



Universitat Autònoma de Barcelona

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



Universitat Autònoma de Barcelona

**EVOLUCIÓ FUNCIONAL DE LES PERSONES GRANS AMB  
FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT. EFECTIVITAT DE DUES  
PAUTES DE SUPLEMENTACIÓ DE VITAMINA D**

**Leonor Cuadra Llopart**

Tesi Doctoral

**EVOLUCIÓ FUNCIONAL DE LES PERSONES GRANS  
AMB FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT.  
EFFECTIVITAT DE DUES PAUTES DE SUPLEMENTACIÓ DE VITAMINA D**



**Leonor Cuadra Llopart**

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona



Tesi Doctoral

**EVOLUCIÓ FUNCIONAL DE LES PERSONES GRANS AMB FRACTURA DE  
MALUC PER FRAGILITAT. EFECTIVITAT DE DUES PAUTES DE  
SUPLEMENTACIÓ DE VITAMINA D.**

Tesi presentada per Leonor Cuadra Llopart  
per a optar al Grau de Doctor en Medicina

**Directors:**

Antoni Salvà i Casanovas

Esther Jovell i Fernández

**Tutor:**

Albert Selva O'Callaghan



Universitat Autònoma de Barcelona

Programa de Doctorat en Medicina- Departament de Medicina

Barcelona, 2022



*“L’esforç constant, no la força o la intel·ligència,  
és la clau per alliberar el nostre potencial”*

Winston Churchill

## AGRAÏMENTS

Aquest camí va començar en una idea l'any 2012 arran de la meva pràctica assistencial a la Unitat Geriàtrica d'Aguts i es va materialitzar en un projecte l'any 2016. Durant tot aquest temps he tingut la sort d'anar molt ben acompanyada i ha suposat un període de creixement personal i professional.

Vull donar les gràcies a les persones que han participat en aquest camí, més de les que m'havia imaginat a l'inici, i a les oportunitats i projectes iniciats que, molts d'ells, es mantenen avui dia. Encara que soni com un tòpic, hi ha un *mantra* que m'acompanya des de fa ja un temps i és la locució llatina "*Carpe Diem*", la vaig sentir per primera vegada fa molts anys a la pel·lícula "El Club de los Poetas Muertos", per la importància d'aprofitar el moment present i les oportunitats que ens dona.

Agrair als meus directors, Dr. Salvà i Dra. Jovell, per estar al meu costat des de l'inici. Em genereu una gran admiració, tant pel que m'emporto de vosaltres des del punt de vista "acadèmic" com, el que és més important per a mi, en l'àmbit humà.

Als meus companys del grup d'Ortogeriatria, en especial al Dr. Cancio, per ser font d'inspiració i motivació per a molts professionals que ens interessa el món de l'ortogeriatria.

Als companys de feina, als que hi són i els que "han marxat" de forma inesperada. Gràcies pel vostre suport.

A Fernando Corella, dibuixant i il·lustrador, que vaig conèixer a través de les xarxes socials que, de forma totalment desinteressada, ha realitzat el dibuix de la portada d'aquesta tesi en admiració que li provoca el col·lectiu sanitari.

Al meu company de viatge, Joan, per ser-hi sempre i per la paciència infinita en aquests cinc anys.

Als meus pares per inculcar-me la importància de l'esforç i la constància per aconseguir els meus objectius.

No vull oblidar donar les gràcies a la generositat dels pacients i les seves famílies que han participat en aquest treball. L'atenció quotidiana que donem als pacients és la que ens fa plantejar com podem millorar la nostra feina i a vegades, com en aquest cas, és motiu de recerca.



## ABREVIATURES

ABVD: Activitats bàsiques de la vida diària

AIVD: Activitats instrumentals de la vida diària

CCEE: Consultes externes

DMO: Densitat mineral òssia

DBP: D binding protein (proteïna transportadora de vitamina D)

FAC: Functional Ambulation Classification

GDS: Escala Global Deterioration Scale

GMA: Grups de morbiditat ajustada

GFA: Guany funcional absolut

GFR: Guany funcional relatiu

IB: Índex de Barthel

MME: massa muscular esquelètica

OSI: Organització sanitària integrada

PTH: Hormona paratiroïde

RANK: receptor activador pel factor nuclear kB

RANK-L: ligand de RANK

SPPB: Short Physical Performance Battery

UVB: Ultraviolats B

UI: Unitats internacionals

UME: Unitat de Mitja Estada

ULLE: Unitat de Llar Estada

VDR: receptor de vitamina D

VM: Velocitat de la marxa

25(OH)D: 25 hidroxí vitamina D (= calcifediol)

# ÍNDEX

RESUM.....	13
ABSTRACT .....	15
<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1. FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT ÒSSIA .....</b>	<b>18</b>
1.1.1. EPIDEMIOLOGIA .....	18
1.1.2. FACTORS DE RISC DE LA FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT ÒSSIA.....	19
1.1.3. CONSEQÜÈNCIES DE LA FRACTURA DE MALUC .....	21
<b>1.2. VITAMINA D EN PERSONES GRANS.....</b>	<b>23</b>
1.2.1. DEFINICIÓ DE LA VITAMINA D: ¿VITAMINA O HORMONA? .....	23
1.2.2. FONTS DE VITAMINA D.....	24
1.2.3. METABOLISME DE LA VITAMINA D .....	26
1.2.4. FUNCIONS DE LA VITAMINA D EN EL METABOLISME OSSI .....	29
1.2.5. DEFINICIÓ D'INSUFICIÈNCIA I DEFICIÈNCIA DE VITAMINA D .....	30
1.2.6. DÈFICIT DE VITAMINA D .....	32
1.2.7. TRACTAMENT DEL DÈFICIT DE VITAMINA D.....	39
1.2.8 TOXICITAT.....	41
<b>1.3. FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT I DÈFICIT DE VITAMINA D.....</b>	<b>42</b>
<b>1.4. JUSTIFICACIÓ.....</b>	<b>43</b>
<b>2. HIPÒTESI .....</b>	<b>46</b>
<b>3. OBJECTIUS .....</b>	<b>48</b>
<b>4. MÈTODE .....</b>	<b>50</b>
<b>4.1. ÀMBIT DE L'ESTUDI.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2. PACIENTS: CRITERIS INCLUSIÓ I EXCLUSIÓ .....</b>	<b>50</b>
<b>4.3. MOSTRA .....</b>	<b>51</b>
<b>4.4. DISSENY DE L'ESTUDI I DESCRIPCIÓ DE LA INTERVENCIÓ .....</b>	<b>52</b>
<b>4.5. VARIABLES REGISTRADES E INSTRUMENTS DE MESURA .....</b>	<b>56</b>
<b>4.6. MESURA DE LA RECUPERACIÓ FUNCIONAL.....</b>	<b>70</b>
<b>4.7. ANÀLISI ESTADÍSTICA .....</b>	<b>73</b>
<b>4.8. CONSIDERACIONS ÈTIQUES.....</b>	<b>74</b>
<b>5. RESULTATS .....</b>	<b>78</b>
<b>5.1. ANÀLISI COMPARATIVA DELS PACIENTS AMB FRACTURA DE MALUC INCLOSOS I EXCLOSOS A L'ASSAIG CLÍNIC.....</b>	<b>81</b>
5.1.1. CARACTERÍSTIQUES DELS PACIENTS AMB FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT PRÈVIAMENT A L'INGRÉS A HOSPITALARI.....	81

