8,92 h/d	2,48	1,95	14,29
Bipedestació	43	4,03 h/d	2,21	0,75	8,85
Moviment	43	0,97 h/d	0,95	0,03	5,73
LIPA	43	0,80 h/d	0,51	0,03	1,99
MVPA	43	0,06 h/d	0,23	0,00	1,43
Passes	43	3468,17 p/d	2464,64	107,20	9322,80

h/d Hores al dia; p/d Passes dia; LIPA activitat física suau; MVPA Activitat física moderada-vigorosa

4.9.2 Resultats i comparativa als 3 mesos (post-intervenció)

Seguiment i pèrdues dels participants als 3 mesos

En la segona fase de recollida de dades dels participants, a les 12 setmanes posteriors a l'inici de l'estudi, la mostra va ser de 37 participants, 16 al GC i 21 al GI.

La pèrdua va ser de 6 participants respecte la mostra inicial (n= 43), 4 del GC i 1 del GI.

Les causes d'abandonament han estat similars entre els grups, (a) falta de motivació en la participació, (b) disconformitat en l'aplicació de l' ActivPAL™ durant els 7 dies.

Els grups d'estudi es mantenen comparables i sense diferències significatives tot i les pèrdues dels participants (**Taules 13-14**)

Taula 13. Comparació per grups dels factors de risc a l'avaluació dels 3 mesos

		Grup				p-valor
		Control		Intervenció		
		Població (n)	Percentatge %	Població (n)	Percentatge %	
Gènere	Dona	12	75,0%	13	61,9%	0,399
	Home	4	25,0%	8	38,1%	
Se sent deprimat	No	11	68,8%	14	66,7%	0,893
	Si	5	31,3%	7	33,3%	
Problemes vista i/o oïda	No	9	56,3%	8	38,1%	0,272
	Si	7	43,8%	13	61,9%	
Ajudes tècniques	No	2	12,5%	3	14,3%	0,875
	Si	14	87,5%	18	85,7%	
Polimedicació_4cat	No	7	43,8%	3	14,3%	0,058
	Si	9	56,3%	18	85,7%	
Risc Estat Nutricional	Ben nodrit	13	81,3%	18	85,7%	0,715
	En risc desnutrició	3	18,8%	3	14,3%	
Psicotròpics	No	12	60,0%	11	47,8%	0,425
	Si	8	40,0%	12	52,2%	

Taula 14. Dades antropomètriques i sociodemogràfiques a l'avaluació dels 3 mesos.

	Grup	Població (n)	Mitjana	Desviació Estàndard	Mitjana d'Error Estàndard	p-valor
Edat	Control	16	85,38	5,290	1,322	0,54
	Intervenció	21	84,14	5,561	1,214	
Anys escolaritzats	Control	16	9,94	5,882	1,470	0,433
	Intervenció	21	11,33	4,830	1,054	
MMSE 30p	Control	16	27,250	1,8074	0,4518	0,44
	Intervenció	21	27,690	1,6161	0,3527	
Talla	Control	16	1,6188	0,07365	0,01841	0,395
	Intervenció	21	1,5957	0,08547	0,01865	
Pes	Control	16	69,1063	11,18561	2,79640	0,059
	Intervenció	21	62,2667	9,51516	2,07638	
IMC	Control	16	26,4693	4,60214	1,15054	0,09
	Intervenció	21	24,3863	2,61395	0,57041	

Comparació del nombre de caigudes entre grups en la post-intervenció (3 mesos)

Durant els 3 primers mesos post-intervenció, es van produir un total de 7 caigudes (GC n=6, GI n=1). La comparació de les caigudes (mesurat com una odds ratio) va mostrar resultats significatius (p-valor = 0,025), sent la odds ratio del risc de caigudes en el GC versus el GI de 7 (IC 95%: 1.28;38.50) (**Taula 15**). Es va ajustar el model en funció de les possibles variables confuses com: polimedicació, risc de desnutrició, consum de psicotròpics, caigudes prèvies, problemes de vista i/o oïda i ús d'ajudes tècniques, sense ser cap d'elles significatives i per tant, no canviant de forma significativa el valor de la odds ratio del model no ajustat.

Taula 15. Caigudes als 3 mesos.

		Variables in the Equation					Odd Ratio	95% C.I. for EXP(B)	
		B	S.E.	Wald	df	Sig.		Baix	Alt
Step 1 ^a	Grup(1)	1,946	0,869	5,009	1	0,025	7,000	1,274	38,475
	Constant	-2,351	0,740	10,096	1	0,001	0,095		

a. Variable(s) entered on step 1: Grup.

Comparació de les capacitats funcionals i de la “por de caure” als 3 mesos (pre i post intervenció)

Al finalitzar la intervenció, es va realitzar a tots els participants una segona avaluació de les variables d'estudi. Es van avaluar les capacitats funcionals amb el test SPPB (**Taula 16**).

Els participants, a l'inici de l'estudi presentaven una mitjana de punts del test SPPB de $5,45 \pm 2,54$ i de $5,09 \pm 2,78$ en els GC i GI respectivament. Les mesures inicials de temps en “segons” dels sub-tests respecte GC i GI van ser; a) “equilibri peus junts” $9,50 \pm 2,24$ segons i $9 \pm 2,91$ segons, b) “equilibri semi-tàndem” $8,60 \pm 3,2$ segons i $8 \pm 3,64$ segons, c) “equilibri tàndem” $3,6 \pm 3,7$ segons i $3,04 \pm 3,77$ segons, d) “caminar” $9,99 \pm 4,89$ segons i $10,48$ segons $\pm 5,89$, e) “aixecar-se i asseure's” $21,58 \pm 11,49$ segons i $17,99 \pm 6,01$ segons. Pel que correspon a la velocitat de la marxa expressada en metres/segon, el GC partia d'una mesura de $0,52 \pm 0,23$ m/s i el GI era de $0,49 \pm 0,42$ m/s.

La “por de caure”, valorat en una escala de 0-10, tenia una mitjana inicial al GC de $4,65 \pm 3,33$ punts i en el GI de $5,04 \pm 3,33$ punts.

En la interacció dels resultats entre grups després de la intervenció, s'observa una millora en la puntuació total de test SPPB de 2,1 punts en el GI (p-valor $<0,01$) (**Figura 11**). El sub-test de “tàndem” en el GI té un resultat significatiu amb el temps d'intervenció (p-valor $<0,001$) (**Figura 12**). El GI també disminueix el temps necessari per recórrer els 4 metres del sub-test “caminar” en 1,81 segons (p-valor $=0,0037$) (**Figura 13**), augmenta la velocitat de marxa passant dels 0,49 m/s de l'inici als 0,58 m/s després de la intervenció (p-valor $<0,001$). Pel que fa la “por de caure”, els participants del GI han disminuït la seva por en 2,24 punts sobre una escala de 10 punts (p-valor $=0,009$)(**Figura 14**).

Figura 11. Puntuació del test SPPB pre i post-intervenció en el GC i GI.

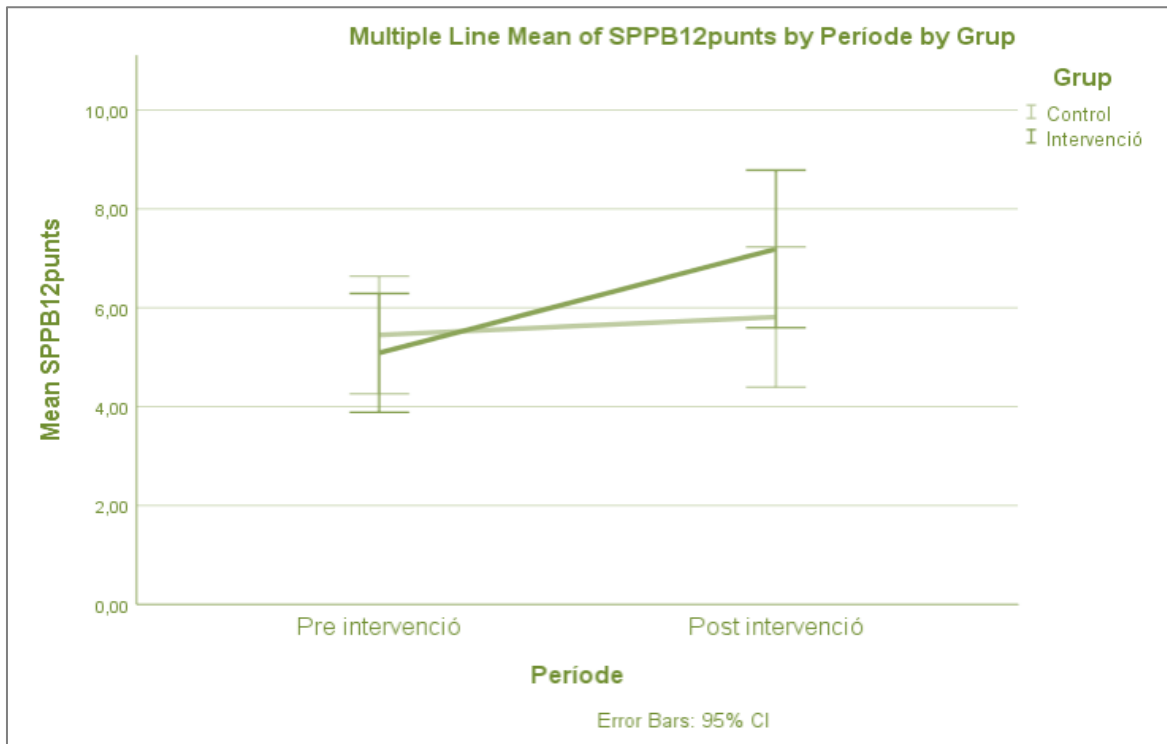


Figura 12. Puntuació del sub-test “tàndem” pre i post-intervenció en el GC i GI.

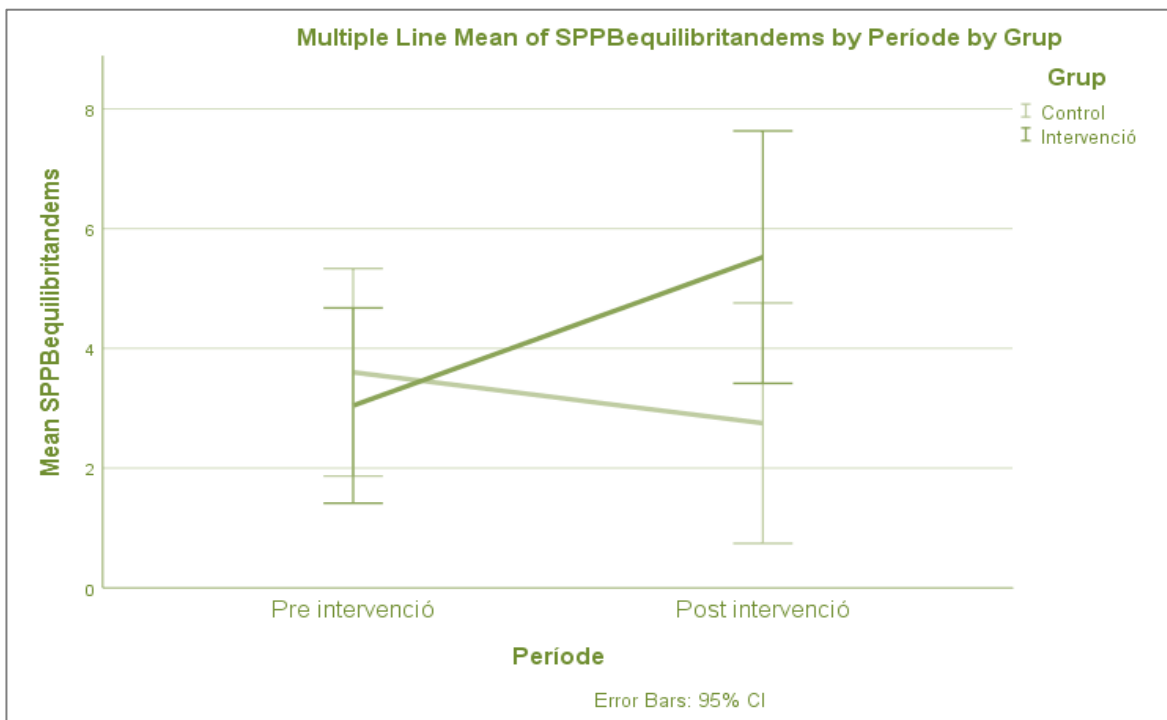


Figura 13. Puntuació del temps de caminar 4 metres pre i post-intervenció en el GC i GI.

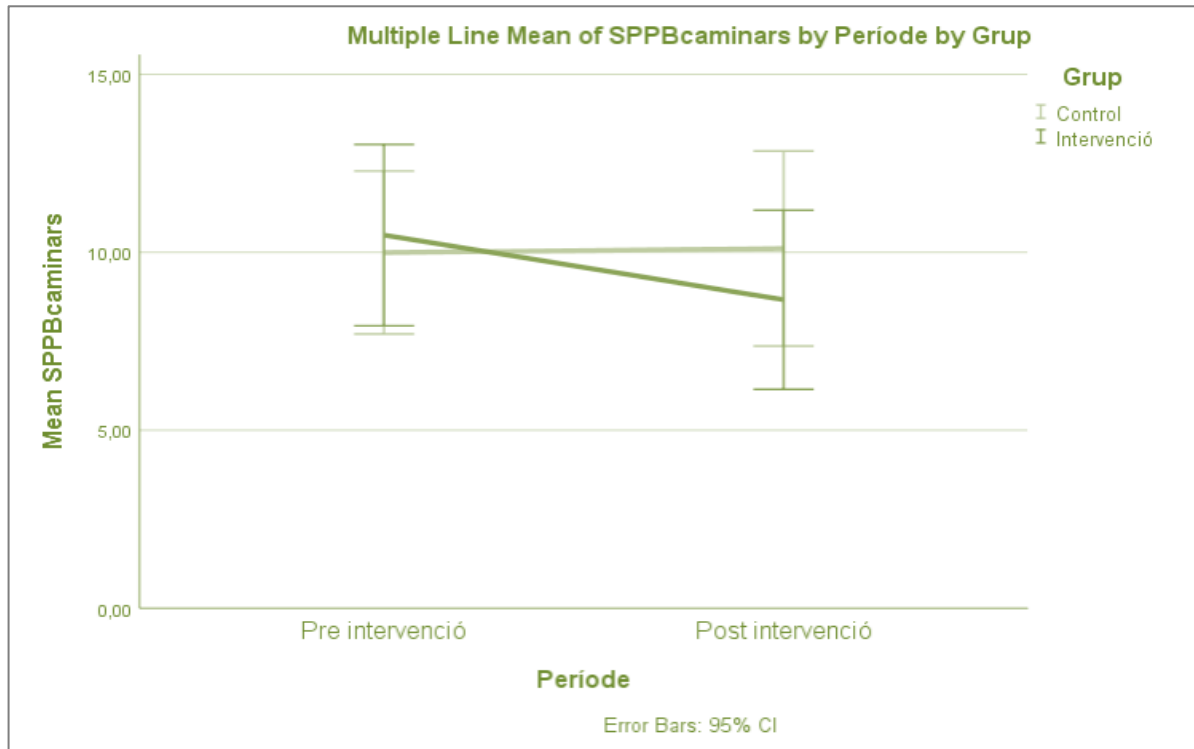
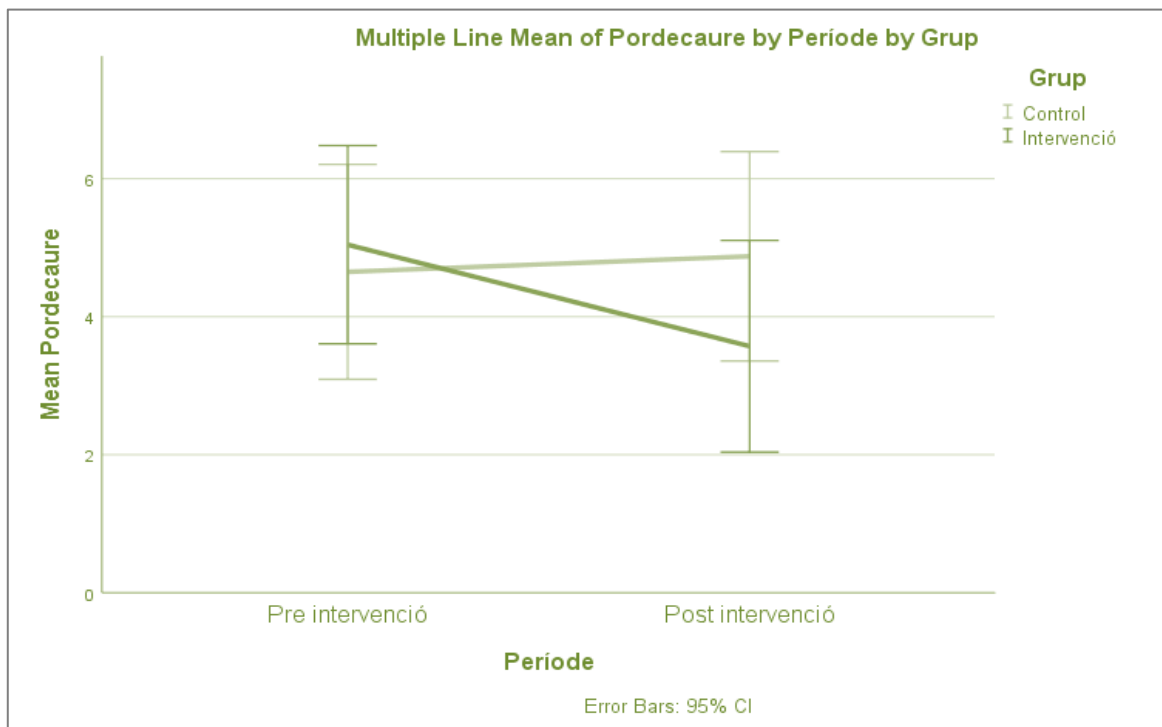


Figura 14. Puntuació de la “por de caure” pre i post-intervenció en el GC i GI.

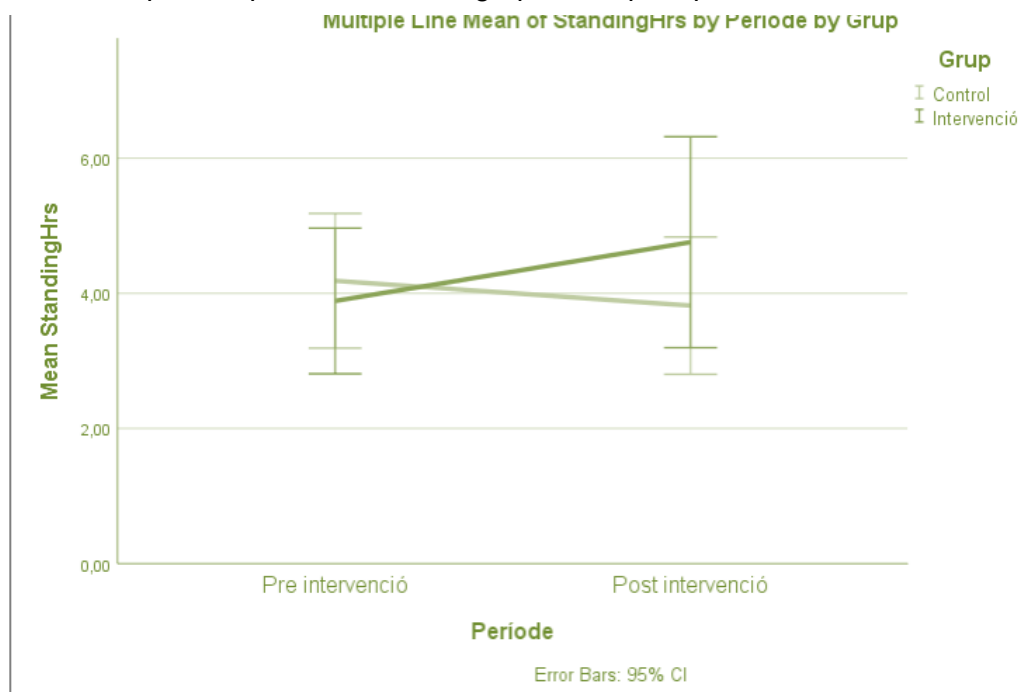


Comparació dels resultats pre i post intervenció del comportament sedentari

Les característiques de la comparació entre grups del comportament sedentari es mostren a la **Taula 17**. Els participants van portar l'ActivPAL™ un total de 24 hores al dia durant 7 dies. Abans de la intervenció no hi havia diferències entre grups en cap dels paràmetres de la mesura del comportament sedentari (hores desperts, hores totals de sedestació, hores de son, hores caminant, hores en bipedestació, hores en moviment, hores en AF suau, o en AF moderada o vigorosa i en nombre de passes al dia).

Els participants del GC van passar de mitjana desperts $14,10 \pm 3,05$ hores/dia i van realitzar $3085,14 \pm 2400,39$ passes diàries. De mitjana, van passar $8,43 \pm 2,67$ hores/dia, $0,73$ hores/dia, $0,11 \pm 0,33$ hores/dia en activitats sedentàries, AF suau (LIPA) i AF moderada-vigorosa (MVPA), respectivament. En el GI la mitjana d'hores desperts va ser de $14,19 \pm 1,2$ hores/dia i de $3814 \pm 2528,64$ passes diàries. El temps gastat en activitat sedentària, LIPA i MVPA va ser de $9,36 \pm 2,27$ hores/dia, $0,87 \pm 0,51$ hores/dia i $0,02 \pm 0,04$ hores/dia respectivament. Només hi va haver diferències significatives en el temps gastat en bipedestació que es va incrementar en el GI després de l'aplicació del programa LiFE ($p=0,039$)(**Figura 15**).

Figura 15 . Temps en bipedestació entre grups en la pre i post-intervenció en el GC i GI.



Taula 16. Resultats SPPB i “por de caure” en la pre i post-intervenció (3 mesos).

	Grup								p valor grup	p valor temps	p valor interacció
	Control				Intervenció						
	Pre-test		Post test		Pre-test		Post test				
	Mitjana	DE	Mitjana	DE	Mitjana	DE	Mitjana	DE			
SPPB (12 punts)*	5,45	2,54	5,81	2,66	5,09	2,78	7,19	3,50	0,592	<0,001	<0,001
SPPB equilibri peus junts(s)	9,50	2,24	9,38	2,50	9,00	2,91	10,00	0,00	0,499	0,406	0,406
SPPB equilibri semi-tàndem (s)	8,60	3,20	7,81	4,07	8,00	3,64	9,05	2,48	0,227	0,369	0,227
SPPB equilibri tàndem (s)*	3,60	3,70	2,75	3,77	3,04	3,77	5,52	4,63	0,078	<0,001	0,417
SPPB caminar (s)*	9,99	4,89	10,10	5,14	10,48	5,89	8,67	5,53	0,295	0,163	0,037
Velocitat de marxa (m/s)*	0,52	0,23	0,48	0,20	0,49	0,22	0,58	0,25	0,852	0,346	<0,001
SPPB aixecar-se (s)	15,08	10,98	15,40	12,84	11,29	9,84	11,98	7,26	0,236	0,102	0,024
Por de caure*	4,65	3,33	4,88	2,81	5,04	3,32	2,80	2,52	0,342	0,389	0,009

*Variable estadísticament significativa

Taula 17. Comparació dels resultats de l'ActivPAL entre grups, pre i post intervenció.

	Grup								p valor grup	p valor temps	p valor interacció
	Control				Intervenció						
	Pre test		Post test		Pre test		Post test				
	Mitjana	Desviació Estàndard	Mitjana	Desviació Estàndard	Mitjana	Desviació Estàndard	Mitjana	Desviació Estàndard			
Hores fora del llit	14,53	2,81	14,35	1,89	14,28	1,30	14,20	1,57	0,998	0,813	0,581
Total hores sedentàries	18,88	2,40	19,27	2,14	19,17	2,68	18,92	3,24	0,803	0,791	0,278
Hores de son	9,66	2,86	9,65	1,89	9,81	1,20	10,40	3,04	0,304	0,412	0,256
Desperta	14,10	3,05	13,84	2,14	14,19	1,20	13,92	1,92	0,229	0,968	0,707
Activitat sedentària desperta	8,43	2,67	9,66	2,31	9,36	2,27	9,22	3,05	0,645	0,894	0,128
Bipedestació*	4,19	2,07	3,82	1,84	3,89	2,37	4,76	3,43	0,795	0,469	0,039
Moviment	0,99	1,26	1,30	1,42	0,94	0,58	0,92	0,63	0,299	0,318	0,251
LIPA	0,73	0,51	0,91	0,61	0,87	0,51	0,85	0,56	0,716	0,526	0,326
MVPA	0,11	0,33	0,11	0,37	0,02	0,04	0,05	0,18	0,301	0,111	0,118
Passes	3085,14	2400,39	3729,00	2968,98	3814,73	2528,64	3722,73	2801,47	0,873	0,523	0,525

*Variables estadísticament significatives

Les mitjanes s'expressen en hores/dia, excepte en el factor Passes que s'expressa amb passes/dia

4.9.3 Resultats i comparatives als 6 mesos (Seguiment)

Comparació del nombre de caigudes entre grups en el seguiment (6 mesos)

Durant els tres mesos posteriors a la finalització de la intervenció, es van produir un total de 6 caigudes (GC n=5, GI=1). La comparació del risc de caigudes (mesurat com una odds ratio) va mostrar resultats significatius (p-valor =0,006) sent la odds ratio del risc de caigudes en el GC versus el GI de 22 (IC 95%: 2.47;196.05) (**Taula 18**).

Es va ajustar el model en funció de les possibles variables confuses com: polimedicació, risc de desnutrició, consum de psicotròpics, problemes de vista i/o oïda i l'ús d'ajudes tècniques sense ser cap d'elles significatives, excepte si havia patit caigudes prèvies en els 3 mesos anteriors. En aquest cas, el resultat va ser significatiu (p-valor =0,003) indicant que els participants que havien patit caigudes en els 3 mesos anteriors tenien una odds ratio pel risc de caigudes de 36,25 (IC 95%: 3,3;339.1), sent per tant la odds ratio de risc de caiguda ajustada per les caigudes prèvies de 19,7 (IC 95%: 1,33;293,0) (**Taula 19**).

Taula 18. Caigudes als 6 mesos

		Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Odd ratio	95% C.I. for EXP(B)	
								Baix	Alt
Step 1 ^a	Grup(1)	3,091	1,116	7,672	1	0,006	22,000	2,469	196,048
	Constant	-3,091	1,022	9,139	1	0,003	0,045		

a. Variable(s) entered on step 1: Grup.

Taula 19. Odds ratio de risc de caiguda ajustada a caigudes prèvies

		B	S.E.	Wald	Sig.	Odds ratio	95% C.I. for EXP(B)	
							Baix	Alt
Step 1 ^a	Grup(1)	2,980	1,378	4,681	,030	19,694	1,33	293,00
	Caigudes2_cat(1)	3,590	1,224	8,607	,003	36,249	3,30	399,10
	Constant	-4,219	1,367	9,522	,002	,015		

Comparació dels resultats de les capacitats funcionals i la “por de caure” als 6 mesos (seguiment)

Les mesures del test de l'SPPB en les tres fases de l'estudi (pre, post intervenció i seguiment) i la “por de caure” en les 3 avaluacions es mostren a la **Taula 20**.

En el seguiment als 6 mesos hi va haver una interacció significativa del GI respecte el GC amb un increment de la puntuació total del test SPPB (p-valor <0,001). El GI va millorar també el temps en “l'equilibri semi-tàndem” (p-valor =0,037) i “equilibri tàndem” (p-valor =0,002). Hi va haver una disminució en el temps de “caminar” per part del GI amb una interacció significativa entre grups (p-valor =0,002). En el test “aixecar-se i asseure's” (p-valor =0,16), i van augmentar de la “velocitat de marxa” (p-valor <0,001). En les **Figures 16,17,18 i 19**, es mostren les interaccions entre grups.

Figura 16. Puntuació del test SPPB en les tres avaluacions.

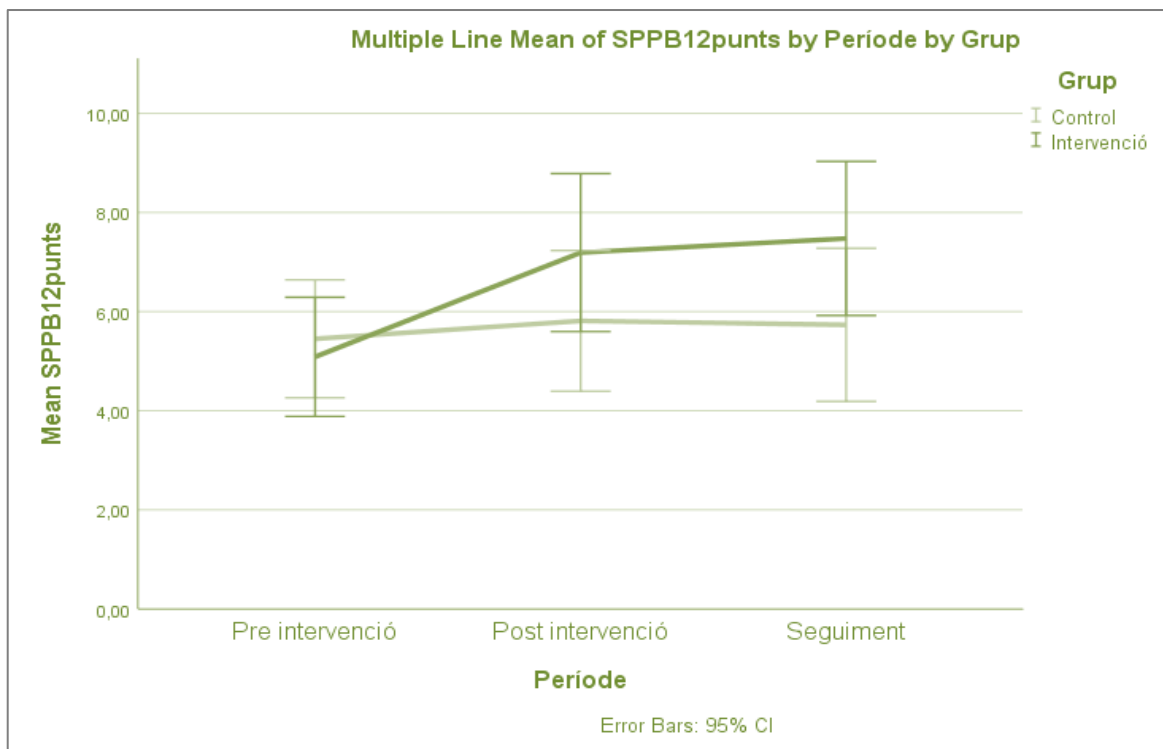


Figura 17. Puntuació del sub-test “semi-tàndem” en les tres avaluacions.

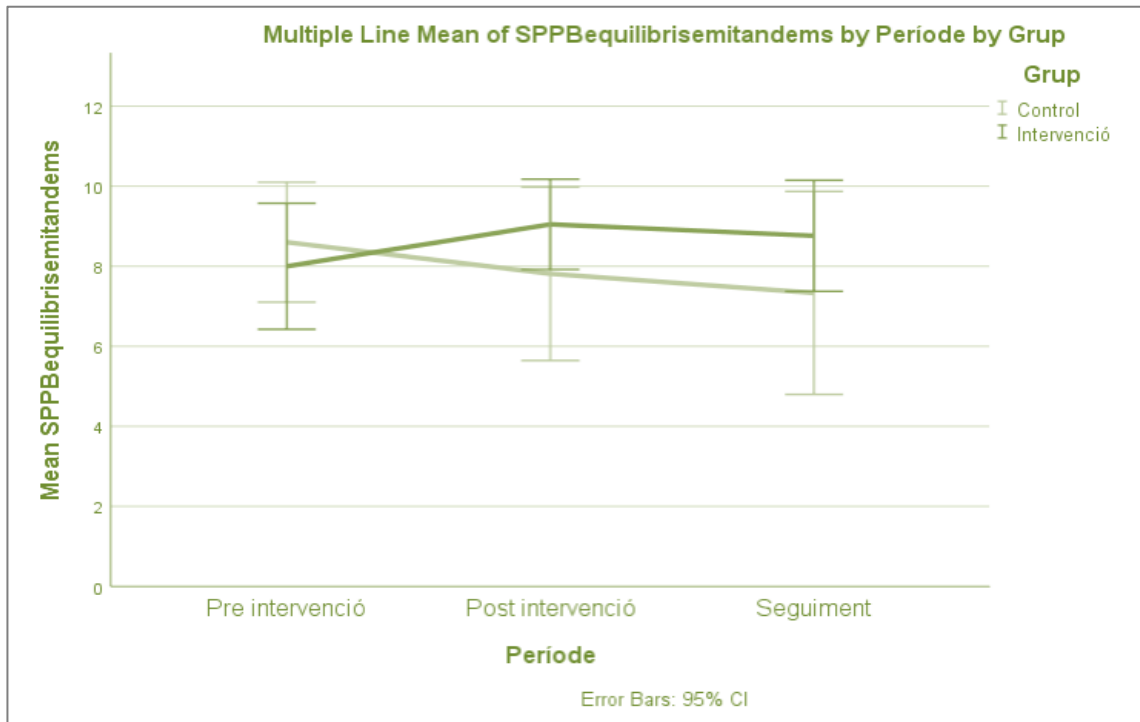


Figura 18. Puntuació del sub-test “tàndem” en les tres avaluacions.

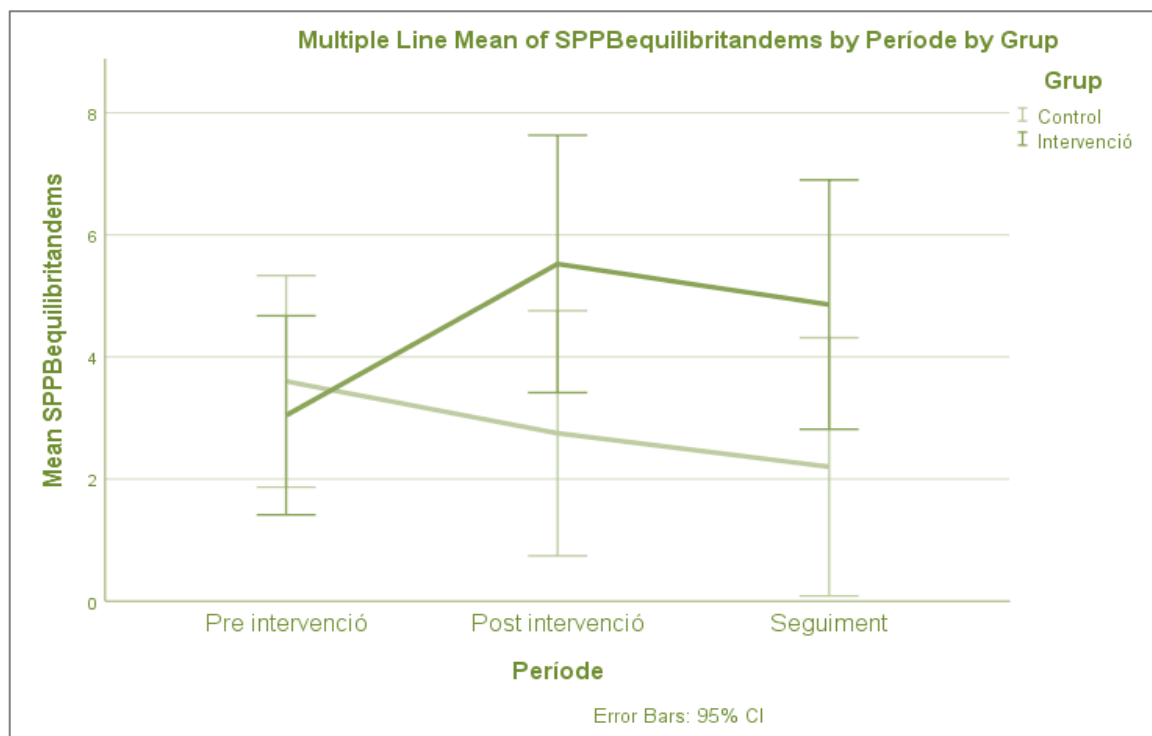
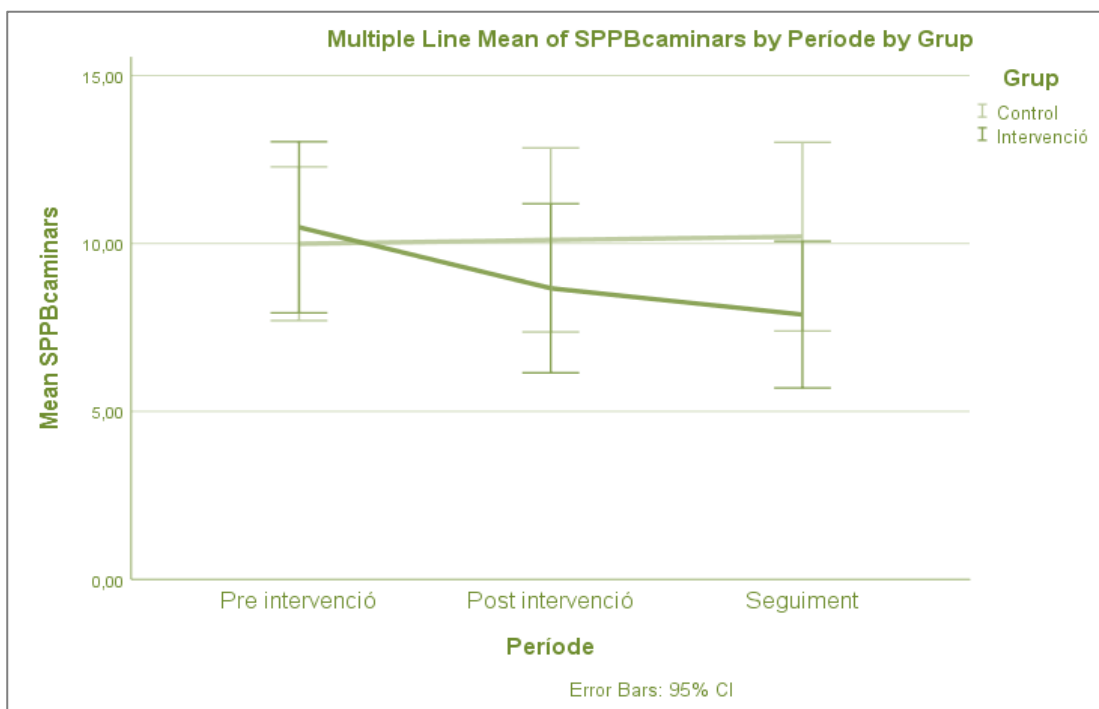
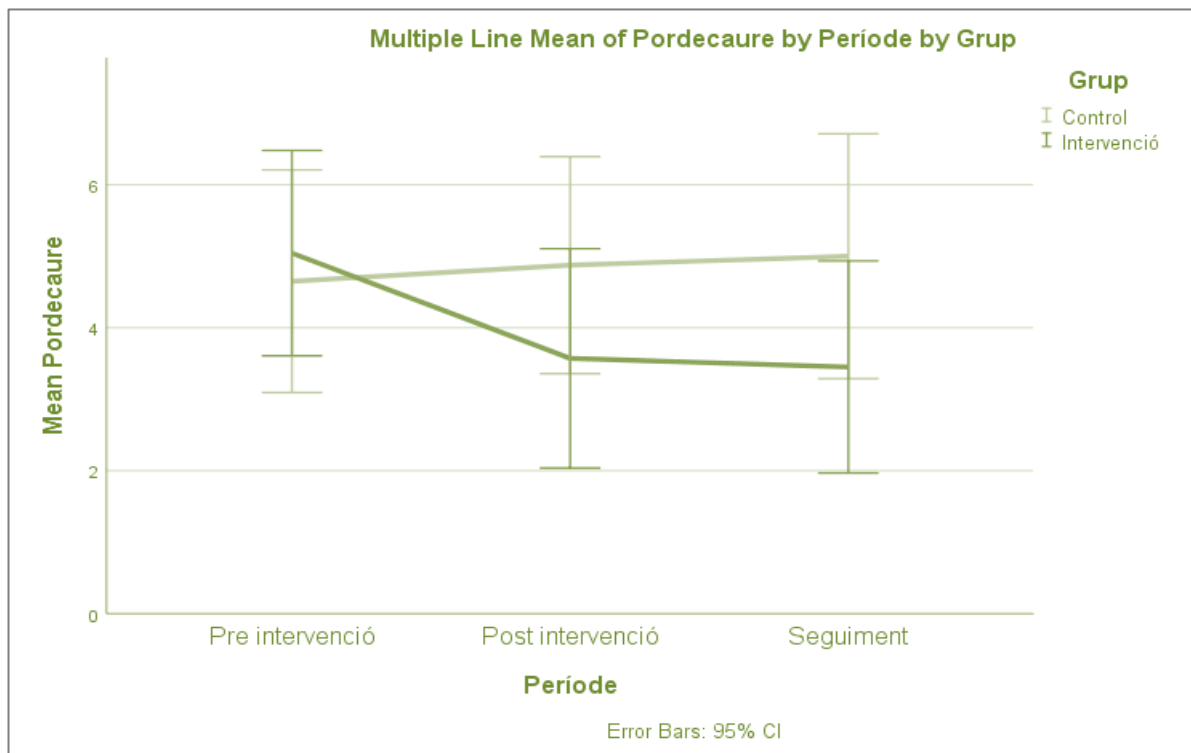


Figura 19. Puntuació del sub-test “caminar” en les tres avaluacions.



Les mitjanes de la “por de caure” en GI han disminuït amb l’aplicació del programa LiFE (4,61 ± 2,31 punts, 2,57 ± 2,40 punts) en el pre-test i post-test respectivament. Tot i que en el seguiment, s’observa una lleugera pujada en la puntuació (2,57 punts ± 2,40 en la post-intervenció a 2,90 ± 2,51 punts), la interacció entre grups era significativa (p-valor =0,022), per tant els participants del GI han disminuir la seva “por a caure” (**Figura 20**).

Figura 20. Interacció de la “por de caure” entre grups en les 3 avaluacions.



Taula 20. Resultats de les capacitats funcionals i de la “por de caure” en la pre i post intervenció i del seguiment.