5.1.2. VITAMINA D A L'INGRÉS I SUPLEMENTACIÓ DEL DÈFICIT .....	83
<b>5.2. DESCRIPCIÓ DE LA POBLACIÓ ESTUDIADA A L'ASSAIG CLÍNIC. COMPARATIVA ENTRE GRUPS DE TRACTAMENT .....</b>	<b>84</b>
5.2.1 DADES SOCIODEMOGRÀFIQUES .....	84
5.2.2 ESTAT DE SALUT I DADES DE FUNCIÓ FÍSICA I MENTAL.....	84
5.2.3. DADES ANALÍTiques DEL METABOLISME FOSFO-CALCI A L'INGRÉS:.....	88
NIVELLS SÈRICS DE VITAMINA D (25(OH)D), CALCI I HORMONA PARATIROÏDE (PTH) .....	88
5.2.4. ALTRES DADES ANALÍTiques A L'INGRÉS .....	89
5.2.5. CARACTERÍSTiques DE LA FRACTURA I LA CIRURGIA.....	90
5.2.6. COMPLICACIONS DURANT L'INGRÉS HOSPITALARI .....	91
5.2.7. ESTADA HOSPITALÀRIA I DESTÍ A L'ALTA .....	93
<b>5.3. COMPARACIÓ DELS NIVELLS DE VITAMINA D, HORMONA PARATIROÏDE I CALCI.....</b>	<b>95</b>
5.3.1. NIVELLS SÈRICS DE 25 (OH) D, HORMONA PARATIROÏDE (PTH) I CALCI AL MES. ....	95
5.3.2. NIVELLS SÈRICS DE 25 (OH) D, HORMONA PARATIROIDES (PTH) I CALCI EN EL SEGUIMENT ALS 3, 6 I 12 MESOS .....	97
<b>5.4. COMPARACIÓ FUNCIONALITAT: ÍNDEX DE BARTHEL, GUANY FUNCIONAL ABSOLUT I RELATIU PER GRUPS DE TRACTAMENT .....</b>	<b>101</b>
5.4.1. ESTAT FUNCIONAL A L'ALTA.....	101
5.4.2. ESTAT FUNCIONAL EN EL SEGUIMENT ALS 3, 6 I 12 MESOS .....	104
<b>5.5. COMPARACIÓ FUNCIONALITAT: CAPACITAT PER CAMINAR I PROVES DE RENDIMENT FÍSIC PER GRUP DE TRACTAMENT .....</b>	<b>111</b>
5.5.1. CAPACITAT PER CAMINAR A L'ALTA I EN EL SEGUIMENT ALS 3, 6 I 12 MESOS .....	111
5.5.2. PROVES DE RENDIMENT FÍSIC A L'ALTA: TEST DE TINETTI, TEST GET UP & GO I VELOCITAT DE LA MARXA.....	112
5.5.3. PROVES DE RENDIMENT FÍSIC EN EL SEGUIMENT: SPPB, TEST DE TINETTI, TEST VELOCITAT DE LA MARXA I GET UP & GO .....	114
5.5.4. ALTRES DADES RELACIONADES AMB LA FUNCIONALITAT EN EL SEGUIMENT: SARCOPÈNIA, FRAGILITAT I PRESÈNCIA DE CAIGUDES .....	117
<b>6. DISCUSSIÓ .....</b>	<b>120</b>
<b>6.1. CARACTERÍSTiques DE LA MOSTRA D'ESTUDI.....</b>	<b>122</b>
<b>6.2. EFECTIVITAT DE LA SUPLEMENTACIÓ DEL DÈFICIT DE VITAMINA D EN ELS NIVELLS SÈRICS DE 25(OH)D I SALUT DEL SISTEMA MÚSCUL ESQUELÈTIC .....</b>	<b>124</b>
<b>6.3. EVOLUCIÓ DE L'ESTAT FUNCIONAL DE LES PERSONES GRANS QUE HAN PATIT FRACTURA DE MALUC.....</b>	<b>132</b>
<b>6.4. ATENCIÓ DELS PACIENTS AMB FRACTURA DE MALUC DESPRÉS DE L'ALTA HOSPITALÀRIA.....</b>	<b>141</b>
<b>6.5. LIMITACIONS DE L'ESTUDI.....</b>	<b>150</b>
<b>7. CONCLUSIONS.....</b>	<b>153</b>

<b>8. LÍNIES DE FUTUR</b> .....	156
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b> .....	159
<b>ANNEXES</b> .....	178
ANNEX 1. ÍNDEX FRÀGIL-VIG (IF-VIG).....	178
ANNEX 2. FULL D'INFORMACIÓ AL PACIENT I CONSENTIMENT INFORMAT .....	179
ANNEX 3. QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD) DURANT L'HOSPITALITZACIÓ .....	183
ANNEX 4. QUADERN RECOLLIDA DE DADES (QRD) EN EL SEGUIMENT. ....	187
ANNEX 5. ANNEX AL QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES .....	191



## RESUM

**INTRODUCCIÓ:** El dèficit de vitamina D és molt freqüent en les persones grans amb fractura de maluc, atès que s'ha relacionat amb problemes múscul esquelètics com la inestabilitat postural, les caigudes i l'osteoporosi. El manteniment d'un nivell òptim de vitamina D pot influir en els resultats de salut múscul esquelètica i, per tant, en l'evolució funcional dels pacients amb fractura de maluc.

**OBJECTIU:** Avaluat l'efectivitat de dues pautes de suplementació de vitamina D en termes de recuperació funcional i de l'assoliment dels nivells sèrics òptims de 25(OH)D a l'alta. També es va avaluar l'evolució funcional als 3, 6 i 12 mesos de seguiment.

**METODOLOGIA:** Assaig clínic aleatoritzat. La població d'estudi van ser persones  $\geq 75$  anys amb fractura de maluc i dèficit de vitamina D ( $< 30$  ng/mL). Es van aleatoritzar a rebre calcifediol 16.000 UI al dia durant 5 dies consecutius o 16.000 UI a la setmana durant 5 setmanes. Les variables funcionals avaluades van ser l'Índex de Barthel (IB), guany funcional absolut (GFA) i relatiu (GFR) a l'alta i als 3 mesos. Als 3, 6 i 12 mesos es van analitzar proves de rendiment físic. El nivell de significació estadística considerat ha estat del 5%.