	Grup												p valor grup	p valor temps	p valor interacció
	Control						Intervenció								
	Fase			Fase			Fase			Fase					
	Pre test		Post test		Seguiment		Pre test		Post test		Seguiment				
	Mitjana	DE	Mitjana	DE	Mitjana	DE	Mitjana	DE	Mitjana	DE	Mitjana	DE			
SPPB (12 punts)*	5,45	2,54	5,81	2,66	5,73	2,79	5,09	2,78	7,19	3,50	7,48	3,41	0,522	0,579	<0,001
SPPB equilibri peus junts(s)	9,50	2,24	9,38	2,50	9,33	2,58	9,00	2,91	10,00	0,00	9,52	2,18	0,815	0,512	0,360
SPPB equilibri semi-tàndem (s)*	8,60	3,20	7,81	4,07	7,33	4,58	8,00	3,64	9,05	2,48	8,76	3,05	0,423	0,814	0,037
SPPB equilibri tàndem (s)*	3,60	3,70	2,75	3,77	2,20	3,82	3,04	3,77	5,52	4,63	4,86	4,49	0,132	0,237	0,002
SPPB caminar (s)*	9,99	4,89	10,10	5,14	10,20	5,07	10,48	5,89	8,67	5,53	7,88	4,80	0,579	0,814	0,002
SPPB aixecar-se (s)*	21,58	11,49	21,05	12,12	21,50	11,57	17,99	6,01	14,59	4,53	13,13	3,88	0,066	0,567	0,016
Velocitat de marxa (m/s)*	0,52	0,23	0,48	0,20	0,48	0,22	0,49	0,22	0,58	0,25	0,61	0,25	0,570	0,862	<0,001
Por de caure*	4,65	3,33	4,88	2,85	5,00	3,09	4,61	3,16	2,57	2,40	2,90	2,51	0,356	0,615	0,022

*Variables estadísticament significatives

4.10 Discussió

Aquest estudi ha tingut com a objectiu investigar com l'aplicació d'un programa individualitzat d'exercicis funcionals integrats dins les AVD per a persones majors de 75 anys i que viuen al domicili, té un impacte beneficiós en l'augment de la força de les extremitats inferiors, millora l'equilibri a més d'augmentar la velocitat de marxa i disminuir el comportament sedentari en aquest grup de població i d'aquesta manera es redueixen les caigudes.

Els resultats han estat significatius tant en la reducció de les caigudes com en la millora de les capacitats funcionals. Està evidenciat que la majoria de les caigudes passen mentre es realitzen AVD (34,210) i estan associades a la debilitat muscular, a un deteriorament en l'equilibri (34) i amb la disminució de la velocitat de la marxa (33,211), així com també amb el comportament sedentari (44,74), per tant, millorar els elements claus que faciliten les caigudes permet reduir-ne el risc.

Referent a les caigudes no s'ha pogut trobar un resultat significatiu en la reducció però sí que s'ha vist que en el GI hi havia menys probabilitat de caiguda tant en la post-intervenció com en el seguiment. En canvi, en l'estudi realitzat per Clemson et al. del programa LiFE, sí que demostra ser eficaç en termes de funció i participació i evidencia una reducció de les caigudes en un 31% gràcies a la millora dels participants en l'equilibri i la força de les extremitats inferiors. Els resultats obtinguts del nostre estudi mostra un augment de 2,39 punts del test SPPB (p-valor <0'001) per tant queda demostrat també la millora de l'equilibri, de la força de les extremitats inferiors i de la velocitat de la marxa, tot i que la mitjana en el seguiment seguia inferior als 10 punts (mitjana=7,48 ± 3,41), per tant els participants seguien en risc de patir discapacitat.

Després de 12 setmanes d'intervenció s'han trobat millores significatives en l'equilibri estàtic valorat en dos dels test inclosos dins l'SPPB; en el test de semi-tàndem (p-valor=0,037) i en el test equilibri tàndem. Les activitats funcionals proposades del programa LiFE generen canvis en els flexors de turmell, els quals tenen una relació directe en la prevenció de caigudes i del manteniment de l'equilibri (164,212).

Diferents estudis mostren que les persones grans passen un 60% del seu temps (entre 8-10h al dia sense comptar les hores de son) de manera sedentària (213–216), fet que es relaciona amb més limitacions funcionals i amb les caigudes (84,85). Potenciar l'AF a la població adulta

major no sempre redueix el comportament sedentari (106), principalment si són intervencions estandarditzades (217). El que es pretén amb el programa LiFE és que les persones grans tinguin un patró sedentari interromput, és a dir, que realitzin interrupcions freqüents i de curta durada del seu temps sedentari i reduir així els efectes perjudicials que el “temps asseguts” té per a la salut. En l'estudi realitzat s'observa com han augmentat les hores en bipedestació de manera significativa (p -valor=0,039). El grau d'intensitat de l'AF realitzada no s'ha pogut avaluar degut a que l'ActivPAL™ detecta els passos quan la velocitat de marxa està per sobre dels 0,5m/s, o una cadència superior de 69 passos/min (218). La majoria dels participants d'aquest estudi, degut a les condicions físiques i d'edat, no han arribat a la velocitat adequada per determinar el tipus d'intensitat d'AF que han realitzat.

La velocitat de la marxa baixa ha demostrat ser un factor predictor d'efectes adversos, entre ells les caigudes (219,220). Les persones que caminen a menys de 0,7 m/s es poden considerar que tenen algun grau de fragilitat (221). Els resultats en la població d'estudi mostren que tot i tenir una millora significativa en la interacció entre grups (p -valor<0,001) tenen una mitjana de velocitat de marxa inferior al valor establert com a risc de fragilitat. Aquest petit però significatiu increment en la velocitat de la marxa, juntament amb la millora de la força de les extremitats inferiors i de l'equilibri, ha permès als participants del programa LiFE disminuir la seva por de caure (p -valor =0,009). Aquesta condició associada a la lenta velocitat de marxa, fa que augmenti el risc de patir caigudes a més de disminuir la capacitat per a realitzar les AVD i la qualitat de vida en aquest grup de població (95).

La participació en el programa ha estat del 86%, fet que s'associa al format i aplicació del programa i a la utilització del dispositiu de suport de l'ActivPAL™, que proporciona un “feedback” basat en la gravació de la postura, AF i nombre de passes que realitza el participant i que fa que els programes d'exercicis tinguin una millor adherència a l'AF (165–167).

Les guies de pràctica clínica com les de *l'American College Sports Medicine (ACSM)* proposen aplicar aquestes intervencions multifactorials (combinació de força, equilibri, flexibilitat) als grups poblacionals de més risc de caiguda ja que aporten millores en la funció física i per tant faciliten la independència física (138).

Les intervencions multifactorials amb una durada de 12 setmanes, com el programa LiFE aplicat en aquest estudi, són eficaces per a la prevenció de les caigudes en les persones grans (30,43,142).

El programa LiFE ha demostrat tenir resultats significatius en termes de funció i de participació, aportant beneficis en la mediació del risc de caigudes i de fragilitat (177). Les investigacions futures haurien de determinar la combinació i dosis més efectives en l'aplicació d'aquests programes per maximitzar-ne els beneficis.

4.10 Limitacions

En aquest estudi es pretenia demostrar que amb la millora de l'equilibri i de la força de les extremitats inferiors podríem millorar el nombre de caigudes en la població adulta major, això no ha estat possible degut a les limitacions de l'estudi que han estat 1) la mostra de l'estudi: la mida de mostra petita i els abandonaments no han permès trobar relacions ni generalitzacions significatives a través de les dades trobades, 2) els seguiments amb els participants han estat a curt termini, serien necessaris seguiments a més llarg termini per assegurar l'adherència al programa (172).

4.11 Conclusions

La utilització de programes basats en exercicis funcionals de millora de les AVD, incidint en millorar l'equilibri, la força de les extremitats inferiors i reduir el sedentarisme en persones majors de 75 anys, han demostrat la capacitat de millorar les capacitats funcionals i d'aquesta manera reduir les caigudes en aquest grup de població. Aplicar programes, com el programa LiFE, contribueixen a una millora en la participació de les AVD i de la qualitat de vida en les persones adultes majors, a més d'obrir la oportunitat als professionals de la salut a treballar l'equilibri i la força en persones que per les seves condicions físiques, no poden realitzar programes d'exercicis amb intensitats elevades.

Per tant, les estratègies per millorar la salut i qualitat de vida de les persones grans s'haurien d'enfocar no només a la millora de la força de les extremitats inferiors, equilibri i velocitat de marxa, sinó també disminuir el comportament sedentari amb la interrupció del "temps asseguts" i en introduir l'exercici dins les AVD.

Capítol 5

Discussió general

5 Discussió General

5.9 Discussió

Aquesta tesis ha tingut l'objectiu d'avaluar com l'AF suau contribueix a millorar les condicions físiques de les persones grans i com els exercicis funcionals integrats dins les AVD, poden millorar les capacitats funcionals de les persones grans, a més de disminuir el comportament sedentari i reduir les caigudes.

La informació obtinguda contribueix i aporta a l'evidència una manera diferent de realitzar AF en la població anciana amb fragilitat i risc de caigudes.

Els principals resultats de la revisió sistemàtica condueixen a la promoció de l'AF com a base d'una bona salut per a les persones grans. Aquestes estratègies d'AF es proposen a través de programes multifactorials per millorar les condicions físiques, amb exercicis per millorar l'equilibri i augmentar la massa muscular, la força i la potència muscular (30,222,223). S'ha vist que la falta d'equilibri i la debilitat muscular de les extremitats inferiors afavoreixen el comportament sedentari i les caigudes (44). La millora d'aquestes condicions augmenten la velocitat de la marxa i faciliten la realització de les AVD (140,151). A més, l'ús de dispositius com podòmetres o inclinòmetres i la utilització de trucades telefòniques per donar un "feedback" als participants faciliten l'adherència a aquests tipus de programes (110,224,225).

Amb aquesta revisió sistemàtica el que es pretén és avaluar si l'AF d'intensitat suau es pot aplicar com a exercicis funcionals integrats dins les AVD per millorar la condició física de les persones grans. La majoria de revisions realitzades anteriorment es focalitzen a comparar tipus d'exercicis o programes que poden contribuir a la millora de la força, o la resistència física en persones grans sanes (182,190,192,226). A diferència, en aquesta revisió es busca un tipus d'AF que pugui adaptar-se a totes les persones grans independentment de la discapacitat o comorbiditats que tingui associades i que els permeti de manera fàcil i organitzada millorar les seves condicions físiques, les seves AVD i la seva qualitat de vida.

Com hem vist en els resultats de la intervenció, determinades alteracions de l'estat de salut com les comorbiditats, les condicions físiques disminuïdes, els problemes de vista i/o oïda, la polimediació i el consum de medicació psicotròpica són elements associats a les caigudes (18,110,227). Les característiques sociodemogràfiques de la població en l'estudi de la

intervenció, són comparables als que es presenten a la població espanyola i europea en relació a edat i gènere, observant com les dones viuen més anys que els homes (2).

A nivell de les comorbiditats i comparant la població d'estudi amb la població major de 75 anys de Catalunya, a través de les dades de l'ESCA 2017 (12), es demostra un paral·lelisme amb les dades registrades de les diferents patologies. La població major de 75 pateix en major percentatge 3 o més comorbiditats (mitjana de $6,6 \pm 4,5$). Les patologies amb major percentatge són la hipertensió arterial seguida de la artrosi, la dislipèmia, l'insomni, la osteoporosi i la depressió.

Els resultats de "sentir-se deprimat" de l'estudi concorden amb els resultats mostrats en estudis previs (228,229), essent el gènere femení el que més ho mostra a causa de la interacció de factors biològics, psicològics i socials (228).

Sabem que les causes de les caigudes és multifactorial, però que les alteracions de l'equilibri i la marxa són considerats els elements claus associats a les caigudes (46,56,60). Resulta interessant considerar aquests factors com a limitacions o dificultats que presenta la mostra d'aquest estudi i que s'associen directament amb les caigudes que han tingut i amb la "por de caure".

L'equilibri i la força a les extremitats inferiors han millorat de manera significativa tant en l'estudi original com el programa LiFE aplicat en aquest estudi. L'estudi de Clemson et al. (177) ha trobat resultats significatius en l'equilibri dinàmic (tàndem caminat p-valor = 0,002) però no ha trobat valors significatius en la millora de la força de les extremitats inferiors, per altre banda, les millores en aquest estudi han estat principalment en l'equilibri estàtic (tàndem p-valor=0,002 i semi-tàndem p-valor= 0,037) i en la força global de les extremitats inferiors (p-valor=0,016). Tot i les millores en l'equilibri, la força de les extremitats inferiors i en l'augment de la velocitat de marxa després de l'aplicació del programa LiFE, els resultats obtinguts del test SPPB mostren un valor inferior als 10 punts, fet que s'associa a una predisposició elevada a la discapacitat (198).

En la comparació de l'anàlisi de les caigudes de la població d'estudi entre el GC i el GI, no s'han obtingut diferències significatives després de l'aplicació del programa LiFE, però si que s'ha reduït la probabilitat de caiguda en el GI versus el GC (odds ratio 22 (IC 95%: 2.47;196.05)). Segurament amb una mostra de població més gran es podrien veure els resultats obtinguts en l'estudi original, on es va observar una reducció en les caigudes del 31% (177) i en estudis similars per a la prevenció de caigudes (230,231).

Delbaere et al. (232) van reportar que les persones grans que disminuïen les seves AVD per la por a experimentar una altre caiguda, tenien l'equilibri disminuït. En la identificació de la "por de caure" de la població de l'estudi a través de l'escala jeràrquica on "0" és sense por i "10" és molta por, s'ha situat als 5 punts de mitjana. Després de la intervenció, el GI ha disminuït la seva de "por de caure" en 2,2 punts (p -valor=0,022), fet que s'associa a la seguretat i estabilitat que s'ha guanyat en equilibri i força de les extremitats inferiors, tal i com relacionen diferents estudis (74,95,232).

Aquesta seguretat i estabilitat dels participants al GC es veu reflectida en la velocitat de la marxa. S'ha pogut demostrar que l'aplicació del programa LiFE permet millorar la velocitat de marxa (p -valor<0,001) i d'aquesta manera evitar el risc de caiguda que comporta tenir una marxa inferior a 0,7 m/s (56,221).

Integrar exercicis funcionals dins les rutines de les AVD permet mantenir a la persona físicament activa en diferents moments del dia. El programa LiFE ha permès millorar el comportament sedentari del GI, disminuint les hores de sedestació i augmentant el temps de bipedestació al llarg del dia (p -valor=0,039). Aquests tipus de programa eviten mantenir a la persona llargs períodes de temps en sedestació, faciliten la mobilitat i per tant ajuden al manteniment de les capacitats funcionals a les persones grans (30,129).

En investigacions realitzades a l'estat espanyol, l'estat nutricional disminueix conforme avança l'edat independentment del gènere, arribant a riscos de desnutrició entre l'1% i el 3,8% en homes, i el 5 i 10,6% en dones utilitzant com a mesura el MNA (233). Els resultats obtinguts en el nostre estudi mostren que el 16,3% dels participants estava en risc de desnutrició, valor que es situa per sobre de la mitjana i que caldria tenir en compte en aquesta població tot i no haver mostrat tenir relació amb les caigudes.

Millorar les capacitats funcionals és l'estratègia més efectiva per millorar les condicions físiques de les persones grans (192). La durada de les intervencions amb la finalitat de reduir caigudes en les persones grans dista molt segons les fonts consultades, però trobem millores en la reducció de caigudes a partir de les 7 setmanes (104). Tanmateix, per obtenir resultats favorables en més aspectes de la condició física com equilibri i força de les extremitats inferiors són necessàries intervencions de llarga durada fins als 6 o 12 mesos (109,234,235). És cert que les 12 setmanes (3 mesos) és el punt clau per valorar els possibles canvis en aquest grup poblacional i és on realitzen la major part dels estudis (103,236–238).

5.10 Fortaleses, limitacions i propostes per futures investigacions

En la avaluació i realització de la revisió sistemàtica s'ha trobat una heterogeneïtat entre els estudis analitzats. Tot i que l'objectiu era comú en tots ells, la diversitat en la mida de la mostra, en els criteris de selecció i d'intervenció han fet que els resultats de millora avaluats no siguin homogenis.

En l'aplicació de la intervenció i pel que respecte als possibles biaixos d'informació, sobretot dels que depenien de la subjectivitat dels investigadors, s'han intentat evitar a través de la homogeneïtzació dels processos a seguir utilitzant instruccions precises sobre com utilitzar els instruments de mesura.

Una primera limitació en l'aplicació del programa ha estat el reclutament dels participants. Aquesta es va fer a través del servei de rehabilitació domiciliària del HUV, però la seva base de dades exclouïa totes les persones majors de 75 anys que no estiguessin incloses en aquest sistema. Però per altre banda, ha facilitat l'acceptació de participació a l'estudi ja que coneixien el servei i els fisioterapeutes que col·laboraven en la recollida de dades.

Com a segona limitació comentar que l'edat d'inclusió dels participants, \geq a 75 anys, limitava la participació, ja que està associada a problemes cognitius i discapacitats grans que els exclouïen del programa; MMSE inferior a 24 punts i incapacitat de deambulació independent.

Una altre de les limitacions ha estat en el registre de caigudes, ja que es registrava a partir de la memòria del participant i podria ser que algunes persones no recordessin si n'havien patit alguna en el període de temps indicat.

Per altra banda, l'edat i les condicions físiques dels participants d'aquest estudi, han fet que, a part de les millores quantitatives que s'han demostrat al programa, hi hagi petits canvis qualitius els quals no s'han tingut en compte pel sistema d'avaluació establert en aquest estudi, però que seria necessari tenir en compte per a futures investigacions. A nivell qualitatiu seria interessant poder avaluar els comentaris que fan els participants com; a) "des de que faig els exercicis no arrossego tant els peus", b) "tinc més estabilitat a l'hora de dutxar-me", c) "per dins de casa ja vaig sense bastó", d) "no trempalejo tant quan vaig a l'hort", entre molts

d'altres, que tot i no expressar-se com a resultats, són condicions de millora importants en aquest grup de població.

La implementació del programa LiFE a la població, amb l'objectiu d'integrar els exercicis dins les AVD ha estat una nova estratègia per promoure l'AF dins la població. Aquest programa ha demostrat tenir resultats significatius en la millora de les condicions físiques de les persones grans i ha demostrat una reducció de les caigudes en aquest grup de població. Aquestes millores s'han observat a la població d'Austràlia d'on és originari, així com també en la replica recent que s'ha portat a terme a Alemanya on també ha tingut uns resultats significatius, no només en les caigudes sinó també en l'adherència al programa (239). El projecte Europeu *preventIT* (240) ha adaptat aquest programa com a programa aLiFE (241), on a més d'haver-hi seguiments i trucades telefòniques per desenvolupar el programa, ha introduït l'eLiFE per ser utilitzat a través de telèfons i rellotges intel·ligents. L'objectiu és facilitar el canvi en el comportament per crear hàbits d'AF en les persones grans. Observant la contribució que el programa LiFE pot aportar a la població adulta major, creiem que seria una bona estratègia de futur per a la salut comunitària de la població anciana, que es pogués generalitzar l'aplicació amb la finalitat de prevenir les situacions que comporten risc de caiguda i alhora, afavorir a les persones amb discapacitat o condicions físiques reduïdes ja que s'adapta a les necessitats individuals de cada un.

Tenint en compte l'increment de la població adulta en les properes dècades i els beneficis que aporta l'activitat física en la millora de la qualitat de vida i en el manteniment de les capacitats funcionals, s'haurien d'enfocar els estudis futurs en la prevenció de la inactivitat física. Promocionar programes com el LiFE en persones majors amb discapacitat o amb dificultats en la realització de les AVD és una estratègia beneficiosa per a persones en edats adultes, però seria necessari la conscienciació de la població en totes les edats perquè quan arriben a l'etapa de l'envelliment puguin mantenir els beneficis que aporta. Per tant, programes d'exercicis enfocats a reduir el sedentarisme i a potenciar l'AF han de ser claus per a garantir que les persones arribin a la seva vellesa en bones condicions físiques i d'aquesta manera reduir el risc a patir comorbiditats i tenir una millor qualitat de vida.

5.11 Conclusions

Les conclusions principals d'aquest estudi són:

- a) L'AF és una estratègia important per a millorar la salut i la qualitat de vida de les persones grans. L'adaptació de manera individualitzada de programes d'exercici, tenint en compte les condicions físiques de cada persona, són efectius en millorar la funcionalitat de l'individu. Introduir l'AF suau a través d'exercicis funcionals dins les AVD de les persones ajuda a integrar millor la rutina del dia a dia i facilita l'adherència a aquests tipus de programes.

- b) En relació al programa d'exercicis funcionals aplicat en aquest estudi, podem remarcar que és efectiu en la millora de les capacitats físiques dels ancians especialment en la millora de l'equilibri, la força de les extremitats inferiors, augmentar la velocitat de marxa i fins i tot reduir el comportament sedentari, però no s'ha pogut demostrar que sigui efectiu en la reducció de les caigudes.

Capítol 6

Bibliografia

6. Bibliografia

1. OMS | Datos interesantes acerca del envejecimiento. WHO [Internet]. 2015 [cited 2019 Jan 2]; Available from: <https://www.who.int/ageing/about/facts/es/>
2. Instituto Nacional de Estadística. España en Cifras 2017 [Internet]. 2017. Available from: https://www.ine.es/prodyser/espaa_cifras/2017/files/assets/common/downloads/publication.pdf
3. Sancho Castiello M, Abellán García A, Pérez Ortiz L, Miguel Polo JA. Envejecer en España. II Asam Mund SOBRE EL Envejec [Internet]. 2002 [cited 2017 Oct 19]; Available from: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/imserso-envejecerespania-01.pdf>
4. Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories. *Lancet (London, England)* [Internet]. 2018;392(10159):2052–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30340847>
5. Ehlers DK, Salerno EA, Aguiñaga S, Mcauley E. Physical Activity Interventions: Effects on Well-Being Outcomes in Older Adults. *Handb well-being* [Internet]. 2018;1–17. Available from: <https://www.nobascholar.com/chapters/42/download.pdf>
6. Rodés i Vilà F, Oliver i Alonso J. INFORME SOBRE ELS REPTES DEMOGRÀFICS DE CATALUNYA A MITJÀ I LLARG TERMINI : MERCAT DE TREBALL I ENVELLIMENT. 2015;
7. Generalitat de Catalunya. Institut d'Estadística de Catalunya. Projeccions de població Principals resultats. 2014; Available from: http://idescat.cat/p/pp_2013-2051pr.pdf
8. IDESCAT. GENERALITAT DE CATALUNYA. Institut d'estadística de Catalunya. El municipi en xifres [Internet]. 2019. Available from: <https://idescat.cat/emex/24>
9. Garcia O, Puigdefàbregas A, Freitas A, Ribas G, Espinàs JA, Prat B, et al. Marcant fites per al 2020. 2017;2–109. Available from: http://salutweb.gencat.cat/web/.content/home/el_departament/Pla_salut/pla_salut_2016_2020/avaluacio/fites_2020.pdf
10. Masachs i Fatjó E, Garcia i Codina O. Informe de salut de Catalunya 2017. Barcelona Serv del Pla Salut Dir Gen Planif en Salut Dep Salut General Catalunya, Oct 2018. 2018;
11. Magrinyà P, Mompert A, Medina Anna Schiaffino Assessorament metodològic Manuela Alcañiz A, Guillén M, López S, Ángeles Martínez Òscar Miquel M. Esca 2017. 2018;
12. Resultats Enquesta de Salut de Catalunya 2017 [Internet]. Departament de salut, Generalitat de Catalunya. 2017. Available from: http://salutweb.gencat.cat/ca/el_departament/estadistiques_sanitaries/enquestes/esca/resultats_enquesta_salut_catalunya/

13. Studenski S, Duncan PW, Chandler IJ, Samsa G, Prescott B, Hogue C, et al. Predicting Falls: The Role of Mobility and Nonphysical Factors. *Am Geriatr Soc*. 1994;42:297–302.
14. Sociedad española de geriatría y gerontología. Fragilidad y nutrición en el anciano [Internet]. Available from: http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/guias_salud/adultos_mayores/Guia_adultosmay_nutricion.pdf
15. World Health Organization. Magnitude of falls - A worldwide overview. *WHO Glob Rep Falls Prev Older Age* [Internet]. 2007;1–9. Available from: http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf
16. Sherrington C, Tiedemann A. Physiotherapy in the prevention of falls in older people. *J Physiother* [Internet]. 2015;61(2):54–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2015.02.011>
17. Rodríguez Navarro V. Eficacia de un programa de intervención multifactorial para la prevención de caídas en los ancianos de la comunidad. [Internet]. 2011. 1–77 p. Available from: www.uco.es/publicaciones
18. Ganz DA. Will My Patient Fall ? *Ration Clin Exam*. 2012;297(1):77–86.
19. Calero MJ, López-cala G, Ortega AR, Cruz-lendínez AJ. Prevención de caídas en el adulto mayor : revisión de nuevos conceptos basada en la evidencia. 2016;6:71–82.
20. Casas Herrero A, Izquierdo M. Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. *An Sist Sanit Navar*. 2012;35 (1):69–86.
21. Cervantes Becerra RG, Villarreal Ríos E, Galicia Rodríguez L, Vargas Daza ER, Martínez González L. Estado de salud en el adulto mayor en atención primaria a partir de una valoración geriátrica integral. *Atención Primaria* [Internet]. 2015;47(6):329–35. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0212656714002716>
22. Justificación del Grupo de Trabajo “Osteoporosis, Caídas y Fracturas” [Internet]. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*. [cited 2019 May 14]. Available from: <https://www.segg.es/institucional/grupos-de-trabajo/justificacion-grupo-de-trabajo>
23. Organización Mundial de la Salud. Caídas [Internet]. 2018. p. 17–20. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
24. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: A systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs. *J Am Geriatr Soc*. 1999;47(1):30–9.
25. Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A Multifactorial Intervention to Reduce the Risk of Falling among Elderly People Living in the Community. *N Engl J Med* [Internet]. 1994 Sep 29;331(13):821–7. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJM199409293311301>
26. Balbás Liaño VM, Gómez Laso AF. Proceso de atención de enfermería en las caídas del paciente geriátrico. “Proceso Atención Enfermería en los Síndromes Geriátricos.” 2010;Modulo II:1–110.

27. Villar San Pío T, Mesa Lampré M., Esteban Gimeno AB, Sanjoaquín Romero AC, Fernández Arin E. Alteraciones de la marcha, inestabilidad y caídas. *Tratado Geriatr para Resid.* 2006;199–209.
28. Tinetti ME. Preventing Falls in Elderly Persons. *N Engl J Med* [Internet]. 2003;348(1):42–9. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMcp020719>
29. Turunen K, Salpakoski A, Edgren J, Törmäkangas T, Arkela M, Kallinen M, et al. Physical Activity After a Hip Fracture: Effect of a Multicomponent Home-Based Rehabilitation Program—A Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2017;98(5):981–8. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85015940641&doi=10.1016%2Fj.apmr.2017.01.004&partnerID=40&md5=d757768d6ad9405ccc798920cbdf09df>
30. Lesley DG, Robertson M, William JG, Catherine S, Simon G, Lindy MC, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(9).
31. Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. *Inj Prev.* 2006;12(5):290–5.
32. Lopes RA, Dias RC. O impacto das quedas na qualidade de vida dos idosos. *ConScientiae Saúde.* 2011;9(3):504–9.
33. del Nogal ML, Hernández CP, Ramírez AG. Protocolo diagnóstico de las caídas y trastornos de la marcha en el anciano residente en la comunidad. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado* [Internet]. 2018;12(62):3675–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.09.006>
34. Espinosa-Cuervo G, López-Roldán VM, Álvaro Escobar-Rodríguez D, Conde-Embarcadero M, Trejo-León G, González-Carmona B. Programa para la rehabilitación funcional del adulto mayor Mejorar la marcha, el equilibrio y la independencia Gait, balance and independence rehabilitation program in elderly adults in a primary care unit. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013;51(5):562–73.
35. Rodrigues Garcia R, Andreotti Gelsi T, de Carvalho Sabaté AC. A percepção dos fatores de risco para quedas em um grupo de idosas. *Rev Bras Ciên Saúde.* 2007;3(11):41–51.
36. Rubenstein LZ, Powers CM, MacLean CH. Quality indicators for management and prevention of falls [2] (multiple letters). *Ann Intern Med.* 2001;135(8):686–93.
37. Kulzer-Homann K, Villalobos-Cambronero X, Fernández-Rojas X. RELACIÓN ENTRE LA FUNCIONALIDAD Y CAÍDAS EN LA POBLACIÓN ADULTA MAYOR DEL PROYECTO CRELES “COSTA RICA, ESTUDIO LONGITUDINAL DE ENVEJECIMIENTO SALUDABLE.” *Rev Hisp Cienc Salud.* 2016;294–301.
38. Pujiula Blanch M, Quesada Sabaté M, Avellana Revuelta E, Ramos Blanes R, Cubí Monfort R. Resultados finales de un estudio de intervención multifactorial y comunitario para la prevención de caídas en ancianos. *Aten Primaria.* 2010;42(4):211–7.

39. National Institute for Health and Care Excellence. Falls in older people: assessing risk and Falls in older people: assessing risk and prevention Clinical guideline. 2013;(June 2013). Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg161/resources/falls-in-older-people-assessing-risk-and-prevention-pdf-35109686728645>
40. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society and AA of OSP on FP. Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49:664–72.
41. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community. *N Engl J Med.* 2010;319(26):1701–7.
42. Tinetti ME, Baehner RL, Nathan DG. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med [Internet].* 1988;319(26):1701–7. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
43. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *Am Geriatr Soc Br Geriatr Soc.* 2011;59(1):148–57.
44. Thibaud M, Bloch F, Tournoux-Facon C, Brèque C, Rigaud AS, Dugué B, et al. Impact of physical activity and sedentary behaviour on fall risks in older people: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2011;9(1):5–15.
45. Meléndez-Moral JC, Garzón-Soler T, Sales-Galán A, Mayordomo-Rodríguez T. Effectiveness of an Intervention to Reduce the Fear of Falling in Elderly Persons. *Aquichan.* 2014;14(2):207–15.
46. Cruz-Jimenez M. Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet].* 2017;28(4):713–25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.005>
47. Becker C, Schwickert L, Mellone S, Bagalà F, Chiari L, Helbostad JL, et al. Proposal for a multiphase fall model based on real-world fall recordings with body-fixed sensors. *Z Gerontol Geriatr.* 2012;45(8):707–15.
48. Ashton-Miller JA. Age-Associated Changes in the Biomechanics of Gait and Gait-Related Falls in Older Adults. In: *Gait Disorders.* 2005. p. 63–100.
49. Fritz, Stacy PT, PhD; Lusardi, Michelle PT P. White Paper: “Walking Speed: the Sixth Vital Sign”: *Journal of Geriatric Physical Therapy.* *J Geriatr Phys Ther [Internet].* 2009;32(2):2–5. Available from: http://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2009/32020/White_Paper___Walking_Speed___the_Sixth_Vital_Sign_.2.aspx#
50. S.R., Lord, J.A. W, P. W, K.J. A. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. *J Am Geriatr Soc [Internet].* 1994;42(10):1110–7. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed3&NEWS=N&AN=1994310539>

51. Nguyen T, Sambrook P, Kelly P, Jones G, Lord S, Freund J, et al. Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. *Bmj*. 2009;307(6912):1111–5.
52. Robbins AS, Rubenstein LZ, Josephson KR, Schulman BL, Osterweil D, Fine G. Predictors of falls among elderly people. *Arch Intern Med*. 1989;149(7):1628–33.
53. Whipple RH, Wolfson LI, Amerman PM. The Relationship of Knee and Ankle Weakness to Falls in Nursing Home Residents: An Isokinetic Study. *J Am Geriatr Soc*. 1987;35(1):13–20.
54. Rogers MW, Mille ML. Lateral stability and falls in older people. [Review] [15 refs]. *Exerc Sport Sci Rev*. 2003;31(4):182–7.
55. Cho CY, Kamen G. Detecting balance deficits in frequent fallers using clinical and quantitative evaluation tools. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46(4):426–30.
56. García-Flores FI, Rivera-Cisneros AE, Sánchez-González JM, Guardado-Mendoza R, Torres-Gutiérrez JL. Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos. *Cir Cir [Internet]*. 2016;84(5):392–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2015.12.005>
57. Rubenstein LZ. Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006;35(SUPPL.2):37–41.
58. Drzał-Grabiec J, Snela S, Rykała J, Podgórska J, Banaś A. Changes in the body posture of women occurring with age. *BMC Geriatr*. 2013;13(1):1–7.
59. Verghese J, LeValley A, Hall CB, Katz MJ, Ambrose AF, Lipton RB. Epidemiology of Gait Disorders in Community-Residing Older Adults. 2006;54(2):255–61.
60. T. R, J.M. G, L. F, B.W.J.H. P, S. L, S. S. Coimpairments as predictors of severe walking disability in older women. *J Am Geriatr Soc [Internet]*. 2001;49(1):21–7. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed7&NEWS=N&AN=32195131>
61. Brooks S V, Faulkner JA. Skeletal muscle weakness in old age underlying mechanisms. *Am Coll Sport Med*. 1994;432–9.
62. Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M, Kelley DE, Scherzinger A, Harris TB, et al. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol [Internet]*. 2001;90(6):2157–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11356778>
63. Katsiaras A, Newman AB, Kriska A, Brach J, Krishnaswami S, Feingold E, et al. Skeletal muscle fatigue, strength, and quality in the elderly: the Health ABC Study. *J Appl Physiol [Internet]*. 2005;99(1):210–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15718402>
64. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir G V., et al. Lower Extremity Function and Subsequent Disability: Consistency Across Studies, Predictive Models, and Value of Gait Speed Alone Compared With the Short Physical Performance Battery. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci*. 2011;55(4):M221–31.

65. Goldberg B, Hsu JD. Atlas of orthoses and assistive devices. 3rd ed. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1997.
66. L. Sturnieks D, St George R, R. Lord S. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin.* 2008;38(6):467–78.
67. Organizacion Panamericana de la Salud. Evaluación funcional del adulto mayor. Módulos de valoración clínica [Internet]. 2018;32–46. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/modulo3.pdf>
68. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113–9.
69. Conselleria de Sanitat. Escala De Tinetti . Parte li : Marcha. :1–3. Available from: <http://cuidados20.san.gva.es/documents/16605/2398197/Escala+Tinetti+escala+de+marcha+y+equilibrio>
70. Brauer S, Woollacott M, Measures V. Timed Up & Go Test (TUG). 2000;80(1991):9–10.
71. Palmer E. CLINICAL 10-Meter Walk Test. Cinhal Inf Syst Glendale, CA. 2015;
72. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, di Bari M, Cesari M, Landi F, et al. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: Systematic review and meta-analysis. *BMC Med* [Internet]. 2016;14(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-016-0763-7>
73. Cabrero-garcía J, Mu CL, Caba MJ. Atención Primaria Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más a ~. 2012;44(9).
74. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Maturitas* [Internet]. 2013;75(1):51–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.02.009>
75. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, Chastin SFM, Altenburg TM CM. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14(1):1–17.
76. Owen N, Bauman A, Brown W. Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk? *Br J Sports Med.* 2009;43(2):80–1.
77. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech M, Pate RR, et al. Amount of Time Spent in Sedentary Behaviors in the United States. *Am J Epidemiol.* 2012;167(7):875–81.
78. INE. Sedentarismo por grupos de edad y sexo [Internet]. Instituto Nacional de Estadística. 2017. Available from: http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/mujeres_hombres/tablas_1/10/&file=d06006.px
79. Department of Health Physical Activity Health Improvement and Protection. Start Active , Stay Active. Report. 2011;62.

80. National Centre For Sport & Medicine. Working for health & wellbeing. Sedentary Behaviour Evidence Briefing. 2018.
81. Owen N, Healy G., Matthews CE, Dunstan DW. Too Much Sitting: The Population-Health Science of Sedentary Behavior. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010;38(3):105–13.
82. Heseltine R, Skelton DA, Kendrick D, Morris RW, Griffin M, Haworth D, et al. Keeping Moving": Factors associated with sedentary behaviour among older people recruited to an exercise promotion trial in general practice. *BMC Fam Pract* [Internet]. 2015;16(1). Available from: ???
83. OMS. Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. La actividad física en adultos mayores. 2015;18:1–2. Available from: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/es/
84. Gennuso KP, Gagnon RE, Matthews CE, Thraen-Borowski KM, Colbert LH. Sedentary Behavior, Physical Activity, and Markers of Health in Older Adults. 2013;45(8):1493–500.
85. Seguin R, Lamonte M, Tinker L, Liu J, Woods N, Michael YL, et al. Sedentary behavior and physical function decline in older women: Findings from the women's health initiative. *J Aging Res*. 2012;2012.
86. Dogra S, Stathokostas L. Sedentary Behavior and Physical Activity Are Independent Predictors of Successful Aging in Middle-Aged and Older Adults. *J Aging Res*. 2012;2012:1–8.
87. Stamatakis E, Davis M, Stathi A, Hamer M. Associations between multiple indicators of objectively-measured and self-reported sedentary behaviour and cardiometabolic risk in older adults. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2012;54(1):82–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.10.009>
88. Owen N, Sugiyama T, Eakin EE, Gardiner PA, Tremblay MS, Sallis JF. Adults' sedentary behavior: Determinants and interventions. *Am J Prev Med* [Internet]. 2011;41(2):189–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2011.05.013>
89. Wijndaele K, De Bourdeaudhuij I, Godino JG, Lynch BM, Griffin SJ, Westgate K, et al. Reliability and validity of a domain-specific last 7-d sedentary time questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;46(6):1248–60.
90. Prince SA, LeBlanc AG, Colley RC, Saunders TJ. Measurement of sedentary behaviour in population health surveys: a review and recommendations. *PeerJ*. 2017;5:e4130.
91. Chastin SFM, Granat MH. Methods for objective measure, quantification and analysis of sedentary behaviour and inactivity. *Gait Posture*. 2010;31(1):82–6.
92. Edwardson CL, Winkler EAH, Bodicoat DH, Yates T, Davies MJ, Dunstan DW, et al. Considerations when using the activPAL monitor in field-based research with adult populations. *J Sport Heal Sci* [Internet]. 2017;6(2):162–78. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2016.02.002>
93. Chan C, Slaughter S, Jones C, Ickert C, Wagg A. Measuring Activity Performance of Older Adults Using the activPAL: A Rapid Review. *Healthcare*. 2017;5(4):94.

94. Genevieve NH, Clark BK, Winkler EAH, Gardiner PA, Brown WJ, Matthews CE. Measurement of Adults' Sedentary Time in Population-Based Studies. *Am J Prev Med*. 2011;41(2):216–27.
95. Cumming RG, Salkeld G, Thomas M, Szonyi G. Prospective Study of the Impact of Fear of Falling on Activities of Daily Living, SF-36 Scores, and Nursing Home Admission. *J Gerontol Med Sci*. 2000;55(5):299–305.
96. Kruif JS De, Kutter BF, Alliance UL, Density V, Engineer S, Analysis S, et al. Centaur Upperstage Applicability for Several-Day Mission Durations with Minor Insulation Modifications. *Rev Lit Arts Am*. 2007;(July):1–8.
97. Rose G. Sick Individuals and Sick Populations. *Int J Epidemiol*. 1985;14(1):32–8.
98. Mayo NE, Gloutney L, Levy AR, Author A, Department of Medicine RV, Hospital PAWMQHAAC, et al. A randomized trial of identification bracelets to prevent falls among patients in a rehabilitation hospital. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 1994;75(December):1302–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7993168>
99. Cameron ID, Cumming RG, Kurrle SE, Quine S, Lockwood K, Salkeld G, et al. A randomised trial of hip protector use by frail older women living in their own homes. *Inj Prev*. 2003;9(2):138–41.
100. Harwood RH, Foss AJE, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: A randomised controlled trial. *Br J Ophthalmol*. 2005;89(1):53–9.
101. Pit SW, Byles JE, Henry DA, Holt L, Hansen V, Bowman DA. A Quality Use of Medicines program for general practitioners and older people: A cluster randomised controlled trial. *Med J Aust*. 2007;187(1):23–30.
102. Smith H, Anderson F, Raphael H, Maslin P, Crozier S, Cooper C. Effect of annual intramuscular vitamin D on fracture risk in elderly men and women - A population-based, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Rheumatology*. 2007;46(12):1852–7.
103. Swanenburg J, Douwe de Bruin E, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: Randomized controlled trial pilot study. *Clin Rehabil* [Internet]. 2007;21(6):523–34. Available from: http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L47091250%0Ahttp://dx.doi.org/10.1177/0269215507075206%0Ahttp://mgetit.lib.umich.edu/sfx_locator?sid=EMBASE&issn=02692155&id=doi:10.1177%2F0269215507075206&atitle=Effects+of+exercise
104. Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K. The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: A randomized trial. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(9):1487–94.
105. Voukelatos A, Merom D, Rissel C, Sherrington C, Watson W, Waller K. The effect of walking on falls in older people: The “Easy Steps to Health” randomized controlled trial study protocol. *BMC Public Health* [Internet]. 2011;11(1):888. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/888>

106. Quach L; Galica AM; Jones RN; Procter-Gray E, Manor B, Hannan M L LA. The Non-linear Relationship between Gait Speed and Falls: The MOBILIZE Boston Study. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(6):1069–73.
107. Zhuang J, Huang L, Wu Y, Zhang Y. The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adul. *Clin Interv Aging.* 2014;9:131–40.
108. Delbaere K, Valenzuela T, Woodbury A, Davies T, Yeong J, Steffens D, et al. Evaluating the effectiveness of a home-based exercise programme delivered through a tablet computer for preventing falls in older community-dwelling people over 2 years: Study protocol for the Standing Tall randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2015;5(10):1–9.
109. Daly RM, Duckham RL, Tait JL, Rantalainen T, Nowson CA, Taaffe DR, et al. Effectiveness of dual-task functional power training for preventing falls in older people: Study protocol for a cluster randomised controlled trial. *Trials.* 2015;16(1):1–15.
110. Visvanathan R, Theou O, Khaw KS-F, Smyth C, Chehade M, Dollard J, et al. A randomized controlled feasibility study to evaluate the effects of a goal-setting coaching intervention using feedback from an accelerometer on sedentary time in older people at risk of falls (SMART-MOVE): a study protocol. *Pilot Feasibility Stud.* 2018;4(1):1–11.
111. Galvez C. La tercera edad: de los 65 a los 100 años. 2012;13. Available from: http://publications.paho.org/spanish/PC_590_Tercera_edad.pdf
112. WHO. Actividad física. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2019.
113. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126–31.
114. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334–59.
115. Bauman A, Schoeppe S. Physical activity measurement : A primer for health promotion Physical activity measurement – a primer for health promotion. *IUHPE-Promot Educ.* 2016;XIII(FEBRUARY 2006):92–103.
116. Shephard RJ. The Objective Monitoring of Physical Activity: Contributions of Accelerometry to Epidemiology, Exercise Science and Rehabilitation. In: *The Objective Monitoring of Physical Activity: Contributions of Accelerometry to Epidemiology, Exercise Science and Rehabilitation Springer Series on Epidemiology and Public Health [Internet].* Springer, Cham; 2016. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-29577-0>
117. Lee IM, Shiroma EJ. Using accelerometers to measure physical activity in large-scale epidemiological studies: Issues and challenges. *Br J Sports Med.* 2014;48(3):197–201.

118. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. 2010;
119. Kaltenbach G, Berthel M, Lonsdorfer J, Vogel T, Brechat P, Leprêtre P. Health benefits of physical activity in older patients : A review. *Int J Clinical Pract.* 2009;63(2):303–20.
120. Warburton D, Nicol C, Bredin S. Review health benefits of physical activity: The evidence. *CMAJ.* 2006;174(6):801–9.
121. World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. [Internet]. 2013. Available from: www.who.int
122. Hamer M, Lavoie KL, Bacon SL. Taking up physical activity in later life and healthy ageing: The English longitudinal study of ageing. *Br J Sports Med.* 2014;48(3):239–43.
123. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* [Internet]. 2012;380(9838):219–29. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
124. Feldman DI, Al-Mallah MH, Keteyian SJ, Brawner CA, Feldman T, Blumenthal RS, et al. No evidence of an upper threshold for mortality benefit at high levels of cardiorespiratory fitness. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2015;65(6):629–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.11.030>
125. Franco MR, Pereira LSM, Ferreira PH. Exercise interventions for preventing falls in older people living in the community. *Br J Sports Med.* 2014;48(10):867–8.
126. Theou O, Stathokostas L, Roland KP, Jakobi JM, Patterson C, Vandervoort AA, et al. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: A systematic review. *J Aging Res.* 2011;2011.
127. Earnest CP, Johannsen NM, Swift DL, Lavie CJ, Blair SN, Church TS. Dose effect of cardiorespiratory exercise on metabolic syndrome in postmenopausal women. *Am J Cardiol* [Internet]. 2013;111(12):1805–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.02.037>
128. OMS. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2010. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=D35A202FB069263DC89EE9C4E874CBDF?sequence=1
129. De Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic review of randomized controlled trials Physical functioning, physical health and activity. *BMC Geriatr* [Internet]. 2015;15(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-015-0155-4>
130. Chen YM. Perceived barriers to physical activity among older adults residing in long-term care institutions. *J Clin Nurs.* 2010;19(3–4):432–9.

131. Dumith SC, Hallal PC, Reis RS, Kohl HW. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2011;53(1–2):24–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.02.017>
132. Mayo X, Villar F, Jiménez A. Termómetro del sedentarismo en España. Informe sobre la inactividad física y el sedentarismo en la población adulta. 2017;108.
133. Buman MP, Hekler EB, Haskell WL, Pruitt L, Conway TL, Cain KL, et al. Objective light-intensity physical activity associations with rated health in older adults. *Am J Epidemiol*. 2010;172(10):1155–65.
134. Luzak A, Heier M, Thorand B, Laxy M, Nowak D, Peters A, et al. Physical activity levels, duration pattern and adherence to WHO recommendations in German adults. *PLoS One*. 2017;12(2):1–15.
135. Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttrop MJ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ*. 2004;328(March):1–7.
136. Füzéki E, Engeroff T, Banzer W. Health Benefits of Light-Intensity Physical Activity: A Systematic Review of Accelerometer Data of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Sport Med*. 2017;47(9):1769–93.
137. Tse ACY, Wong TWL, Lee PH. Effect of Low-intensity Exercise on Physical and Cognitive Health in Older Adults: a Systematic Review. *Sport Med - Open* [Internet]. 2015;1(1):37. Available from: <http://www.sportsmedicine-open.com/content/1/1/37>
138. Falck RS, Davis JC, Best JR, Crockett RA, Liu-Ambrose T. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Neurobiol Aging* [Internet]. 2019; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0197458019300855>
139. Martin JT, Wolf A, Moore JL, Rolenz E, DiNinno A, Reneker JC. The effectiveness of physical therapist-administered group-based exercise on fall prevention: A systematic review of randomized controlled trials. *J Geriatr Phys Ther*. 2013;36(4):182–93.
140. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JCT, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *NSW Public Heal Bull*. 2011;22:3–4.
141. Saiz Llamosas JR, Casado Vicente V, Santamarta Solla N, Gonzalez Rebollar T. Prevalencia de caídas, consumo de fármacos, presencia de enfermedades y calidad de vida de las personas mayores que viven en la comunidad. *Fisioterapia* [Internet]. 2014;36(4):153–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2013.07.003>
142. Gardner MM, Robertson MC, Campbell AJ. Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: A review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2000;34(1):7–17.
143. Rosas Hernández AM, Castell Alcalá MV, Otero Puime Á, González-Montalvo JI. The lack of adherence to a structured multicomponent program of physical exercise by the frail elderly. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2019;54(1):59–60. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.regg.2018.10.007>

144. Carbonneau H, Rebecca Creech A, Delle Fave A, Fave DA, Bassi M, Boccaletti ES, et al. Promoting Well-Being in Old Age: The Psychological Benefits of Two Training Programs of Adapted Physical Activity. *Front Psychol Artic Front Psychol* [Internet]. 2018 [cited 2018 Jul 12];9(9). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5992429/pdf/fpsyg-09-00828.pdf>
145. Hill KD, Suttanon P, Lin S-I, Tsang WW, Ashari A, Aizan Abd Hamid T, et al. What works in falls prevention in Asia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Geriatr* [Internet]. 2018 [cited 2018 Jul 12];18. Available from: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12877-017-0683-1>
146. Clemson L, Fiatarone Singh M a., Bundy a., Cumming RG, Manollaras K, O'Loughlin P, et al. Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *Bmj*. 2012;345(aug07 1):e4547–e4547.
147. Clemson L, Munro J, Singh MF. Lifestyle-integrated Functional Exercise (LiFE) program to prevent falls: trainer's manual [Internet]. 2014 [cited 2016 Mar 31]. Available from: <https://books.google.com/books?hl=ca&lr=&id=dRsEBAAAQBAJ&pgis=1>
148. Opdenacker J, Boen F, Auweele Y Vanden, Bourdeaudhuij I De. Effectiveness of a Lifestyle Physical Activity Intervention in a Women's Organization. *J Women's Heal*. 2008;17(3):413–21.
149. Van Roie E, Kennis E, De Bock K, Boen F, Delecluse C, Opdenacker J. Effectiveness of a Lifestyle Physical Activity versus a Structured Exercise Intervention in Older Adults. *J Aging Phys Act*. 2016;18(3):335–52.
150. Dunn AL, Andersen RE, Jakicic JM. Lifestyle Physical Activity Interventions History, Short- and Long-Term Effects, and Recommendations. *Am J Prev Med* [Internet]. 1998;15(4):3–32. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85027992926&partnerID=40&md5=44ebbde2a743e04d575222469848b53e>
151. Weber M, Belala N, Clemson L, Boulton E, Hawley-Hague H, Becker C, et al. Feasibility and Effectiveness of Intervention Programmes Integrating Functional Exercise into Daily Life of Older Adults: A Systematic Review. *Gerontology*. 2018;64(2):172–87.
152. Burgess E, Hassmén P, Pumpa KL. Determinants of adherence to lifestyle intervention in adults with obesity: a systematic review. *Clin Obes*. 2017;7(3):123–35.
153. Bethancourt HJ, Rosenberg DE, Beatty T, Arterburn DE. Barriers to and Facilitators of Physical Activity Program Use Among Older Adults. *Clin Med Res* [Internet]. 2014;12(1–2):10–20. Available from: <http://www.clinmedres.org/cgi/doi/10.3121/cmr.2013.1171>
154. Matthews CE, Keadle SK, Troiano RP, Kahle L, Koster A, Brychta R, et al. Accelerometer-measured dose-response for physical activity, sedentary time, and mortality in US adults. *Am J Clin Nutr*. 2016;104(5):1424–32.

155. Saint-Maurice PF, Troiano RP, Berrigan D, Kraus WE, Matthews CE. Volume of light versus moderate-to-vigorous physical activity: Similar benefits for all-cause mortality? *J Am Heart Assoc.* 2018;7(7).
156. Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: The population-health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev.* 2012;38(3):105–13.
157. Thorp AA, Kingwell BA, Sethi P, Hammond L, Owen N, Dunstan DW. Alternating bouts of sitting and standing attenuate postprandial glucose responses. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(11):2053–61.
158. Buman MP, Hekler EB, Haskell WL, Pruitt L, Conway TL, Cain KL, et al. Objective light-intensity physical activity associations with rated health in older adults. *Am J Epidemiol.* 1988;31(10):1155–65.
159. Galvão DA, Taaffe DR. Resistance exercise dosage in older adults: Single- versus multiset effects on physical performance and body composition. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(12):2090–7.
160. Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Magyari PM, Cutler RB, Persin SA, et al. Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(6):1100–7.
161. Lavedán Santamaría a. Estudio de seguimiento de las caídas en la población mayor que vive en la comunidad. 2013;7–52. Available from: <http://www.tdx.cat/handle/10803/123546>
162. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc).* 2010;135(11):507–11.
163. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother* [Internet]. 2009;55(2):129–33. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70043-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70043-1)
164. Onambélé GL, Maganaris CN, Mian OS, Tam E, Rejc E, McEwan IM, et al. Neuromuscular and balance responses to flywheel inertial versus weight training in older persons. *J Biomech.* 2008;41(15):3133–8.
165. de Roos P, Lucas C, Strijbos JH, van Trijffel E. Effectiveness of a combined exercise training and home-based walking programme on physical activity compared with standard medical care in moderate COPD: A randomised controlled trial. *Physiother (United Kingdom)* [Internet]. 2017;6–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2016.08.005>
166. Harris T, Kerry SM, Victor CR, Ekelund U, Woodcock A, Iliffe S, et al. A Primary Care Nurse-Delivered Walking Intervention in Older Adults: PACE (Pedometer Accelerometer Consultation Evaluation)-Lift Cluster Randomised Controlled Trial. *PLoS Med.* 2015;12(2):1–23.

167. Guiraud T, Granger R, Gremeaux V, Bousquet M, Richard L, Soukarié L, et al. Telephone Support Oriented by Accelerometric Measurements Enhances Adherence to Physical Activity Recommendations in Noncompliant Patients After a Cardiac Rehabilitation Program. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2012 Dec 1 [cited 2018 Jan 22];93(12):2141–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999312005345>
168. Sayers S, Gibson K. High-speed power training in older adults: a shift of the external resistance at which peak power is produced. *J Strength Cond Res*. 2014;28(3):616–21.
169. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML. Effects of whole-body vibration exercise on lower-extremity muscle strength and power in an older population: a randomized clinical trial. *Phys Ther* [Internet]. 2008;88(4):462-470 9p. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=105735221&site=ehost-live>
170. Leszczak TJ, Olson JM, Stafford J, Di Brezzo R. Early adaptations to eccentric and high-velocity training on strength and functional performance in community-dwelling older adults. *J Strength Cond Res*. 2013;27((2)):442–8.
171. Edholm P, Strandberg E, Kadi F. Lower limb explosive strength capacity in elderly women: effects of resistance training and healthy diet. *J Appl Physiol* [Internet]. 2017;123(1):190–6. Available from: <http://jap.physiology.org/lookup/doi/10.1152/japphysiol.00924.2016>
172. Prochaska JO, Clemente CC. Transtheoretical therapy: toward a more integrative model of change 1. *Psychother THEORY, Res Pract Vol*. 1982;19:276–88.
173. Liu C, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;
174. Hasten DL, Pak-Ioduca J, Obert KA, Yarasheski KE, Debbie L, Pak-Ioduca J, et al. Resistance exercise acutely increases MHC and mixed muscle protein synthesis rates in 78 – 84 and 23 – 32 yr olds. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2000;278:620–6.
175. Matei R, Thuné-Boyle I, Hamer M, Iliffe S, Fox KR, Jefferis BJ, et al. Acceptability of a theory-based sedentary behaviour reduction intervention for older adults ('On Your Feet to Earn Your Seat'). *BMC Public Health* [Internet]. 2015;15(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-015-1921-0>
176. Loprinzi PD, Lee H, Cardinal BJ. Evidence to support including lifestyle light-intensity recommendations in physical activity guidelines for older adults. *Am J Heal Promot*. 2015;29(5):277–84.
177. Clemson L, Fiatarone Singh MA, Bundy A, Cumming RG, Manollaras K, O'Loughlin P BD. Integration of balance and strength tra...LiFE study)_ randomised parallel trial.pdf [Internet]. *BMJ*. 2012 Aug 7;345:e4547. doi: 10.1136/bmj.e4547.; 2012. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22872695>
178. Akke K. van der Bij, MSc, Miranda G.H. Laurant, MSc, Michel Wensing P. Effectiveness of Physical Activity Interventions for Older Adults. *Am J Prev Med*. 2002;22(2):31–3.

179. Izquierdo M, Häkkinen K, Ibañez J, Garrues M, Antón A, Zúñiga A, et al. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. *J Appl Physiol* [Internet]. 2001;90(4):1497–507. Available from: <http://www.physiology.org/doi/10.1152/jappl.2001.90.4.1497>
180. Bickel CS, Cross JM, Bamman MM. Exercise dosing to retain resistance training adaptations in young and older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1177–87.
181. Dancewicz T, Krebs D, McGibbon C. Lower-limb extensor power and lifting characteristics in disabled elders. *J Rehabil Res Dev* [Internet]. 2003;40(4):337–47. Available from: http://dw2zn6fm9z.search.serialssolutions.com/?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:med4&rft.genre=article&rft_id=info:doi/&rft_id=info:pmid/15074445&rft.issn=0748-7711&rft.volume=40&rft.issue=4&rft.spage=337&r
182. Steib S, Schoene D, Pfeifer K. Dose-response relationship of resistance training in older adults: A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(5):902–14.
183. Edström E, Ulfhake B. Sarcopenia is not due to lack of regenerative drive in senescent skeletal muscle. *Aging Cell.* 2005;4:65–77.
184. Daniels R, Van Rossum E, De Witte L, Kempen GJMJ, Van Den Heuvel W. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: A systematic review. *BMC Health Serv Res.* 2008;8:1–8.
185. Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age (Omaha).* 2014;36(2):773–85.
186. Marques EA, Baptista F, Santos DA, Silva AM, Mota J, Sardinha LB. Risk for losing physical independence in older adults: The role of sedentary time, light, and moderate to vigorous physical activity. *Maturitas* [Internet]. 2014;79(1):91–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.06.012>
187. Chin A Paw MJM, Van Uffelen JGZ, Riphagen I, Van Mechelen W. The functional effects of physical exercise training in frail older people: A systematic review. *Sport Med.* 2008;38(9):781–93.
188. Conroy DE, Wolin KY, Blair CK, Demark-Wahnefried W. Gender-varying associations between physical activity intensity and mental quality of life in older cancer survivors. *Support Care Cancer* [Internet]. 2017;25(11):3465–73. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85020546748&doi=10.1007%2Fs00520-017-3769-6&partnerID=40&md5=663cb284e4d0e570e9ab3a08925dc1b0>
189. Black S V., Cooper R, Martin KR, Brage S, Kuh D, Stafford M. Physical Activity and Mental Well-being in a Cohort Aged 60-64 Years. *Am J Prev Med* [Internet]. 2015;49(2):172–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2015.03.009>

190. Hirashima K, Higuchi Y, Imaoka M, Todo E, Kitagawa T, Ueda T. Dual-tasking over an extended walking distance is associated with falls among community-dwelling older adults. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2015;643. Available from: <http://www.dovepress.com/dual-tasking-over-an-extended-walking-distance-isassociated-with-f-peer-reviewed-article-CIA>
191. Cadore EL, Rodri L. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls , Gait Ability , and Balance in Physically Frail Older Adults : A Systematic Review. *Rejuvenation Res.* 2013;16(2).
192. Viladrosa M, Casanova C, Ghiorghies AC, Jürschik P. El ejercicio físico y su efectividad sobre la condición física en personas mayores frágiles. Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2017;52(6):332–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg.2017.05.009>
193. Cobos-Carbó A, Augustovski F. Declaración CONSORT 2010: actualización de la lista de comprobación para informar ensayos clínicos aleatorizados de grupos paralelos. *Med Clin (Barc).* 2011;137(5):213–5.
194. Sociedad española de geriatría y gerontología. Guía de ejercicio físico para mayores [Internet]. 2012. 59 p. Available from: <https://www.segg.es/media/descargas/Acreditacion de Calidad SEGG/CentrosDia/GUÍA DE EJERCICIO FÍSICO PARA MAYORES.pdf>
195. Llamas Velasco S, Llorente Ayuso L, Contador I, Bermejo Pareja F. Versiones en español del Minimental State Examination (MMSE). Cuestiones para su uso en la práctica clínica. *Rev Neurol.* 2015;61(8):363–71.
196. Franco MR, Tong A, Howard K, Sherrington C, Ferreira PH, Pinto RZ, et al. Older people’s perspectives on participation in physical activity: a systematic review and thematic synthesis of qualitative literature. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015;49(19):1268–76. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2014-094015>
197. Marrugat J. Calculadora de Tamaño muestral GRANMO [Internet]. Vol. 2, IMIM. 2012. p. 1–11. Available from: <http://www.imim.es/ofertadeserveis/software-public/granmo/%0AEntre>
198. Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martínez MJ, González-Llopís L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y m??s a??os en atenci??n primaria de salud. *Aten Primaria.* 2012;44(9):540–8.
199. Matchar DB, Duncan PW, Lien CTC, Eng M, Ong H, Lee M, et al. Wake Forest School of Medicine SC. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2017; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.014>
200. Fielding RA, Guralnik JM, King AC, Pahor M, Mcdermott M, Tudor-locke C, et al. Dose of physical activity , physical functioning and disability risk in mobility-limited older adults : Results from the LIFE study randomized trial. 2017;1–20.

201. Grant PM, Dall PM, Mitchell SL, Granat MH. Activity-monitor accuracy in measuring step number and cadence in community-dwelling older adults. *J Aging Phys Act* [Internet]. 2008;16(2):201–14. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L352468343%5Cnhttp://www.humankinetics.com/eJournalMedia/pdfs/15637.pdf%5Cnhttp://resolver.lib.washington.edu/resserv?sid=EMBASE&issn=10638652&id=doi:&title=Activity-monitor+accurac>
202. Dowd KP, Harrington DM, Bourke AK, Nelson J, Donnelly AE. The measurement of sedentary patterns and behaviors using the activPAL™ Professional physical activity monitor. *Physiol Meas*. 2012;33(11):1887–99.
203. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, et al. How many steps/day are enough? For adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2011 [cited 2016 Sep 25];8:79. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21798015>
204. Kozey-Keadle S, Libertine A, Lyden K, Staudenmayer J, Freedson PS. Validation of wearable monitors for assessing sedentary behavior. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(8):1561–7.
205. Byrom B, Stratton G, McCarthy M, Muehlhausen W. Objective measurement of sedentary behaviour using accelerometers. *Int J Obes*. 2016;40(11):1809–12.
206. Belén Guerrero-García N, Gómez-Lomelí ZM, Leal-Mora D, Loreto-Garibay O. Fragilidad en ancianos y estado nutricional según el Mini Nutritional Assessment Frailty in the elderly and nutritional status according to the Mini Nutritional Assessment. *Aportaciones Orig Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54(3):312–7.
207. Blaxter, Loraine; Hughes, Christina; Tight M. Reflexionar sobre los métodos. *Cómo se hace una Investig*. 2002;83–134.
208. Rada C. THE RIGOR IN QUALITATIVE INVESTIGATION: TECHNIQUES OF ANALYSIS, CREDIBILITY, TRANSFERABILITY, AND CONFORMABILITY. *IPASME*. 2006;Mayo 2006:1–11.
209. Lincoln YS, Guba EG. *Naturalistic inquiry*. Sage Publications; 1985. 416 p.
210. María Álvarez Rodríguez, Laura G. Síndrome de caídas en el adulto mayor. *Rev Médica Costa Rica y Centroam LXXI* [Internet]. 2015;(617):807–10. Available from: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/617/art22.pdf>
211. Silva-Fhon JR, Partezani-Rodrigues R, Miyamura K, Fuentes-Neira W. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enferm Univ*. 2019;16(1).
212. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(12):1546–52.
213. Peterson MD, Sarma A V., Gordon PM. Sitting Time and All-Cause Mortality Risk. *Arch Intern Med*. 2012;172(16):1270.
214. Davis MG, Fox KR, Hillsdon M, Sharp DJ, Coulson JC, Thompson JL. Objectively measured physical activity in a diverse sample of older urban UK adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(4):647–54.