**RESULTATS:** Van participar 50 persones. L'edat mitjana dels participants va ser de 86(DE:4) anys i el 64% eren dones. El 72% i 60% (grup intervenció i grup control respectivament), presentaven una dependència funcional lleugera, mitjana de l'IB dels participants va ser de 85(12) punts. La mitjana de 25(OH)D inicial era de 13,26(5,4) i 11,96(6,7) ng/mL; i de PTH inicial era de 77,5(48) i 101,3(49,6) pg/mL; un 65% dels participants presentaven hiperparatiroidisme secundari. A les 4 setmanes de seguiment, s'aprecia un augment dels nivells de 25(OH)D; 38,2(26,2) i 35,2(13,3) ng/mL que es manté en el període de seguiment als 3, 6 i 12 mesos. El percentatge d'assoliment dels nivells de 25(OH)  $\geq 30$  ng/mL va ser de 45,5% i 54,5% a les 4 setmanes. Es va observar una millora estadísticament significativa en l'evolució de la PTH a les 4 setmanes (43,5 vs 75,16 pg/mL,  $p=0,001$ ) en el grup intervenció. En el seguiment als 3 mesos la mitjana de PTH va ser de 63,2(43,4) i 62,2(33,2), sense diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament, que es manté sense grans canvis durant el seguiment. La mitjana de l'IB a l'alta va ser de 68(17) i 69(13). El 50% dels pacients va presentar una millora clínicament rellevant amb una mitjana de GFA de 35(20) i 30(15) punts, i del GFR de 63,6% i 67,8% a l'alta. En el seguiment a 3, 6 i 12 mesos, es va observar una millora de la puntuació de l'IB en els dos grups de tractament, apreciand estabilitat funcional a partir dels 6 mesos. A l'anàlisi multivariant es va observar un menor GFA en el grup control que arribava als nivells de 25(OH)D òptims, 67,2(31,6) i 43,7(55,3) a l'alta, però sense diferències estadísticament significatives. A les proves de rendiment físic (SPPB, velocitat de la marxa, Get up & Go i Tinetti) es va observar una millora de les puntuacions durant el seguiment sense diferències estadísticament significatives entre els grups de

tractament. El 96% van ingressar a la unitat de mitjana estada rehabilitadora a l'alta hospitalària.

**CONCLUSIONS:** Les pautes de suplementació amb calcifediol, tant d'administració diària com setmanal, s'han mostrat efectives en la correcció del dèficit de vitamina D, sense augmentar el risc d'hipercalcèmia en els persones grans amb fractura de maluc. Els pacients van presentar una millora funcional clínicament rellevant en els dos grups de tractament a l'alta i en el seguiment als 3, 6 i 12mesos. La majoria dels pacients a l'alta hospitalària segueix precisant d'una atenció multidisciplinària amb l'objectiu d'aconseguir el màxim grau d'autonomia que faciliti l'adaptació al seu entorn.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Vitamin D deficiency is common in elderly people with hip fracture and has been associated with musculoskeletal problems such as postural instability, falls and osteoporosis. Maintaining an optimal vitamin D level may influence the musculoskeletal health outcomes and, therefore, the functional evolution of patients with hip fracture.

**OBJECTIVES:** To evaluate the effectiveness of two vitamin D supplementation regimens in terms of functional recovery and achieve optimal serum 25(OH)D level at discharge. Functional evolution was also evaluated at 3, 6 and 12 months of follow-up.

**METHODOLOGY:** Randomized clinical trial. The study population was people  $\geq 75$  years with hip fracture and vitamin D deficiency ( $< 30$  ng/mL). They were allocated to receive calcifediol 16.000 IU per day for 5 consecutive days or 16.000 IU per week for 5 weeks. Analysis of laboratory parameters was performed at 30 days, 3, 6 and 12 months. The functional variables assessed were the Barthel Index (BI), absolute functional gain (AFG) and relative functional gain (RFG) at discharge and at 3 months. Physical performance tests were analyzed at 3, 6 and 12 months. The statistical significance level considered was 5%.

**RESULTS:** 50 people were enrolled. Mean age was 86(SD:4) years and 64% were women. The 72% and 60% (intervention group and control group respectively) had mild functional dependence, mean BI of participants was 85(12). Baseline mean 25(OH)D was 13,26(5,4) and 11,96(6,7) ng/mL; and PTH was 77,5(48) and 101,3(49,6); 65% of participants had hyperparathyroidism. After 4 weeks of follow-up, there was an increase in 25(OH)D levels; 38,2(26,2) and 35,3(13,3) which was maintained in the follow-up period at 3, 6 and 12 months. The percentage of 25(OH)D  $\geq 30$  ng/mL was 45,5% and 54,5% at 4 weeks. A statistically significant improvement was observed in the evolution of PTH at 4 weeks (43,5 vs 75,1 pg/mL,  $p=0,001$ ) in the intervention group. At the 3-month follow-up, the mean PTH levels were 63,2(43,4) and 62,2(33,2) pg/mL, with no statistically significant differences between groups, which remained unchanged throughout the follow-up. No hypercalcemia was detected at 4 weeks or during the follow-up at 3, 6 and 12 months. The mean BI at discharge was 68(17) and 69(13). 50% of patients showed a clinically significant improvement with an average AFG of 35(20) and 30(15) points and RFG of 63,6% and 67,8% at discharge. In the follow-up at 3, 6 and 12 months, an improvement in the BI score was observed in both treatment groups, with stabilization in function being observed from 6 months onwards. In the multivariable analysis, a lower AGF was observed in the control group that did not reach optimal 25(OH)D levels, 67,2(31,6) and 43,7(55,3) at discharge, but without statistically significant differences. In the physical performance tests (SPPB, walking speed, Get up & Go, Tinetti) an improvement, in the scores was observed during follow-up without



statistically significant differences by treatment group. 96% of patients were admitted to the rehabilitation unit at hospital discharge.

**CONCLUSIONS:** Calcifediol supplementation, both daily and weekly, was effective in improving vitamin D level, without increasing the risk of hypercalcemia in elderly people with hip fracture. Patients showed clinically significant functional recovery in both treatment groups at discharge and at follow-up at 3, 6 and 12 months. Most of the patients at hospital discharge require multidisciplinary care with the aim of achieving the maximum degree of autonomy to facilitate adaptation to their environment.

## **INTRODUCCIÓ**

---

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT ÒSSIA

La fractura de maluc s'ha convertit en un important problema de salut pública en els països desenvolupats, amb gran impacte en la qualitat i esperança de vida en les persones que la presenten. Aquesta fractura en les persones grans comporta un increment de la morbiditat, la mortalitat, el deteriorament funcional i la despesa sanitària, i augmenta el grau de dependència i d'institucionalització a l'any següent a la fractura.

#### 1.1.1. EPIDEMIOLOGIA

En els darrers trenta anys la incidència de la fractura de maluc s'ha incrementat de forma exponencial. Donat el progressiu envelliment de la població, es preveu un augment del nombre de fractures de maluc. Segons l'Organització Mundial de la Salut l'any 1990 es van produir 1,7 milions de fractures de maluc al món, i s'estima que la incidència superarà els 6 milions l'any 2050. A Espanya, es produeixen anualment unes 45.000 fractures de maluc, amb una taxa d'incidència anual de 3,5/1.000 habitants essent la incidència global de 3,2/1.000 homes i 7,6/1.000 dones(1). El 90% dels casos ocorren en majors de 64 anys i la incidència anual augmenta exponencialment després dels 80 anys (> 64 anys: 0,97/1.000 habitants; > 85 anys: 18,98/1.000 habitants)(2,3).

Catalunya és una de les comunitats autònomes amb una major incidència (taxa anual 5,93 /1.000 habitants de 65 anys o més). La fractura de maluc és més freqüent en les dones, de 4 fractures 3 es produeixen en dones i 1 en homes(4).

Aquest procés afecta especialment a persones de més de 75 anys que tenen gran comorbiditat; de manera que les patologies de major complexitat representen un 5% en la població general, mentre que a la població de persones grans amb fractura de maluc suposen un 51%(4,5), veure Figura 1.