215. Bennie JA, Chau JY, van der Ploeg HP, Stamatakis E, Do A, Bauman A. The prevalence and correlates of sitting in European adults - a comparison of 32 Eurobarometer-participating countries. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2013;10(1):107. Available from: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*
216. Chastin SFM, Buck C, Freiburger E, Murphy M, Brug J, Cardon G, et al. Systematic literature review of determinants of sedentary behaviour in older adults: a DEDIPAC study. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2015;12(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-015-0292-3>
217. Olde Rikkert MGM, Hobbelen JSM, Staal JB, Nijhuis-van der Sanden MWG, van Ravensberg CD, de Vries NM. Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: A meta-analysis. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2011;11(1):136–49. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2011.11.002>
218. Stansfield B, Hajarnis M, Sudarshan R. Characteristics of very slow stepping in healthy adults and validity of the activPAL3™ activity monitor in detecting these steps. *Med Eng Phys* [Internet]. 2015;37(1):42–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medengphy.2014.10.003>
219. Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, Varela M, Kaplan R, Camera LA, et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(10):1304–9.
220. Woo J, Ho S., Lau J, Chan S., Yuen Y. Age-Associated GAit Changes in the Elderly: Pathological or Physiological? *Neuroepidemiology*. 1995;14:65–71.
221. Varela Pinedo L, Ortiz Saavedra PJ, Chávez Jimeno H. Velocidad de la marcha como indicador de fragilidad en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010;45(1):22–5.
222. Ishigaki EY, Ramos LG, Carvalho ES, Lunardi AC. Effectiveness of muscle strengthening and description of protocols for preventing falls in the elderly: A systematic review. *Brazilian J Phys Ther*. 2014;18(2):111–8.
223. Watanabe Y, Madarame H, Ogasawara R, Nakazato K, Ishii N. Effect of very low-intensity resistance training with slow movement on muscle size and strength in healthy older adults. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014;34(6):463–70.
224. Kawagoshi A, Kiyokawa N, Sugawara K, Takahashi H, Sakata S, Satake M, et al. Effects of low-intensity exercise and home-based pulmonary rehabilitation with pedometer feedback on physical activity in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* [Internet]. 2015;109(3):364–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2015.01.008>
225. McMurdo MET, Sugden J, Argo I, Boyle P, Johnston DW, Sniehotta FF, et al. Do pedometers increase physical activity in sedentary older women? A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58(11):2099–106.

226. Lai CC, Tu YK, Wang TG, Huang YT, Chien KL. Effects of resistance training, endurance training and whole-body vibration on lean body mass, muscle strength and physical performance in older people: A systematic review and network meta-analysis. *Age Ageing*. 2018;47(3):367–73.
227. Bueno-Cavanillas A, Padilla-Ruiz F, Jiménez-Moleón JJ, Peinado-Alonso CA, Gálvez-Vargas R. Risk factors in falls among the elderly according to extrinsic and intrinsic precipitating causes. *Eur J Epidemiol*. 2000;16(9):849–59.
228. Arenliu A, Kelmendi K, Bexulli D. Gender Differences in Depression Symptoms: Findings From a Population Survey in Kosovo – A Country in Transition. *Phycol Thought*. 2016;9(2):236–47.
229. Stek MAXL, Vinkers DJ, Gussekloo J, Beekman AATF, Westendorp RGJ. Natural history of depression in the oldest old Population-based prospective study. *J psychiatry*. 2006;188:65–9.
230. Cumming RG. Intervention strategies and risk-factor modification for falls prevention: A review of recent intervention studies. *Clin Geriatr Med*. 2002;18(2):175–89.
231. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Falls prevention over 2 years: A randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age Ageing*. 1999;28(6):513–8.
232. Delbaere K, Close JCT, Broadty H, Sachdev P, Lord SR. Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. *Bmj*. 2010;1–8.
233. Tur J, Colomer M, Moñino M, T B, Llompert I, Pons A. Dietary intake and nutritional risk among free-living elderly people in Palma de Mallorca. *J Nutr Heal Aging*. 2005;9(6):390.
234. Joshua AM, D'Souza V, Unnikrishnan B, Mithra P, Kamath A, Acharya V, et al. Effectiveness of progressive resistance strength training versus traditional balance exercise in improving balance among the elderly - a randomised controlled trial. *J Clin Diagnostic Res*. 2014;8(3):98–102.
235. Kovacs E, Prokai L, Meszaros L, Gondos T. Adapted physical activity is beneficial on balance, functional mobility, quality of life and fall risk in community-dwelling older women: A randomized single-blinded controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49(3):301–10.
236. LaStayo P, Marcus R, Dibble L, Wong B, Pepper G. Eccentric versus traditional resistance exercise for older adult fallers in the community: A randomized trial within a multi-component fall reduction program. *BMC Geriatr*. 2017;17(1):1–11.
237. De Negreiros Cabral K, Perracini MR, Soares AT, De Cristo Stein F, Sera CTN, Tiedemann A, et al. Effectiveness of a multifactorial falls prevention program in community-dwelling older people when compared to usual care: Study protocol for a randomised controlled trial (Prevquedas Brazil). *BMC Geriatr*. 2013;13(1):1–9.

238. Clegg A, Barber S, Young J, Iliffe S, Forster A. The Home-based Older People's Exercise (HOPE) trial: A pilot randomised controlled trial of a home-based exercise intervention for older people with frailty. *Age Ageing* [Internet]. 2014;43(5):687–95. Available from: <http://www.trialsjournal.com/content/12/1/143>
239. Schwenk M, Boulton E. The Adapted Lifestyle-Integrated Functional Exercise Program for Preventing Functional Decline in Young Seniors : Development and Initial Evaluation. 2019;
240. PreventIT. European Union's Horizon 2020. 2016.
241. Boulton E, Hawley-hague H, French DP, Mellone S, Zacchi A, Clemson L, et al. Progress in Cardiovascular Diseases Implementing behaviour change theory and techniques to increase physical activity and prevent functional decline among adults aged 61 – 70 : The PreventIT project. *Prog Cardiovasc Dis* [Internet]. 2019;62(2):147–56. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.01.003>
242. Guralnik J, Simonsick E, Ferrucci L. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49:M85–94.
243. activPAL – by academics for academics [Internet]. PAL Technologies Ltd. 2001. Available from: <http://www.palt.com/why-activpal/>
244. Sanjoaquín Romero AC, Fernández Arín E, Mesa Lampré M. P, García-Arilla Calvo E. Tratado de geriatría para residentes. Capítulo 4. 2006;59–69.

Capítol 7

Annexes

Annexa 1: Consentiment Informat per als participants de l'estudi

CONSENTIMENT INFORMAT PER PARTICIPAR A UN ESTUDI D'INVESTIGACIÓ CLÍNICA

Títol del protocol: "Avaluació de l'impacte d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys per a prevenir el risc de caigudes."

Investigador principal: Cristina Font Jutglà

Seu on es realitzarà l'estudi: Domicili del participant, Universitat de Vic-UCC

Nom del pacient: _____

Estar vostè convidat a participar en aquest estudi d'investigació mèdica. Abans de decidir si participa o no, ha de saber i comprendre cada un dels següents apartats del consentiment informat. Amb total llibertat pot preguntar sobre qualsevol aspecte que l'ajudi a aclarir els seus dubtes al respecte.

Un cop hagi comprès l'estudi i si vostè desitja participar, se li demanarà que firmi aquest document de consentiment, de la qual se li entregará una còpia firmada i datada.

1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI

Ens els propers anys, es preveu un augment considerable de la població adulta, persones majors de 60 anys. Aquest augment tindrà repercussió en els àmbits econòmics, polítics, socials i evidentment en els sistemes de salut, on els serveis d'atenció sanitària hauran d'atendre cada vegada a una població més envellida i amb més demandes acord amb les seves necessitats.

Es coneix que 1 de cada 4 persones d'edat avançada pateix una caiguda almenys una vegada l'any. Aquestes caigudes fan que les persones que les pateixen tinguin alteracions i dificultats per a realitzar les activitats de la vida diària, a més d'alterar i accelerar altres patologies que la persona tingui ja diagnosticades (en la dimensió mèdica, mental, funcional i social) a més de l'impacte econòmic que això provoca en la Salut Pública.

Tot i que sabem que les caigudes tenen causes molt diverses, la dificultat de tenir alteracions a la marxa (al caminar) es considera el principal factor de risc (afecta al 25% de la població) i és un dels factors que integra el pacient en els serveis de Rehabilitació.

S'ha demostrat que les intervencions de fisioteràpia que plantegen exercicis físics (flexibilitat, força, equilibri, reeducació de la marxa) redueixen aquest risc de caigudes en les persones d'edat avançada, per això proposem realitzar un estudi per promoure l'activitat física al domicili, a les persones majors de 75 anys per a disminuir els risc de caigudes en aquest col·lectiu de població.

2. OBJECTIU DE L'ESTUDI

A vostè se l'estar convidant a participar en un estudi d'investigació que te per objectiu: *"Implementar un programa individual (LiFE program) per promoure l'activitat física en les persones majors de 75 anys per prevenir el risc de caigudes."*

3. RISCS/BENEFICIS DE L'ESTUDI

Aquest estudi permetrà als participants que a través d'un programa d'exercicis, disminueixin les activitats sedentàries, augmentin la força de les extremitats inferiors, millorin la marxa, augmentin la tolerància a l'esforç i millorin l'equilibri a través "d'exercicis funcionals" inclosos dins la rutina diària convertint així les Activitats de la Vida Diària en exercicis o activitats de prevenció de les caigudes.

Per altre banda aquest programa condicionarà una millora de la qualitat de vida del participant en quant a la disminució de les discapacitats bàsiques, la presència de signes depressius i la por a caure, factors que s'associen de manera independent a les caigudes.

En un futur, aquest estudi pot afavorir que altres persones puguin beneficiar-se del coneixement obtingut i contribuint així a millorar l'impacte econòmic, polític i social que comportarà l'augment de població envellida en els pròxims anys, a més de reduir l'impacte econòmic que presenten les caigudes de les persones de la tercera edat en els serveis d'atenció sanitària.

Considerem que aquest programa d'activitat física no presenta cap tipus de risc per les persones que hi accedeixin.

4. PROCEDIMENTS DE L'ESTUDI

En cas d'acceptar participar en l'estudi, se li realitzaran algunes preguntes sobre vostè, els seus hàbits, antecedents mèdics, tipus de dieta, pes i alçada, hàbits tòxics, nombre d'anys d'escolarització, tipus de professió/activitat professional anterior. Seguidament serà introduït dins un dels grups d'estudi de forma aleatòria que serà donada segons el llistat de participants introduïts al programa d'estadística SPSS.

Totes les dades que s'utilitzin per a l'estudi seran totalment confidencials i custodiades per la Uvic-UCC, i tant l'investigador principal com els col·laboradors mantindran en tot moment el compromís de la confidencialitat de dades.

5. ACLARACIONS

- La seva decisió de participar a l'estudi és totalment voluntària.
- No hi haurà cap conseqüència desfavorable per vostè en cas de no acceptar la invitació.
- Si decideix participar en l'estudi pot retirar-se en el moment que desitgi, podent informar o no, de les raons de la seva decisió, la qual serà respectada en tota la seva integritat.
- No tindrà cap despesa econòmica per participar en l'estudi.
- No rebrà cap remuneració econòmica per la seva participació.
- En el transcurs de l'estudi vostè podrà sol·licitar informació actualitzada sobre el mateix, a l'investigador responsable.
- La informació obtinguda en aquest estudi, utilitzada per a la identificació de cada pacient, serà mantinguda amb estricta confidencialitat per a l'investigador.
- Si considera que no hi ha dubtes ni preguntes sobre la seva participació, pot, si així ho desitja, firmar la Carta de Consentiment Informat que forma part d'aquest document.

6. CARTA DE CONSENTIMENT INFORMAT.

Jo, _____ he llegit i comprès la informació anterior i les meves preguntes han estat respostes de manera satisfactòria. He estat informat i entenc que les dades obtingudes en l'estudi poden ser publicades o difoses amb finalitats científiques, mantenint sempre, per part de tots els investigadors, el compromís de confidencialitat de les dades . Procedeixo a participar en aquest estudi d'investigació. Rebré una còpia firmada i datada d'aquesta forma de consentiment.

El participant:

Vic, de/d'..... de 2017

He explicat al Sr(a). _____ la naturalesa i els propòsits de la investigació, li he explicat el beneficis que implica la seva participació. He contestat a les preguntes en la mesura del possible i he preguntat si te algun dubte. Accepto que he llegit i conec la normativa corresponent per a realitzar la investigació amb éssers humans.

Un cop conculsa la sessió de preguntes i respostes, es procedeix a firmar el present document.

L'investigador:

Vic, de/d'..... de 2017

CARTA DE REVOCACIÓ DEL CONSENTIMENT

Títol del protocol: *"Avaluació de l'impacte d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys per a prevenir el risc de caigudes."*

Investigador principal: Cristina Font Jutglà

Seu on es realitzarà l'estudi: Domicili del participant, Universitat de Vic-UCC

Nom del pacient: _____

Per aquesta conducta desitjo informar de la meva decisió de retirar-me d'aquest protocol d'investigació.

Si el participant així ho desitja, podrà sol·licitar que li sigui entregada tota la informació que s'hagi recollit sobre ell, amb motiu de la seva participació en el present estudi.

El participant:

Vic de/d' de 2017.

Annexa 2: Aprovació del Comitè d'Ètica de la Universitat de VIC-UCC



DICTAMEN DEL COMITÈ D'ÈTICA DE RECERCA UNIVERSITAT DE VIC - UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA

El Comitè d'ètica de recerca de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya, en la seva reunió del dia 10 d'octubre de 2016, després de l'avaluació realitzada de la proposta amb expedient 11/2016, titulada "Avaluació de l'impacte d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys per prevenir el risc de caigudes", de Cristina Font Jutglà i tenint en compte la documentació presentada i els aspectes que es detallen a continuació:

	Adequat	Dubtós	Incorrecte	No s'escau
Justificació de l'estudi	X			
Definició de l'objecte de l'estudi	X			
Implicacions ètiques en disseny, metodologia i finançament	X			
Competència de l'investigador i del grup	X			
Explicitació de les implicacions ètiques del projecte	X			
Disseny metodològic	X			
Finançament				X

I quan escaigui:

	Adequat	Dubtós	Incorrecte	No s'escau
Obtenció del consentiment informat i altres informes necessaris	X			
Informació adequació instal·lacions i instruments requerits	X			
Compromís de confidencialitat	X			

Observacions/ Comentaris:

Es considera que el projecte és correcte tant des del punt de vista ètic com metodològic. Tanmateix es recomana:

- En la redacció del formulari de consentiment informat de recordar el compromís de confidencialitat per part de l'investigador/a principal. En la revocació del consentiment es suggereix que no es demani quines són les raons de l'abandonament, per no interferir en la llibertat de decisió de la persona. Igualment, atès que l'estudi es fa en

Tots els membres del CER UVic-UCC es comprometen a garantir la confidencialitat de la informació a la que tenen accés en el desenvolupament de les seves funcions. Es garanteix així el tractament adequat de la documentació rebuda per a la avaluació de protocols i de la identitat dels subjectes que participen en les propostes que s'avaluen.

persones grans, caldria evitar tecnicismes i elaborar un formulari de consentiment informat més comprensible.

- En relació a les dades de l'estudi, d'informar que les dades seran custodiades per la UVic-UCC, per tal de garantir la seva seguretat.

Es resol emetre el següent dictamen com a:¹

Favorable² X Favorable condicionat Desfavorable

Data: 10/10/2016

Firma president del Comitè:



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA
Vicepresidència de Recerca
i Professorat

¹ Qualsevol modificació o incidència que afecti al desenvolupament del projecte (finalitat, persones de l'equip, etc.), s'haurà de notificar al CER UVic-UCC per tal de tornar a valorar el projecte.

² Un dictamen favorable comporta per l'investigador principal les següents obligacions:

- a) Presentar, si escau, el projecte a convocatòries externes (competitives o no) amb els mateixos elements essencials que han estat avaluats favorablement pel CER.
- b) Desenvolupar, si escau, el projecte amb els mateixos elements essencials que han estat avaluats favorablement pel CER.
- c) Presentar una memòria justificativa de compleció del projecte a la seva finalització, incloent un resum de màxim 5000 caràcters i tots els documents que es consideri necessari fer arribar al CER. Aquest material es conservarà als arxius de la UVic-UCC per a futures revisions.

Tots els membres del CER UVic-UCC es comprometen a garantir la confidencialitat de la informació a la que tenen accés en el desenvolupament de les seves funcions. Es garanteix així el tractament adequat de la documentació rebuda per a la avaluació de protocols i de la identitat dels subjectes que participen en les propostes que s'avaluen.

Annexa 3: Aprovació del Comitè d'Ètica de l'HUV

Informe del CEIC d'aprovació de l'estudi

Dr. Eduardo Kanterewicz, President del Comitè Ètic d' Investigació Clínica de la Fundació d'Osona per a la Recerca i l'Educació Sanitàries (FORES)

Faig constar

Que d'acord amb els antecedents documentals que existeixen en els arxius del CEIC,

CRISTINA FONT JUTGLÀ

consta en qualitat d'investigador/a principal del projecte:

Avaluació de l'impacte d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys per a reduir el risc de caigudes

Codi CEIC 2017939 Codi Propi PR170

Va ser aprovat per aquest CEIC el 25/04/2017

Promotor **Universitat de Vic**



Eduardo Kanterewicz

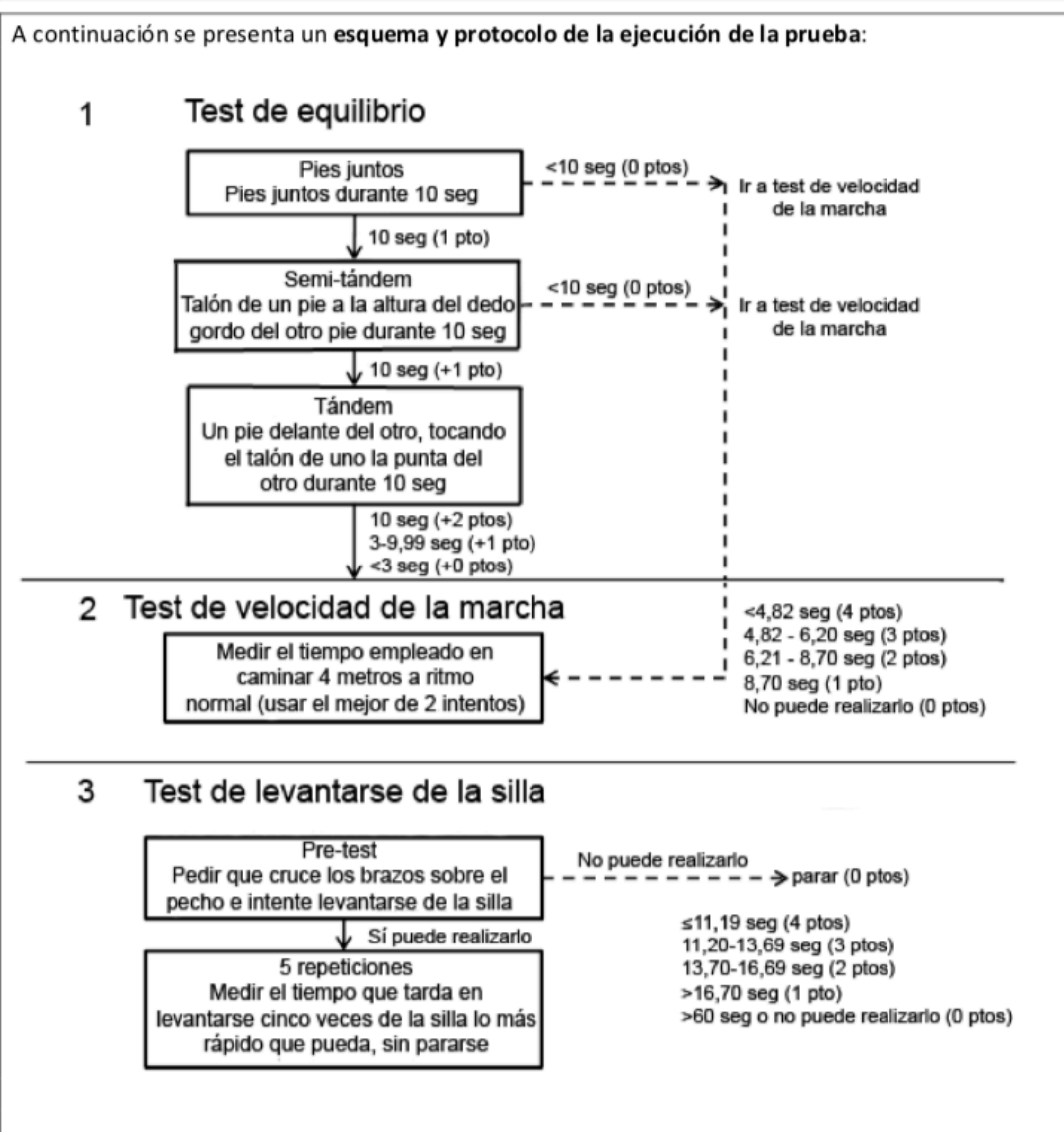


Vic, 8 de maig de 2017

Annexa 4: Short Physical Performance Battery (SPPB)