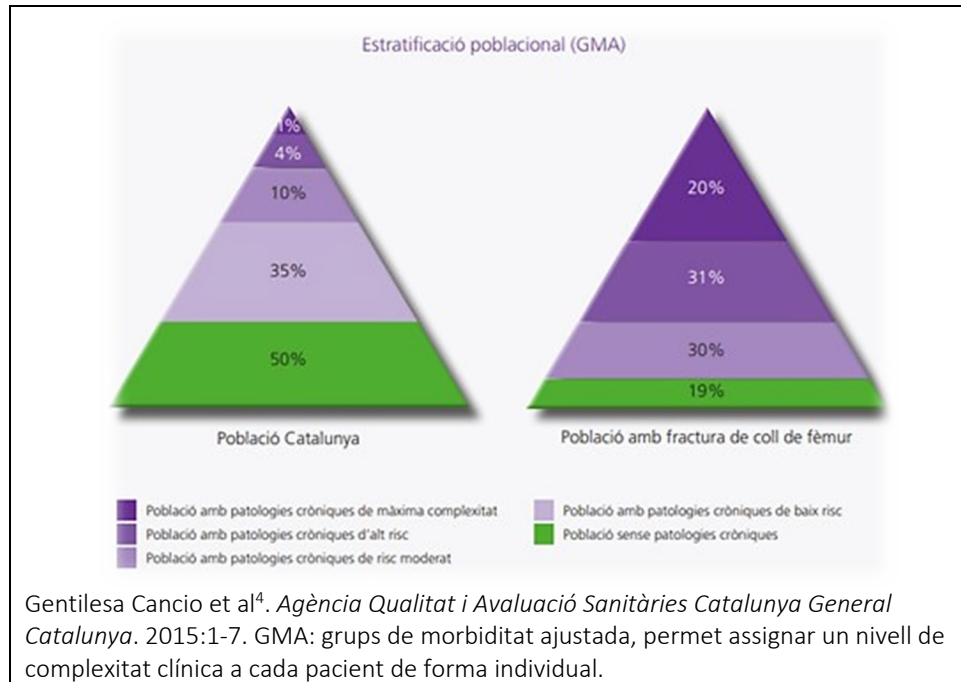


Figura 1. Estratificació poblacional segons grups de comorbiditat

### 1.1.2. FACTORS DE RISC DE LA FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT ÒSSIA

La fractura per fragilitat òssia és multifactorial. L'edat és un dels factors de risc més importants, donat que no només afecta negativament la quantitat i qualitat de l'os sinó que a més presenten més tendència a presentar caigudes, major pèrdua de la força muscular i deteriorament cognitiu entre altres factors associats al mateix procés d'envelliment.

A la literatura s'han analitzat diversos factors de risc relacionats amb les fractures per fragilitat òssia, entre els quals es troben:

- Factors esquelètics relacionats amb una resistència òssia disminuïda. Les persones grans (majors de 70 anys) poden presentar un remodelat ossi accelerat que ocasiona major taxa de pèrdua d'os i, per tant, fragilitat òssia.
- Factors relacionats amb el traumatisme o caiguda. Ja a principis de 1990(6) es va reportar que sobre el 90% de les fractures de maluc s'associaven amb les caigudes. Aproximadament el 30% de les persones de més de 65 anys cauen un cop a l'any, aquest percentatge arriba fins al 40% en els majors de 80 anys(7). Un

1% presentaran una fractura de maluc, encara que sembli un percentatge petit les conseqüències són devastadores per la persona que la pateix.

Diversos estudis(8,9) han analitzat els principals factors de risc de caigudes en les persones grans, podent diferenciar entre població anciana institucionalitzada i els que viuen a la comunitat. La població institucionalitzada presenta un risc relatiu 5,6 vegades superior de patir una fractura respecte als no institucionalitzats.

A la població institucionalitzada els factors més relacionats amb caigudes són la presència de pitjor mobilitat, alteració de l'equilibri estant dempeus, mal estat nutricional, el deteriorament cognitiu i la hipotensió ortostàtica(8).

Respecte a la població de persones grans que viuen a la comunitat, destaquen com a factors de risc de caiguda: l'alteració de la funció neuromuscular valorada com la impossibilitat d'aixecar-se 5 vegades d'una cadira sense ajudar-se dels braços (tenen major risc de fractura, risc relatiu 1,7); el deteriorament cognitiu; el consum de determinats fàrmacs (benzodiazepines, antiepilèptics i hipotensors) que portarien a una major propensió a patir caigudes, el mecanisme de la caiguda i la manca de respostes protectores envers la caiguda(9).

Així doncs, es pot concloure que els principals factors de risc de fractura de maluc en les persones grans són: la mateixa edat, la baixa densitat mineral òssia i el risc de patir caigudes.

Una metanàlisi recent(10), de 15 estudis de cohorts prospectius amb 3.386 casos de fractura de maluc, va mostrar que els nivells sèrics baixos de 25(OH)D tenien major risc de presentar fractura de maluc (risc relatiu 1,58), i aquest efecte era evident quan els nivells sèrics de 25(OH)D eren inferiors a 60 nmol/L (24,04 ng/mL). Per tant, es podria considerar el dèficit de vitamina D com a factor de risc indirecte de fractura.

La vitamina D, com s'exposarà més endavant, seria efectiva en la prevenció de fractures per la millora en el metabolisme ossi amb increment de la densitat mineral òssia.

Tanmateix, el nivell adequat de vitamina D s'associa a una millora en la funció muscular que determina també una disminució del risc de caigudes.

### 1.1.3. CONSEQÜÈNCIES DE LA FRACTURA DE MALUC

Pel que fa al pronòstic *funcional*, els pacients que sobreviuen a l'episodi de la fractura pateixen, sovint, un deteriorament funcional. Només un 40-50% recuperaran la seva situació funcional prèvia a la fractura, i fins a un 30% poden no arribar a caminar(11). Per tant, augmenta el risc de dependència, mortalitat, institucionalització i consum de recursos dels diferents nivells assistencials.

D'altra banda, aquest procés suposa un elevat *consum de recursos sanitaris*. Dades d'un estudi recentment publicat a Catalunya per Cancio *et al.*(12), analitza de forma indirecta l'autonomia de la persona amb fractura de maluc segons el lloc de residència; al cap de 3 mesos, el 55% estaven a domicili, el 19% a residència, un 12% a recurs sociosanitari i un 13% ha mort. A l'any, un 54% estaven a domicili, el 19% a residència, 2% a sociosanitari i el 25% han mort. Això és degut al fet que a més de la patologia intrínseca de traumatologia en les persones grans existeixen altres factors com presència de múltiples comorbiditats, la polimediació, la davallada funcional i la fragilitat social que impacten en l'evolució de la malaltia

D'aquí la importància de la col·laboració multidisciplinària per aconseguir resultats òptims de salut, el que ha portat a diferents models d'*atenció postaguda* de la fractura de maluc que neixen del model *Hastings*. Aquest model, consistia en el fet que els pacients que eren intervinguts per una fractura de maluc i que presentaven major complexitat clínica i funcional eren derivats, una setmana després, a unitat de geriatria amb alt contingut rehabilitador durant cinc setmanes.

A Catalunya, aquestes unitats de rehabilitació es troben a les Unitats d'Atenció Intermèdia(13), que es troben dintre del mateix hospital d'aguts (com és el cas del present treball) o en altres centres. En aquestes unitats es treballa amb un equip multidisciplinari (metge, infermeria, fisioteràpia, teràpia ocupacional, logopèdia i treball social) seguint els principis geriàtrics (valoració geriàtrica integral i pla de tractament individualitzat) amb els objectius d'assolir l'estabilitat clínica, millora funcional i retorn al seu entorn. Recentment, a Catalunya, en el context del

desenvolupament de programes d'atenció integrada per part del Departament de Salut s'ha dut a terme una activitat innovadora entre els equips de Geriatria dels hospitals i els serveis de rehabilitació de la comunitat amb la finalitat principal de prevenir la discapacitat i les complicacions relacionades (14). Publicacions recents sobre l'atenció integrada hospitalària a domicili (o hospitalització a domicili) en persones grans intervingudes per fractura de maluc mostren una major eficàcia de la rehabilitació que els que rebien la rehabilitació hospitalària habitual(15) i sembla que permetria una estada hospitalària més curta i uns menors costos directes (16). El criteri diferencial per a l'hospitalització a domicili era disposar d'un cuidador 24 hores per assegurar l'atenció a domicili i el consentiment del pacient o cuidador. Tot això suggereix que l'hospitalització a domicili es podria considerar com una alternativa a hospitalització en una Unitat d'Atenció Intermèdia rehabilitadora. El retorn a domicili ofereix l'oportunitat de mantenir la funció física i facilita la reintegració a la comunitat centrada en les necessitats de la persona en el seu entorn.

Pel que fa a la *despesa econòmica*, un estudi realitzat en el mateix sistema sanitari que el present treball conclou que la mitjana de despesa per pacient durant el primer any després de l'ingrés va ser de 11.271 €, comparat amb els 4.076 € de l'any previ a la fractura. S'observa que el 62% de la despesa correspon als ingressos hospitalaris i el 31% a l'ús de recursos socio-sanitaris(12).

Per altra banda, la fractura de maluc comporta una elevada *mortalitat*. La mortalitat hospitalària és del 5% i l'annual del 24%. Un estudi recent(5), dut a terme a Catalunya, mostra que l'estat de salut previ i la complexitat de les malalties subjacents en el moment de patir la fractura de maluc tenen una major influència a mitjà termini en la mortalitat dels pacients. La supervivència posterior a la fractura de maluc disminueix a mesura que augmenta l'edat (les persones entre els 65 i els 80 anys van presentar supervivència al cap de 2 anys del 80%, mentre que la població entre els 80 i els 89 anys la supervivència va ser del 60% i en els de més de 90 anys del 40%).

## 1.2. VITAMINA D EN PERSONES GRANS

### 1.2.1. DEFINICIÓ DE LA VITAMINA D: ¿VITAMINA O HORMONA?

Per entendre aquest punt es fa necessària una breu ressenya històrica(17) sobre el descobriment d'aquesta vitamina. La història de la vitamina D es troba estretament lligada al raquitisme.

El descobriment de la vitamina D s'atribueix al metge britànic *Edward Mellanby*, que arran dels seus experiments amb gossos als quals induïa raquitisme i posteriorment curava amb l'administració d'oli de fetge de bacallà, va identificar l'any 1918 un factor present a la dieta que prevenia la malaltia en gossos sense exposició a la llum solar. La va anomenar factor antiraquític soluble en greix.

Però no va ser fins al 1922 que el bioquímic americà *Elmer McCollum*, que havia estat analitzant altres vitamines, va postular que el factor antiraquític present a l'oli de fetge de bacallà es tractava d'una vitamina. Després de destruir la vitamina A present a l'oli de fetge de bacallà i constatar que no perdia l'efecte antiraquític, va anomenar al nou factor com "vitamina D" (ja s'havien descobert les vitamines A, B i C). L'any 1923 *Glodblatt* i *K. Soames* varen demostrar que l'exposició a la llum solar (raigs ultraviolats) produeix una substància amb propietats similars.

Ja en el 1927 *Adolf Windaus*, i col·laboradors, van aïllar el 7-dehidrocolesterol i la vitamina D3 va ser identificada el 1937 formada a la pell com a resultat de la irradiació ultraviolada del 7-dehidrocolesterol.

Tot això va conduir a la controvèrsia de si es tracta d'una provitamina, vitamina, una prohormona o inclús una hormona. Concretament, l'ergocalciferol i colecalciferol són vitamines. El calcidiol (25 hidroxicolecalciferol) és una prehormona, mentre que el seu metabòlit actiu (calcitriol o 1,25 dihidroxicolecalciferol) és una hormona esteroïdal i es considera com a tal perquè se sintetitza en un òrgan específic (ronyó), té receptors específics repartits per tot l'organisme i l'activació d'aquests receptors desencadena uns efectes genòmics i no genòmics en diversos òrgans. De fet, darrerament ja es parla del sistema endocrí de l'hormona D.



### 1.2.2. FONTS DE VITAMINA D

L'exposició a la llum solar pot facilitar fins a un 85-90% de la quantitat de vitamina D que requereix diàriament l'organisme. El 10-15% restant s'obté a través de la dieta, font de la vitamina D2 (ergocalciferol).

#### Exposició solar: síntesi dèrmica

Durant l'exposició solar el 7-dehidrocolesterol (provitamina D3) present a la pell (65% a l'epidermis i 35% a la dermis) absorbeix els fotons solars ultraviolats B (UVB) d'alta energia i es produeix una fotòlisi que converteix la provitamina en previtamina D3.

S'estima que l'exposició breu al sol, uns 10 minuts al dia, de braços i cara equival a la ingestió de 200 UI de vitamina D. El període d'exposició necessari és difícil de predir perquè depèn de múltiples variables com el tipus de pell, la latitud, l'estació de l'any, l'hora del dia i l'ús de protectors solars. En concret, la radiació biològica efectiva és major al migdia i el seu efecte és fins a 4 vegades menor a l'hivern; les cremes protectores i l'excés de melanina poden reduir fins en un 90% la síntesi de vitamina D3 i l'edat avançada fins a un 75% per menor producció cutània i hidroxilació renal(18). Els fotons solars UVB han de tenir una longitud d'ona entre 290 i 315 nanòmetres i és entre les 10:00 i les 15:00 hores del dia quan és major la incidència d'aquests. A l'hemisferi Nord (entre els 35° i 37°), la quantitat de fotons UVB que incideixen en els mesos d'hivern disminueix entre 80-100%, arribant el seu nadir en els mesos de febrer i març a causa de l'angle oblic al qual la llum solar arriba a l'atmosfera, que obliga a recórrer un major trajecte a través d'aquesta i la capa d'ozó perdent-se els fotons per absorció i dispersió. Així, a Espanya que la major part es troba per sobre del paral·lel 35°N, a l'hivern, la pell pràcticament no produeix vitamina D(19) (veure Figura 2).