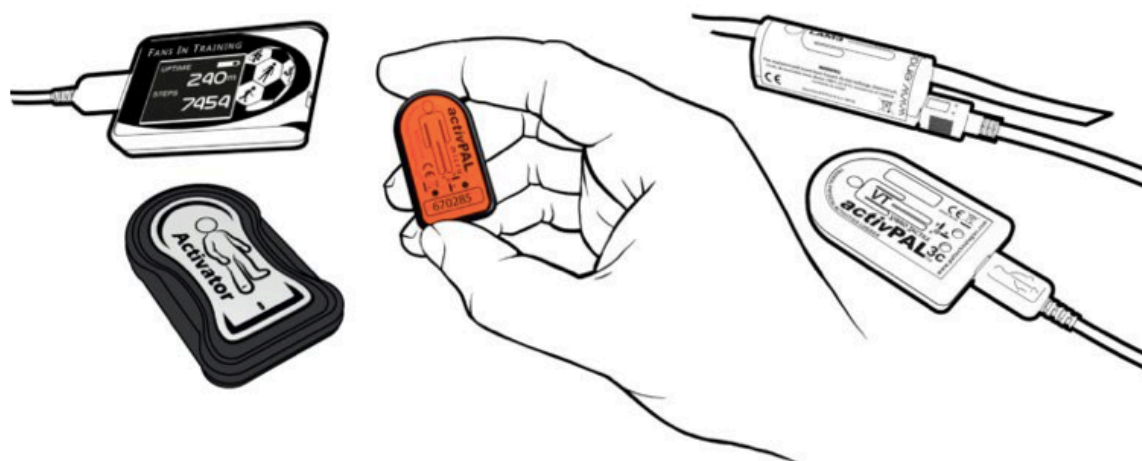
SPPB: Consisteix en la realització de 3 probes: equilibri (en tres posicions: peus junts, semi-tàndem i tàndem), velocitat de la marxa (sobre 4 metres) i aixecar-se i asseure's en una cadira 5 vegades. És molt important respectar la seqüència de les probes, ja que si comencem per les d'aixecar-se de la cadira, el pacient es pot fatigar i oferir rendiments baixos falsament en els altres dos sub-tests. El temps mitjà d'administració, amb entrenament, es situa entre els 6 i 10 minuts. Els valors normatius per a la població espanyola s'han establert en diversos estudis de cohorts poblacionals i en atenció primària. La puntuació i valoració del resultat total de l'SPPB resulta de la suma dels tres sub-tests, i oscil·la entre 0 (pitjor rendiment) i 12 (millor rendiment); canvis en 1 punt tenen significat clínic. Una puntuació per sota de 10 indica fragilitat i un elevat risc de discapacitat, així com de caigudes (242)

A continuación se presenta un esquema y protocolo de la ejecución de la prueba:



Annexa 5: ActivPAL™

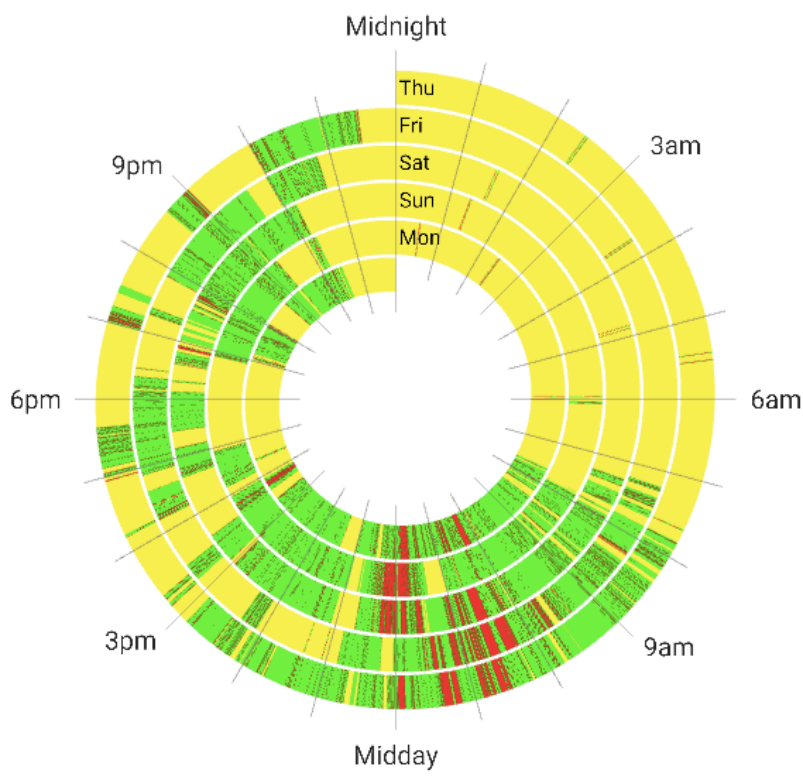
L'ActivPAL™ és una eina per quantificar les activitats sedentàries. Pertany a PAL Techonlogies i proporciona eines clíniques per la mesura de les activitats de la vida diària proporcionant proves valides per a intervencions de tractament i riscos relacionats amb la malaltia (243).



És un dispositiu petit i lleuger que s'enganxa discretament a la cuixa de la persona d'estudi durant les hores o dies necessàries que es volen registrar. Valora la postura de la persona (sedestació o decúbit, bipedestació i moviment), la intensitat de l'activitat que realitza i el nombre de passes diari.



Les dades resultants poden ser descarregades a través d'un full de càlcul o bé a través de gràfics. Aquesta informació es pot utilitzar per estimar la despesa energètica diària i els canvis en els patrons d'estil de vida de les persones subjectes d'estudi.

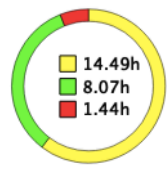


File... View: daily summaries (by hour)

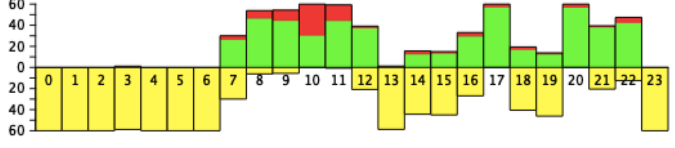
Thursday 5th Apr 2018



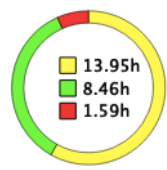
Steps
5918
Sit to Stands
38
Activity Score
33.5 MET.h



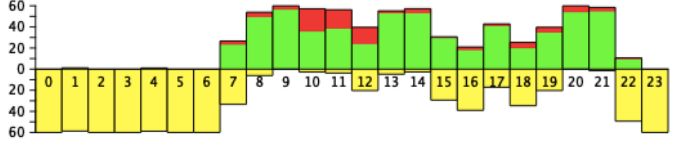
Friday 6th Apr 2018



Steps
6514
Sit to Stands
29
Activity Score
33.8 MET.h



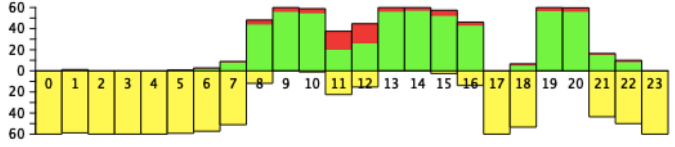
Saturday 7th Apr 2018



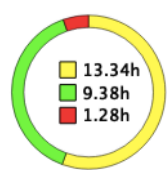
Steps
6392
Sit to Stands
38
Activity Score
33.9 MET.h



Sunday 8th Apr 2018



Steps
4802
Sit to Stands
23
Activity Score
33.3 MET.h



Valid day filter Show only valid days ▼

Annexa 6: MNA (Mini Nutritional Assessment)

Mini Nutritional Assessment

MNA[®]

Nestlé
Nutrition Institute

Apellidos:		Nombre:		
Sexo:	Edad:	Peso, kg:	Altura, cm:	Fecha:

Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribaje y si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una apreciación precisa del estado nutricional.

Cribaje	
A Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltado apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses? 0 = ha comido mucho menos 1 = ha comido menos 2 = ha comido igual	<input type="checkbox"/>
B Pérdida reciente de peso (<3 meses) 0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso	<input type="checkbox"/>
C Movilidad 0 = de la cama al sillón 1 = autonomía en el interior 2 = sale del domicilio	<input type="checkbox"/>
D Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? 0 = sí 2 = no	<input type="checkbox"/>
E Problemas neuropsicológicos 0 = demencia o depresión grave 1 = demencia moderada 2 = sin problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>
F Índice de masa corporal (IMC) = peso en kg / (talla en m)² 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	<input type="checkbox"/>
Evaluación del cribaje (subtotal máx. 14 puntos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12-14 puntos: estado nutricional normal 8-11 puntos: riesgo de malnutrición 0-7 puntos: malnutrición	
Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R	
Evaluación	
G El paciente vive independiente en su domicilio? 1 = sí 0 = no	<input type="checkbox"/>
H Toma más de 3 medicamentos al día? 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>
I Úlceras o lesiones cutáneas? 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>
J. Cuántas comidas completas toma al día? 0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas	<input type="checkbox"/>
K Consume el paciente • productos lácteos al menos una vez al día? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • carne, pescado o aves, diariamente? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no 0.0 = 0 o 1 síes 0.5 = 2 síes 1.0 = 3 síes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
L Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día? 0 = no 1 = sí	<input type="checkbox"/>
M Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...) 0.0 = menos de 3 vasos 0.5 = de 3 a 5 vasos 1.0 = más de 5 vasos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
N Forma de alimentarse 0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad	<input type="checkbox"/>
O Se considera el paciente que está bien nutrido? 0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición	<input type="checkbox"/>
P En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra el paciente su estado de salud? 0.0 = peor 0.5 = no lo sabe 1.0 = igual 2.0 = mejor	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Q Circunferencia braquial (CB en cm) 0.0 = CB < 21 0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22 1.0 = CB > 22	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
R Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm) 0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31	<input type="checkbox"/>
Evaluación (máx. 16 puntos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Cribaje	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Evaluación global (máx. 30 puntos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Evaluación del estado nutricional	
De 24 a 30 puntos <input type="checkbox"/>	estado nutricional normal
De 17 a 23.5 puntos <input type="checkbox"/>	riesgo de malnutrición
Menos de 17 puntos <input type="checkbox"/>	malnutrición

Ref: Velaz B, Vilars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA[®] - its History and Challenges. *J Nutr Health Aging* 2006; 10: 456-465.
Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Velaz B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Geront* 2001; 56A: M366-377.
Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA[®]) Review of the Literature - What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 2006; 10: 466-487.
© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
© Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/99 10M
Para más información: www.mna-eldefy.com

Annexa 7: Document de col·laboració amb el reclutament de participants

DOCUMENT DE COL·LABORACIÓ AMB EL RECLUTAMENT DE PARTICIPANTS

Títol del protocol: “Avaluació de l’impacte d’un programa individualitzat d’activitat física per a persones majors de 75 anys, per a prevenir el risc de caigudes.”

Investigadora principal: Cristina Font Jutglà

Nom de la persona Col·laboradora: _____

Entitat / institució: _____

Jo, Cristina Font, com a investigadora principal d’aquest estudi, m’adreço a vostè per a sol·licitar la seva col·laboració en el reclutament de mostra del meu projecte.

La realització d’aquest estudi comporta el reclutament de 43 participants (homes i dones) majors de 75 anys.

Per a poder obtenir una mostra homogènia i representativa de la zona (comarques d’Osona i Ripollès) en el menor temps possible, és necessari comptar amb la col·laboració de les diferents institucions sanitàries grans, per aquest motiu ens hem adreçat a vostès per tal de demanar-vos la participació en la captació de mostra i fer de vincle entre el participant i la investigadora.

Les tasques que s’haurien de portar a terme són les següents:

- ✓ Identificar els possibles participants (segons criteris inclusió)
- ✓ Explicar-los i demanar si volen participar a l’estudi
- ✓ Passar una enquesta amb unes primeres dades bàsiques, entre altres nom i telèfon de contacte del el participant
- ✓ Lliurà a l’investigador el document/enquesta del participant

Un cop comprès l’estudi i si vostè desitja col·laborar, se li demanarà que firmi aquest document de “col·laboració en el reclutament de la mostra”, del qual se li entregarà una còpia signada i datada.

Jo, _____ he llegit i comprès la informació anterior i les meves preguntes han estat respostes de manera satisfactòria. Procedeixo a col·laborar en aquest estudi d'investigació Rebré una còpia firmada i datada d'aquest document.

El col·laborador:

Vic, de/d'..... de 2017

He explicat al Sr/Sra. _____ la naturalesa i els propòsits de la investigació. He contestat a les preguntes en la mesura del possible i he preguntat si te algun dubte. Accepto que he llegit i conec la normativa corresponent per a realitzar la investigació amb éssers humans.

Un cop conclosa la sessió de preguntes i respostes, es procedeix a firmar el present document.

La investigadora:

Vic, de/d'..... de 2017

Annexa 8: Enquesta inicial pels participants

Annexa 9: MMSE (Mini Mental State Examination)

Consta de una sèrie de preguntes agrupades en diferents categories per avaluar la funció intel·lectual; orientació temporo-espacial, memòria recent i de fixació, atenció, càlcul, capacitat d'abstracció, llenguatge i praxis (grafisme, repetició, lectura, ordre, còpia i denominació). Una puntuació per sota els 24 punts indica deteriorament cognitiu (244).

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE)

Basado en Folstein et al. (1975), Lobo et al. (1979)

Nombre: _____ Varón [] Mujer []
 Fecha: _____ F. nacimiento: _____ Edad: _____
 Estudios/Profesión: _____ Núm. Historia: _____
 Observaciones: _____

¿En qué año estamos?	0-1	ORIENTACIÓN TEMPORAL (máx. 5)	
¿En qué estación?	0-1		
¿En qué día (fecha)?	0-1		
¿En qué mes?	0-1		
¿En qué día de la semana?	0-1		
¿En qué hospital (o lugar) estamos?	0-1	ORIENTACIÓN ESPACIAL (máx. 5)	
¿En qué piso (o planta, sala, servicio)?	0-1		
¿En qué pueblo (ciudad)?	0-1		
¿En qué provincia estamos?	0-1		
¿En qué país (o nación, autonomía)?	0-1		
Nombre tres palabras peseta-caballo-manzana (o balón-bandera-árbol) a razón de 1 por segundo. Luego se pide al paciente que las repita. Esta primera repetición otorga la puntuación. Otorgue 1 punto por cada palabra correcta, pero continúe diciéndolas hasta que el sujeto repita las 3, hasta un máximo de 6 veces. Peseta 0-1 Caballo 0-1 Manzana 0-1 (Balón 0-1 Bandera 0-1 Árbol 0-1)		Núm. de repeticiones necesarias FIJACIÓN RECUERDO inmediato (máx. 3)	
Si tiene 30 euros y me va dando de tres en tres, ¿Cuántos le van quedando?. Detenga la prueba tras 5 sustracciones. Si el sujeto no puede realizar esta prueba, pídale que deletree la palabra MUNDO al revés. 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)		ATENCIÓN CÁLCULO (máx. 5)	
Preguntar por las tres palabras mencionadas anteriormente. Peseta 0-1 Caballo 0-1 Manzana 0-1 (Balón 0-1 Bandera 0-1 Árbol 0-1)		RECUERDO DIFERIDO (máx. 3)	
DENOMINACIÓN. Mostrarle un lápiz o un bolígrafo y preguntar ¿qué es esto?. Hacer lo mismo con un reloj de pulsera, lápiz 0-1, reloj 0-1. REPETICIÓN. Pedirle que repita la frase: "ni sí, ni no, ni pero" (o "en un trigal había 5 perros") 0-1. ÓRDENES. Pedirle que siga la orden: "coja un papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad, y póngalo en el suelo". Coge con la mano derecha 0-1 dobla por la mitad 0-1 pone en suelo 0-1. LECTURA. Escriba legiblemente en un papel "cierre los ojos". Pídale que lo lea y haga lo que dice la frase 0-1. ESCRITURA. Que escriba una frase (con sujeto y predicado) 0-1. COPIA. Dibuje 2 pentágonos intersectados y pida al sujeto que los copie tal cual. Para otorgar un punto deben estar presentes los 10 ángulos y la intersección 0-1.		LENGUAJE (máx. 9)	
Puntuaciones de referencia: 27 ó más: normal 24 ó menos: sospecha patológica 12-24: deterioro 9-12: demencia		PUNTUACIÓN TOTAL (máx. 30 puntos)	

a.e.g.(1999)

Annexa 10: Registre d'activitats setmanal

CODI PARTICIPANT:

--	--	--	--	--

**ESTUDI
PERSONAL DEL
TEMPS**

Activa't +75



*Implementació d'un programa individualitzat d'activitat física per a
persones majors de 75 anys, per prevenir caigudes*
Cristina Font Juglà

Implementació d'un programa individualitzat d'activitat física per a
persones majors de 75 anys, per prevenir caigudes

DADES PERSONALS DEL PARTICIPANT

Nom i Cognoms: _____
Data de Naixement: _____ Telèfon: _____
Adreça: _____
Població: _____
Nº IDENTIFICADOR EN L'ESTUDI: _____

DADES DE L'ESTUDI I ELS INVESTIGADORS

Aquest és un estudi d'un programa de doctorat. La investigadora principal és la
Cristina Font i Juglà, Fisioterapeuta, que portarà a terme el programa
conjuntament amb 5 fisioterapeutes mes.

Tots els fisioterapeutes respectaran la confidencialitat de les dades dels
participants i s'utilitzaran les dades només amb finalitats d'investigació per l'estudi.

Data inici de l'estudi del temps: _____
Nom del Fisioterapeuta responsable: _____
Num. ActivePAL: _____
Data de recollida de l'ActivePAL: _____

Cristina Font Juglà
Tel·l contacte: 631645061

Implementació d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys, per prevenir caigudes

ActivePAL

Què és l'Active PAL?

És un dispositiu que monitoritza el comportament sedentari a través de la postura (assegut/estirat, dret o en moviment).

Va enganxat a la caixa del participant durant 7 dies, i ens permetrà veure quanta estona al dia la persona està en repòs, dreta o en moviment.

Com ha d'anar posat l'Active PAL perquè funcioni bé?

Sempre l'hem de portar protegit amb el dídal de lètex i l'esperadrap transparent i en posició vertical, és a dir, la part arrodonida a la part superior.

Es pot fer malbé l'Active PAL?

Només si es mulla o s'cau al terra.

Què signifiquen les llumetes que s'encenen?

El llum vermell ens indica que estàs a punt per començar a gravar les postures.

El llum verd indica que ja estàs gravant les dades.

Si s'apaguen els llums és que ja ha deixat de gravar.

Em puc treure l'Active PAL durant l'estudi?

En el cas que sigui necessari per picor, molèsties o alguna causa personal es pot retirar l'activePAL. És necessari apuntar al full del dia que heu estat unes hores sense portar-lo. I cal tornar-lo a posar quan abans.

A qui em puc dirigir si tinc dubtes sobre l'ús de l'ActivePAL?

No dubteu a consultar el que calgui!

Em podeu trucar al **616645061** Cristina Font Jutglà



Implementació d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys, per prevenir caigudes

Interval de Temps	Activitats realitzades (a casa, a la feina, temps lliure, ...)
7:00 - 9:00	
9:00 - 11:00	
11:30 - 14:00	
14:00 - 17:00	
17:00 - 19:00	
19:00 - 21:00	
21:00 - 00:00	

Cristina Font Jutglà
Telf contacte: 616645061

Cristina Font Jutglà
Telf contacte: 616645061

Implementació d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys, per prevenir caigudes

Implementació d'un programa individualitzat d'activitat física per a persones majors de 75 anys, per prevenir caigudes

Interval de Temps	Activitats realitzades (a casa, a la feina, temps lliure, ...)
7:00 - 9:00	
9:00 - 11:00	
11:30 - 14:00	
14:00 - 17:00	
17:00 - 19:00	
19:00 - 21:00	
21:00 - 00:00	

Anotacions complementàries:

Cristina Font Jugla
Telf contacte: 616645061

Cristina Font Jugla
Telf contacte: 616645061

Annexa 11: Fulletó exercicis del grup control.



Manual d'exercicis per a millorar la
força i l'equilibri i reduir el risc de
caigudes.

CRISTINA FONT JUTGLÀ

"Si hubiese sabido que iba a vivir tanto,
me hubiese cuidado más..."

Eubie Blake (1883-1983)

PRÒLEG

L'activitat física regular disminueix el risc de caigudes prop d'un 30% en els adults de major edat, per aquest motiu la Organització Mundial de la Salut (OMS), recomana que es posi en pràctica durant el temps lliure, els desplaçaments, les activitats ocupacionals, en les tasques domèstiques i dins el context de les activitats diàries, familiars i comunitàries.

Aquest petit recull d'exercicis extrets de la "*Guía de Ejercicio físico para mayores*", editat per la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE GERIATRÍA Y GERONTOLOGÍA conjuntament amb l'obra social de "Caja Madrid", són un conjunt d'exercicis per enfortir la musculatura de les extremitats inferiors i millorar l'equilibri (<https://www.segg.es/acreditacion.asp>).

D'aquesta manera, i dins el programa "Activa't +75", es pretén donar al participant del programa una guia dels exercicis que ha de realitzar diàriament, amb un mínim de 3 vegades a la setmana cada exercici per a poder millorar l'equilibri i la força de les extremitats inferiors i reduir així, el risc de caigudes.

Cristina Font Jutglà

*Programa de Doctorat en Cures i
Serveis en salut UVIC*

INTRODUCCIÓ



La OMS, l'any 2010 va aprovar les "Recomanacions mundials sobre l'activitat física" per a oferir les directrius que hi ha entre la relació l'activitat Física i els beneficis per la salut.

Dins d'aquest compendi trobem les recomanacions estàndards per a les persones majors de 65 anys.

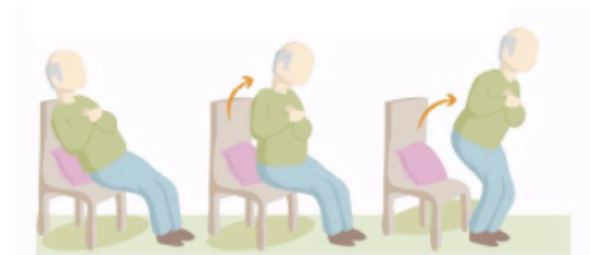
És evident que l'activitat física regular porta beneficis en tots els grups d'edat i especialment en els grups dels adults majors per la seva manca d'activitat.