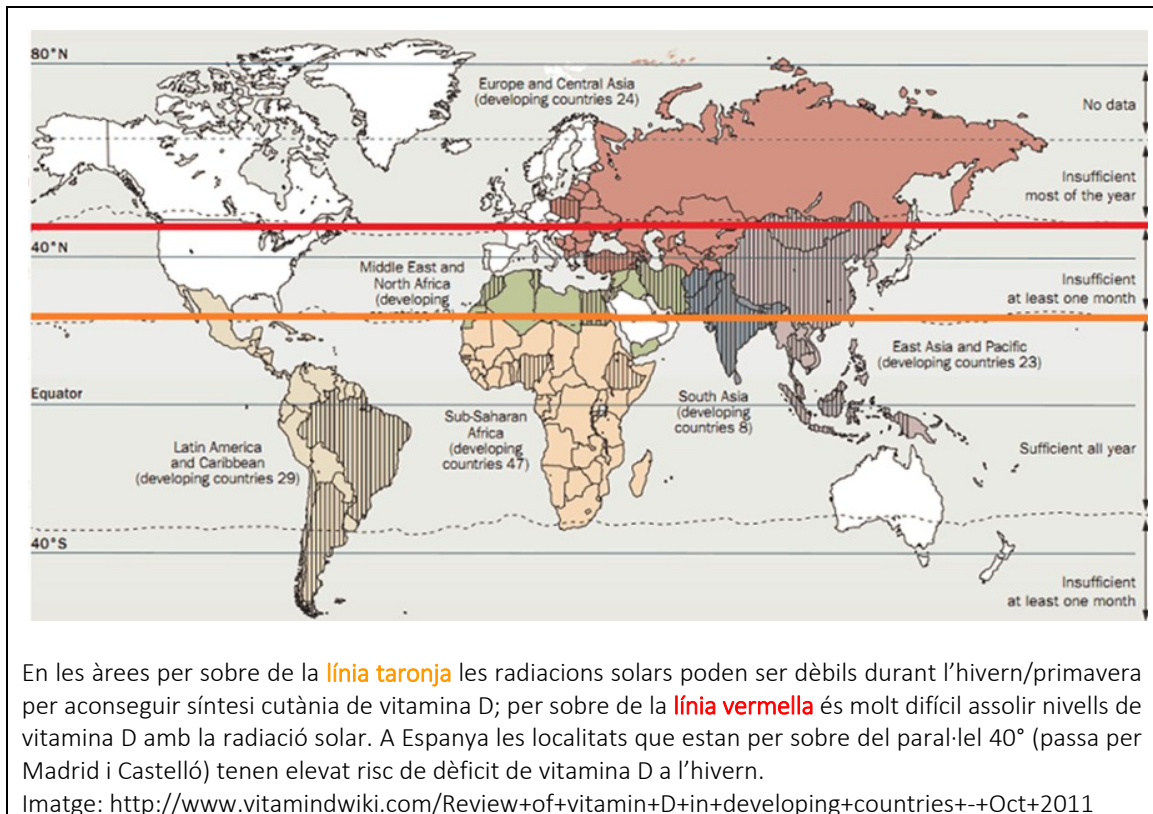


Figura 2. Mapa mundial on es relaciona la latituds amb la capacitat de síntesi de vitamina D

## Dieta

Tal com s'ha comentat anteriorment, a més de la síntesi cutània, la vitamina D es pot obtenir dels aliments tant d'origen animal (colecalfiferol o vitamina D3) com vegetal (ergocalciferol o vitamina D2). Els àcids grassos del peix blau, els ous, la mantega, el fetge i altres vísceres són les fonts més riques de vitamina D (veure Taula 1). Però es tracta d'aliments de consum reduït a la dieta. Per aquest motiu, a molts països, la font dietètica prové d'aliments enriquits amb calci i vitamina D (bàsicament la llet, la mantega, la margarina o els cereals).

Taula 1. Principals fonts alimentàries de vitamina D

Aliment	Contingut (en UI/100 g)	Aliment	Contingut (en UI/100 g)
<b>Oli de fetge de peix</b>		<b>Rovell d'ou</b>	160- 500
<b>Turbot</b>	2.000.000 – 4.000.000	<b>Mantega</b>	20-100
<b>Bonítol</b>	200.000 – 600.000	<b>Formatge</b>	10-40
<b>Bacallà</b>	10.000-30.000	<b>Llet de vaca</b>	0,4-4
<b>Salmó, arengada</b>	100 – 1.000		

### 1.2.3. METABOLISME DE LA VITAMINA D

Durant l'exposició als raigs UVB el 7-dihidrocolesterol es transforma, a la pell, en previtamina D<sub>3</sub>, que tot seguit es converteix en vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferol) per un procés tèrmic. Les vitamines D<sub>2</sub> (ergocalciferol) i D<sub>3</sub> (colecalfiferol) procedents dels aliments són substàncies liposolubles pel que requereixen la presència de les sals biliars per la seva absorció, s'incorporen a les micel·les del tub digestiu i, posteriorment als quilomicrons. La major part s'absorbeix al jejú, i en menor grau al duodè, i posteriorment passa a la circulació limfàtica.

La vitamina D produïda per la pell o de la dieta s'emmagatzema al teixit adipós, des d'on pot sortir novament a la circulació. La vitamina D circula unida a la proteïna transportadora de vitamina D (DBP) fins que arriba al fetge, on és hidroxilada i es converteix en la 25-hidroxi-vitamina D (25OHD o calcidiol). Aquest metabòlit correspon a la forma majoritària de vitamina D circulant, la majoria lligada a proteïnes plasmàtiques (en un 85% a una globulina-DBP i en un 15% a l'albumina). Té una gran afinitat per la DBP, la seva concentració és molt variable, ja que es modifica amb les estacions, el tipus de dieta, malalties i fàrmacs. A la clínica, la seva concentració és indicador de l'estat de vitamina D a l'organisme.

Però la 25(OH)D no és activa. És després del seu pas pel ronyó, on pateix una nova hidroxilació en presència de la 25-hidroxivitamina D<sub>1</sub>- $\alpha$  hidroxilasa, que es converteix en 1,25 dihidroxivitamina D (1,25(OH)<sub>2</sub>D o calcitriol), que és la forma biològicament activa de la vitamina D.

Els nivells sanguinis de calci, fòsfor, factor de creixement de fibroblasts (FGF23) i altres factors estimulen o inhibeixen la producció renal de 1,25(OH)<sub>2</sub>D. La 1,25(OH)<sub>2</sub>D regula la seva pròpia síntesi per feedback negatiu i inhibeix la síntesi d'hormona paratiroïde. Aquest metabòlit actiu estimula l'expressió de la 25-hidroxivitamina D-24-hidroxilasa (24-OHasa) que degrada la 1,25(OH)<sub>2</sub>D i la converteix en un producte biològicament inactiu (àcid calcitroic) que s'elimina amb la bilis.

La vitamina D és una molècula liposoluble que travessa la membrana cel·lular i s'uneix al receptor de vitamina D (VDR) que es troba al citoplasma. La unió de la vitamina D al seu receptor al nucli cel·lular activa la seqüència d'ADN que sintetitzarà i expressarà determinades proteïnes.

El VDR es troba a múltiples òrgans i teixits. La vitamina D biològicament activa unida al seu receptor té com a objectiu principal mantenir uns nivells adequats de calci. Tal com es mostra a la figura 3, a l'intestí es produeix l'absorció intestinal del calci a l'intestí prim, i a l'os es promou la unió de la proteïna RANK al seu receptor (RANKL) que fa que madurin els precursors dels osteoclasts a osteoclasts que extreuen calci i fòsfor de l'os per afavorir la mineralització de l'os (veure figura 3).