A més, hi ha evidència clara en l'associació entre l'Activitat Física i un menor risc de caigudes, ja que la dedicació en aquesta activitat tres o mes dies a la setmana, millora l'equilibri i evita les caigudes.

La integració de l'activitat física en la vida quotidiana facilita que aquesta es faci amb major regularitat i per tant, afavoreix els beneficis que comporta.

A través d'aquest recull d'exercicis volem donar al participant una guia d'exercicis bàsics per a poder realitzar al domicili, d'aquesta manera es treballarà la força de les extremitats inferiors, l'equilibri i podrà reduir el risc de caigudes.

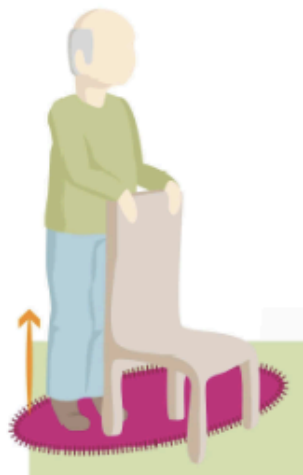
AIXECAR-SE D'UNA CADIRA



- 1 Posa un coixí en el respall de la cadira.
- 2 Assentis a l'extrem o a la meitat de la cadira, tingui els genolls flexionats, els peus separats i ben recolzats a terra.
- 3 Estiris sobre el coixí, en posició "semi-estirat" amb l'esquena i les espatlles rectes.
- 4 Aixequi la part superior del cos intentant no ajudar-se amb les mans, fins a quedar-se assegut en posició recte.
- 5 Posis dret a poc a poc, utilitzant les mans el mínim possible.
- 6 Torni a asseure's lentament.
- 7 Mantingui rectes les espatlles i l'esquena durant tot l'exercici.

Aquest exercici ens ajudarà a enfortir els músculs de l'abdomen i les cames. *Repeteixi l'exercici de 8 a 15 vegades.*

FLEXIÓ PLANTAR



Amb aquest exercici enfortirem els músculs de darrera la cama.

Repetirem l'exercici de 8 a 15 vegades, descansar 1 minut i repetir l'exercici de 8 a 15 vegades.

- 1 Posis dret darrera una cadira, agafat a la bora superior de la cadira, per mantenir l'equilibri.
- 2 Posis de puntetes lentament fins arribar el més alt possible.
- 3 Mantingui aquesta posició durant uns 3 segons.
- 4 Vagi baixant els talons lentament fins a recolzar-los de nou a terra.
- 5 A mesura que vagi agafant força pot modificar l'exercici realitzant-lo amb una cama i després l'altre, o bé agafant-se només d'una mà o sense agafar-se

FLEXIÓ DE GENOLL



Aquest exercici ens ajuda a enfortir els músculs de la part posterior de la cuixa. Vagi alternant les cames fins a fer entre 8 i 15 repeticions amb cada una.

1 Posis de peu davant una cadira i agafis per mantenir l'equilibri.

2 Doblegui lentament el genoll i aixequi'l el més amunt possible intentant acostar-lo a la cuixa.

3 Mantingui aquesta posició durant uns 3 segons.

4 Vagi baixant el genoll lentament fins a la posició inicial.

5 Repeteixi el mateix amb l'altre cama.

FLEXIÓ DE MALUC

Aquest exercici enforteix els músculs de la maluc i la cuixa.

Repeteixi l'exercici entre 8 i 15 vegades cada cama pujant els genolls tant amunt com ens sigui possible.



1 Posis de peu, recte davant una cadira i agafis per mantenir l'equilibri.

2 Aixequi lentament el genoll cap al pit el més amunt possible intentant no doblegar el genoll o la maluc de la cama del terra ni bellugar la cintura.

3 Mantingui aquesta posició durant uns 3 segons.

4 Vagi baixant el genoll lentament fins a la posició inicial.

5 Repeteixi el mateix amb l'altre cama.

EXTENSIÓ DE GENOLL



1 Asseguis a una cadira. Si és necessari, posis un coixí o tovallola sota els genolls, de manera que els peus no es recolzin per complet al terra.

2 Només els dits del peu poden recolzar-se al terra. Posi les mans a sobre les cuixes o al costat de la cadira.

3 Estiri lentament una cama fins a quedar el més recte possible i en paral·lel al terra.

4 Quan estigui en aquesta posició, mantingui-la amb el peu flexionat cap a cos.

5 Comenci a baixar lentament la cama fins a arribar a la posició inicial.

Amb aquest exercici enfortirem els músculs de la cara anterior de la cuixa i el quàdriceps. Anirem alternant les cames fins a fer de 8 a 15 repeticions amb cada una d'elles.

EXTENSIÓ DE MALUC



A continuació, amb aquest exercici enfortirem els glutis i els músculs de la part baixa de l'esquena (cintura i zona lumbar).

Caldrà alternar les cames i fer entre 8 i 15 repeticions amb cada extremitat.

1 Posis de peu a uns 15-20 cm. d'una taula o respallier d'una cadira amb els peus separats.

2 Vagi doblant la cintura i inclinís cap a la cadira fins a quedar a uns 45° aproximadament.

3 Aixequi la cama cap endarrere, estirada i molt a poc a poc.

4 Mantingui aquesta posició.

5 Comenci a baixar lentament la cama fins a arribar a la posició inicial.

ELEVACIÓ DE LES CAMES CAP ALS COSTATS



A continuació, amb aquest exercici enfortirem els glutis i els músculs laterals de les cames.

Caldrà alternar les cames i fer entre 8 i 15 repeticions amb cada extremitat.

1 Posis de peu a uns 15-20 cm. d'una taula o respall d'una cadira amb els peus lleugerament separats.

2 Agafis amb les mans o els dits per a no perdre l'equilibri.

3 Mantenir l'esquena i els genolls rectes durant tot l'exercici.

4 Aixequi lentament la cama cap al costat fins a situar-la a 15-20 cm del terra.

5 Mantingui aquesta postura.

6 Comenci a baixar lentament la cama fins a arribar a la posició inicial.

EXERCICI D'EQUILIBRI



Camini com si anés per sobre una línia recte, posant un peu davant de l'altre, ajuntant el taló del peu de davant amb els dits del peu de darrera.

Aquest exercici pot realitzar-lo tantes vegades al dia com vulgui mentre es desplaça d'una habitació a una altre de la casa.

Si és necessari, pot recolzar-se a la paret, en un bastó o caminador per evitar la inestabilitat.

CAMINAR

Aquesta és una de les activitats aeròbiques més accessibles i de menor risc que ajuda a la millora de la postura i de l'equilibri.

Per a realitzar l'activitat estiri la columna amb el cap alineat, eviti inclinar-se endavant o endarrere.

Es recomana sortir a caminar almenys 5 cops per setmana amb una duració de 20 a 60 minuts, començant sempre de manera progressiva.



MESURES DE PRECAUCIÓ ABANS DE COMENÇAR ELS EXERCICIS.

- ⌘ **Què necessito per practicar els exercicis proposats?**
 - Una cadira
 - Roba còmode i sabates lligades
 - Estar motivat i conscienciat
- ⌘ **Com començo?**

Si no practiques habitualment exercicis o esport, has de començar lentament amb exercicis que siguin còmodes de fer.
- ⌘ **No ha de provocar dolor.**

Els exercicis no són necessaris fer-los a la màxima intensitat per a obtenir-ne els beneficis.
- ⌘ **Quants exercicis a la setmana s'han de fer?**

És necessari realitzar exercici almenys 3 dies la setmana. No és necessari fer tots els exercicis cada dia, es poden alternar

El més important és que no es comencin tots de cop sinó que es vagin introduint mica en mica dins la rutina diària.

Consideracions especials

- Eviti fer girs bruscs ja que poden provocar-li torsades i desequilibris.
- Realitzi sempre moviments simples i totalment segurs.
- Eviti els exercicis bruscs i que comportin alteracions respiratòries importants.
- Respiri amb normalitat mentre realitzi els exercicis.
- Intenti coordinar els moviments respiratoris mentre fa l'exercici. Inspiri mentre estar relaxat i expiri mentre fa l'exercici.
- Si té alguna lesió o problema a alguna part del cos que li impedeix realitzar algun exercici comuniqui-ho al fisioterapeuta.

Si aconseguix realitzar els exercicis durant un mes de manera regular,

ENHORABONA!!

Podem dir que vostè ja té els exercicis com un hàbit o estil de vida.

FREQÜÈNCIA D'EXERCICIS DE FORÇA I EQUILIBRI

	Repeticions per serie	Series per sessió	Sessions per setmana
Aixecar-ser d'una cadira	8 a 15	2	2 a 3
Flexió plantar	8 a 15	2	2 a 3
Flexió de Genoll	8 a 15	2 a cada costat	2 a 3
Flexió de Maluc	8 a 15	2 a cada costat	2 a 3
Extensió de Genoll	8 a 15	2 a cada costat	2 a 3
Extensió de Maluc	8 a 15	2 a cada costat	2 a 3
Elevació de les cames cap al costat	8 a 15	2 a cada costat	2 a 3
Exercici d'equilibri	1 trajecte	2 cops al dia	2 a 3
Caminar	de 20 a 60 minuts		Entre 3 i 7 dies

Annexa 12: El programa LiFE

El programa LiFE va estar desenvolupat com un programa pilot per la *University of Sydney Bridging Grant* per la Lindy Clemson, en Jo Munro y la Maria Fiatarone Singh.

Posteriorment es va procedir a fer un assaig clínic aleatoritzat a través de la *National Health and Medical Research Project Grant* (ID402682) que va ser publicat per la *British Medical Journal* (BMJ) l'any 2012.

L'objectiu del programa LiFE (*Lifestyle integrated Functional Exercise*) és reduir les caigudes i millorar la funcionalitat de les persones grans a través de la implementació d'activitats, que milloren l'equilibri i la força, dins la rutina i tasques quotidianes dels participants.

EL PROGRAMA I LA IMPLEMENTACIÓ:

- És un programa individualitzat adaptat específicament a l'estil de vida del participant.
- Els fisioterapeutes ensenyen el programa i faciliten la implementació creant un seguit d'activitats d'equilibri i força que el participant haurà de realitzar de manera independent dins les seves tasques i rutines diàries.
- El programa serà ensenyat al domicili del participant i en el seu propi ambient.
- El nombre de sessions estar pensat per tal que el participant sigui capaç d'aprendre i integrar dues activitats d'equilibri i de força cada setmana.
- Alguns participants podrien no aprendre les dues activitats de força i equilibri setmanals. Les sessions 6 i 7 poden ser utilitzades si és necessari per assegurar que totes les activitats estan apreses. Aquestes sessions finals també podran ser utilitzades per reforçar les activitats o augmentar activitats o per afrontar les dificultats que poden haver sorgit.
- Les sessions d'aprenentatge es duran a terme durant un període de 8 a 12 setmanes on el participant anirà guanyant autonomia gradualment i anirà sostenint la implementació de les activitats d'equilibri i força.

El programa LiFE és ensenyat en 5 visites a domicili amb 2 visites d'amplificació i 2 trucades telefòniques. Això és ensenyat considerant que:

- La realització de les activitats d'equilibri i força són correctes. Per exemple, manté recte el tronc quan es mou dins els límits d'estabilitat i te cura de la postura de la seva esquena.
- Seguretat. Per exemple, assegurar que te disponible un suport segur. No es realitzaran les activitats del LiFE quan utilitzi sabates no segures, seran conscients dels obstacles i de la bona il·luminació i cessar els exercicis del programa LiFE davant de perills potencials.
- Prescriure les activitats del programa LiFE essent conscient de les capacitats individuals.
- Escollir tasques i rutines que siguin rellevants per el participant.
- Augmentar la intensitat si millora amb el temps.
- Freqüència: tenir en compte quan sovint pot realitzar l'activitat el participant. Les activitats del programa LiFE es poden repetir moltes vegades al llarg del dia. Ser creatiu sobre com augmentar el nombre de vegades canviant coses com on i quan serà implementada cada activitat.

Sessió i número de setmana	Què el fisioterapeuta necessita fer?	Temps destinat
Abans de les sessions	<ul style="list-style-type: none"> • Es donarà al participant un diari de registre de les activitats diàries i l'explicació de com complimentar-lo. • També s'entregarà el Manual del participant per registrar les activitats un cop comenci el programa. 	
Sessió 1 Setmana 1	<ul style="list-style-type: none"> • Avaluar les habilitats i oportunitats per les activitats del programa • Introduir el programa LiFE a través del manual del participant • Començar a ensenyar les activitats, ensenyar els punts clau de l'equilibri i la força • Ensenyar i implementar 1 o 2 activitats de força i equilibri corresponents a una tasca específica de la rutina diària, situació o lloc • Planificar com, quan i on s'implementaran les activitats i registrar-ho al pla d'activitats • Instruir el participant com utilitzar el registre de tasques 	1.5 hores
Sessió 2-5 Setmana 2-6	<ul style="list-style-type: none"> • Es continua ensenyant i implementant el programa • S'introdueixen i ensenyen noves activitats a cada sessió, enllaçant les activitats amb tasques específiques del dia a dia, situacions o llocs • Augmentem l'autonomia del participant escollint moments oportuns per implementar activitats diàries que augmentin de manera progressiva • S'utilitzarà el Pla d'Activitat per enregistrar les activitats i les millores • S'utilitzarà el diari del pacient per proporcionar les bases i la re-informació dels exercicis • S'ensenyaran camins per que el programa sigui més eficient 	1h cada sessió

Sessions 6 i 7 Setmanes 8-12	<ul style="list-style-type: none"> • Es finalitzarà el programa LiFE si no s'ha completat abans • Es revisarà i encoratjarà al participant en seguir realitzant les activitats • Es motivarà al participant a continuar integrant dins la seva rutina diària i mantenir el canvi d'hàbit 	1 hora cada sessió
Trucades telefòniques 10 setmanes / 5 mesos	<ul style="list-style-type: none"> • Es donarà suport i motivació • Resoldre problemes si són presents 	

Clemson, Munro and Fiatarone Singh 2014

Annexa 13: Registre exercicis programa LiFE

EQUIL·LIBRI	Activitat d'equilibri	Exemple de tasca diària. On, com i quant?	Marcar si l'has fet				SI	✓	NO	✗
Disminuir la base de suport	Dret amb un peu davant l'altre									
	Caminar amb un peu davant l'altre									
	Aguantar-se amb un peu	<i>Després de dinar, i abans de seure a l'ordinador, aguantar-se 10 segons amb 1 peu i després amb l'altre (cadira de recolzament)</i>								
Canviar el pes i moure's al límit de l'estabilitat	Recolzament d'un costat a l'altre									
	Recolzament endavant i endarrere									
Saltant els objectes	Passant-los endavant i endarrere									
	Passant-los de costat									

FORÇA	Activitat de Força	Exemple de tasca diària. On, com i quant?	Marcar si l'has fet				SI	✓	NO	✗
Doblegar els genolls	Dobla els genolls									
Seure i aixecar-se	Cadira normal	<i>Després d'esmorzar, aixecar-se i seure 5 vegades de la cadira.</i>								
	Cadira baixa									
De puntetes	Posa't de puntetes									
	Camina de puntetes									
De talons	Posa't de talons									
	Camina de talons									
Pujar escales	Puja les escales									
Mou-te de costat	Camina de costat									
Enforteixi els músculs	Mou els turmells	<i>Mentre mires la televisió a la tarda, moure els peus fent cercles. 10 vegades amb cada peu.</i>								
	Doblega / estira els genolls									
	Apreti les natges									

EQUIL-LIBRI	Activitat d'equilibri	Exemple de tasca diària. On, com i quant?	Marcar si l'has fet				SI	NO
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disminuir la base de suport	Dret amb un peu davant l'altre	<i>Mentre et rentes les dents, intentar aguantar-se amb un peu davant de l'altre (començar una mica i anar avançant)</i>						
	Caminar amb un peu davant l'altre	<i>A mig matí, fer 10 passes amb un peu davant de l'altre, recolzat a la paret o amb el bastó.</i>						
	Aguantar-se amb un peu	<i>Després de dinar, i abans de fer migdiada, aguantar-se 10 segons amb 1 peu i després amb l'altre (cadira de recolzament)</i>						
Canviar el pes i moure's al límit de l'estabilitat	Recolzament d'un costat a l'altre							
	Recolzament endavant i endarrere	<i>Un cop al dia, sortint del menjador, fer canvis de pes endavant i enrere (2 cops amb un peu davant i 2 vegades amb l'altre peu)</i>						
Saltant els objectes	Passant-los endavant i endarrere							
	Passant-los de costat	<i>2 cops al dia, passar la tira de costat sense xafar-la. 3 vegades + 3 vegades.</i>						

FORÇA	Activitat de Força	Exemple de tasca diària. On, com i quant?	Marcar si l'has fet				SI	NO
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓	✗
Doblegar els genolls	Dobla els genolls	<i>A mitja tarda, agafat a la taula, ajupir-se i aixecar-se 3 vegades (només fins on puguem, NO fins a baix)</i>						
Seure i aixecar-se	Cadira normal	<i>Després d'esmorzar, aixecar-se i seure 5 vegades de la cadira.</i>						
	Cadira baixa							
De puntetes	Posa't de puntetes	<i>De dilluns a divendres, després de sopar, fer 10 vegades de puntetes.</i>						
	Camina de puntetes							
De talons	Posa't de talons	<i>Dissabte i Diumenge, després de sopar, fer 10 vegades de talons.</i>						
	Camina de talons	<i>De dilluns a divendres, abans d'anar a sopar, fer 10 passes de talons, recolzat a la paret o amb el bastó.</i>						
Pujar escales	Puja les escales							
Mou-te de costat	Camina de costat	<i>Un cop al dia, de la cuina al menjador, caminar de costat.</i>						
Enforteixi els músculs	Mou els turmells	<i>Mentre mires la televisió al vespre, moure els peus fent cercles. 10 vegades amb cada peu.</i>						
	Doblega / estira els genolls	<i>Assegut, mentre llegeix el diari, moure les cames estirant i doblgant els genolls.</i>						
	Apreti les natges	<i>Assegut a l'ordinador, apretar 5 vegades les natges</i>						

EQUIL·LIBRI	Activitat d'equilibri	Exemple de tasca diària. On, com i quant?	Marcar si l'has fet				SI	✓	NO	✗
Disminuir la base de suport	Dret amb un peu davant l'altre	<i>Mentre et rentes les dents, intentar aguantar-se amb un peu davant de l'altre (començar una mica i anar avançant)</i>								
	Caminar amb un peu davant l'altre	<i>A mig mati, fer 10 passes amb un peu davant de l'altre, recolzat a la paret o amb el bastó.</i>								
	Aguantar-se amb un peu	<i>Després de dinar, i abans de fer migdiada, aguantar-se 10 segons amb 1 peu i després amb l'altre (cadira de recolzament)</i>								
Canviar el pes i moure's al límit de l'estabilitat	Recolzament d'un costat a l'altre	<i>Abans de seure a esmorzar, agafat a la cadira, balancejar-se d'un costat a l'altre (5 vegades a cada costat)</i>								
	Recolzament endavant i endarrere	<i>Un cop al dia, sortint del menjador, fer canvis de pes endavant i enrere (2 cops amb un peu davant i 2 vegades amb l'altre peu)</i>								
Saltant els objectes	Passant-los endavant i endarrere	<i>Al vespre, abans d'anar a dormir, passar la tira endavant i enrere 5 vegades.</i>								
	Passant-los de costat	<i>2 cops al dia, passar la tira de costat sense xafar-la. 3 vegades + 3 vegades.</i>								

+

FORÇA	Activitat de Força	Exemple de tasca diària. On, com i quant?	Marcar si l'has fet				SI	✓	NO	✗
Doblegar els genolls	Dobla els genolls	<i>A mitja tarda, agafat a la taula, ajupir-se i aixecar-se 3 vegades (només fins on puguem, NO fins a baix)</i>								
Seure i aixecar-se	Cadira normal	<i>Després d'esmorzar, aixecar-se i seure 5 vegades de la cadira.</i>								
	Cadira baixa	<i>NO APTÉ</i>								
De puntetes	Posa't de puntetes	<i>De dilluns a divendres, després de sopar, fer 10 vegades de puntetes.</i>								
	Camina de puntetes	<i>Dissabte i diumenge, abans d'anar a sopar, fer 10 passes de puntetes, recolzat a la paret o amb bastó</i>								
De talons	Posa't de talons	<i>Dissabte i Diumenge, després de sopar, fer 10 vegades de talons.</i>								
	Camina de talons	<i>De dilluns a divendres, abans d'anar a sopar, fer 10 passes de talons, recolzat a la paret o amb el bastó.</i>								
Pujar escales	Puja les escales	<i>Baixar i pujar les escales un cop al dia (començant primer amb un replà, i després senceres)</i>								
Mou-te de costat	Camina de costat	<i>Un cop al dia, de la cuina al menjador, de costat.</i>								
Enforteixi els músculs	Mou els turmells	<i>Mentre mires la televisió al vespre, moure els peus fent cercles. 10 vegades amb cada peu.</i>								
	Doblega / estira els genolls	<i>Assegut, mentre llegeix el diari, moure les cames estirant i doblegant els genolls.</i>								
	Apreti les natges	<i>Assegut a l'ordinador, apretar 5 vegades les natges</i>								