#### *1.2.3.1. ¿QUÈ PASSA AMB EL METABOLISME DE LA VITAMINA D EN LA GENT GRAN?*

Tal com s'ha comentat prèviament les persones grans presenten en la seva majoria deficiència de vitamina D, que té a veure a múltiples factors.

En les persones grans hi ha menys exposició solar i la ingesta d'aliments rics en vitamina D és baixa, ja que aquests no solen formar part de dieta habitual; i per això cal prendre aliments fortificats.

També influeix la disminució de la síntesi cutània, ja que hi ha disminució del contingut de 7-dehidrocolesterol així com l'atròfia cutània, la menor absorció intestinal per disminució dels VDR i la menor activitat de la hidroxilació renal i hepàtica que es tradueix en la menor síntesi renal i hepàtica(20) (veure Figura 3).

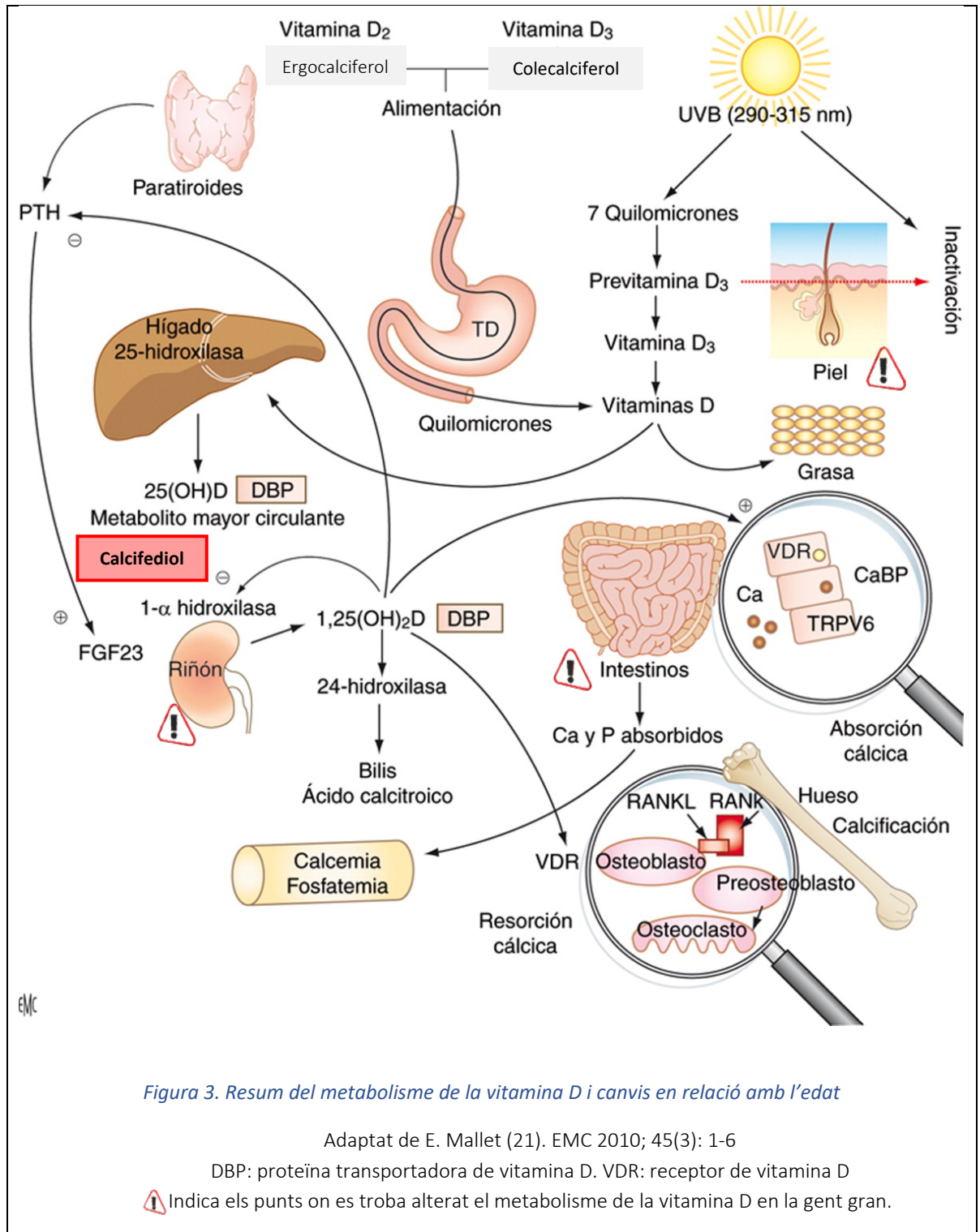


Figura 3. Resum del metabolisme de la vitamina D i canvis en relació amb l'edat

Adaptat de E. Mallet (21). EMC 2010; 45(3): 1-6

DBP: proteïna transportadora de vitamina D. VDR: receptor de vitamina D

⚠ Indica els punts on es troba alterat el metabolisme de la vitamina D en la gent gran.

#### 1.2.4. FUNCIONS DE LA VITAMINA D EN EL METABOLISME OSSI

Quant al sistema múscul-esquelètic, la funció principal és regular l'homeòstasi mineral calci-fòsfor a través de:

- L'estimulació de l'absorció intestinal de calci i fòsfor, sense vitamina D només el 10-15% de calci ingerit s'absorbeix.
- L'augment de la reabsorció renal de calci i fòsfor
- La reabsorció de calci i fòsfor des de l'os.

La distribució quasi universal del receptor de la vitamina D (VDR) i dels seus enzims metabolitzadors (CYP24A1 i CYP27B1), juntament amb la gran quantitat de gens que estan sota el control directe de la 1,25(OH)<sub>2</sub>D, expliquen l'àmplia diversitat d'accions de la vitamina D(22) (veure Figura 4).

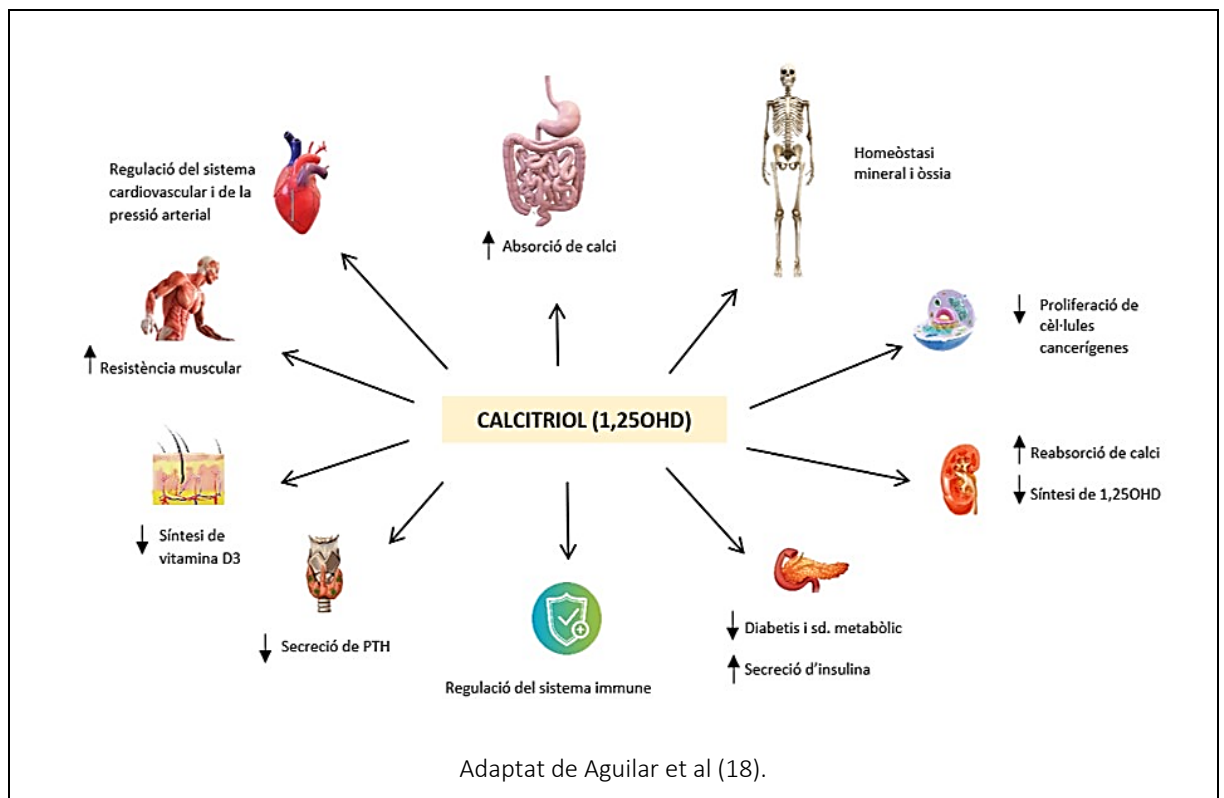


Figura 4. Principals teixits diana i possible accions de la vitamina D

### 1.2.5. DEFINICIÓ D'INSUFICIÈNCIA I DEFICIÈNCIA DE VITAMINA D

La forma en què es van establir les definicions de deficiència, insuficiència i suficiència està envoltada d'una gran controvèrsia. Es van definir en funció de la repercussió que teòricament tindria la concentració sèrica de 25(OH)D sobre la funció òssia.

En concret, el nivell de 25(OH)D per a una òptima salut òssia es va definir com aquell que es relacionava amb la màxima absorció intestinal de calci i al mateix temps amb els nivells més baixos d'hormona paratiroide (PTH)(23). Respecte als nivells de supressió de la PTH l'efecte no és directe, de fet s'ha observat dos llindars: 12 ng/mL i 28 ng/mL i que concentracions superiors tenen un efecte mínim(24).

Probablement, per a la població general (adults majors de 18 anys) són suficients concentracions superiors a 20 ng/mL, i en pacients amb patologia del metabolisme ossi, trastorns digestius, renals i altres objectius extraòssis serien òptimes les concentracions superiors a 30 ng/mL.(25)

A la Taula 2 i a la Figura 5 es mostra un resum de les definicions segons els nivells sèrics de vitamina D descrits a la majoria de les Guies de Pràctica Clínica, Societats Científiques i els consensos clínics que es deriven d'estudis poblacionals.

Taula 2. Definició de deficiència, insuficiència i nivells sèrics òptims de vitamina D

Definició Societat científica	IOM	NOS	IOF, ES, AGS	SEIOMM
<b>Deficiència</b>	< 12 ng/mL (< 30 nmol/L)	< 10 ng/mL (25 nmol/L)	< 20 ng/mL (50 nmol/L)	< 20 ng/mL (50 nmol/L)
<b>Insuficiència</b>	12-20 ng/mL (30-50 nmol/L)	10-30 ng/mL (25-75 nmol/L)	20-30 ng/mL (50-75 nmol/L)	20-75 ng/mL (50-175 nmol/L)
<b>Òptima</b>	> 20 ng/mL (> 50 nmol/L)	> 30 ng/mL (> 75 nmol/L)	> 30 ng/mL (> 75 nmol/L)	> 75 ng/mL (> 175 nmol/L)

Consens sobre definició de dèficit, insuficiència i nivells sèrics òptims de vitamina D (25 hidroxi-vitamina D). Adaptada de Bouillon(25). IOM: *Institute of Medicine*(26). NOS: *National Osteoporosis Society*(27). IOF: *International Osteoporosis Foundation*. ES: *Endocrine Society*. AGS: *American Geriatrics Society*. SEIOMM: *Sociedad Española de Investigación Ósea y Metabolismo Mineral*.

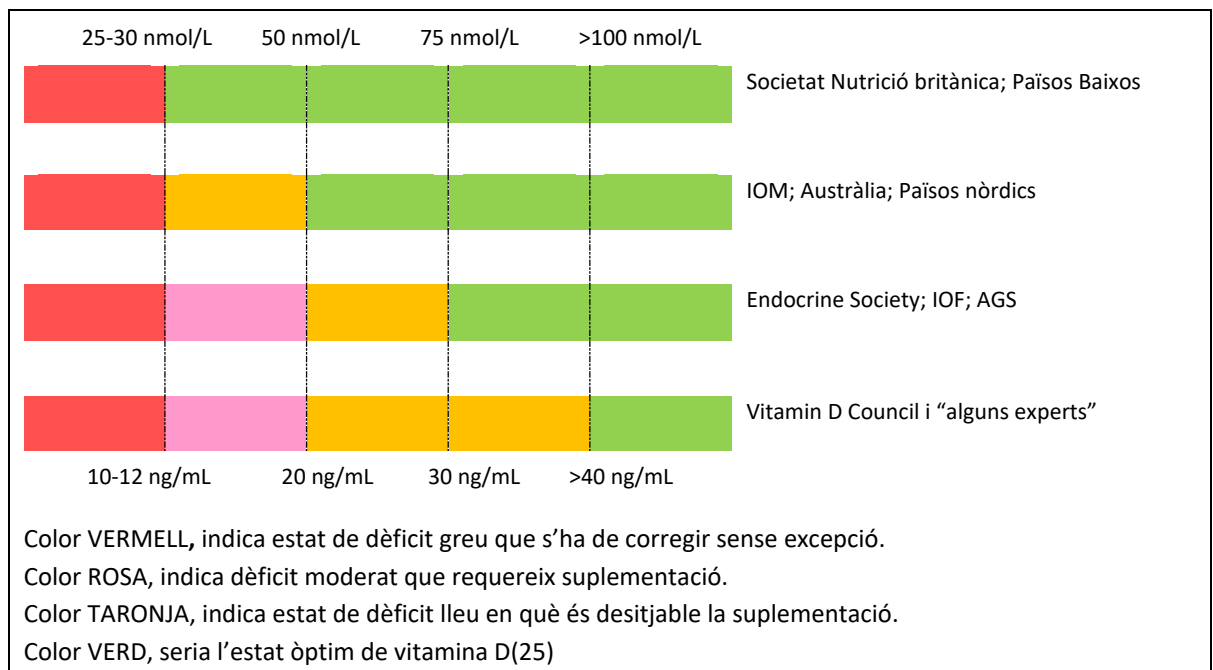


Figura 5. Representació de la interpretació dels nivells de vitamina D segons les diferents societats científiques i països



## 1.2.6. DÈFICIT DE VITAMINA D

### 1.2.6.1. PREVALENÇA D'HIPOVITAMINOSI A ESPANYA I CATALUNYA

La deficiència de vitamina D és un important problema de salut pública a escala mundial. Afecta tots els grups d'edat, però és en la gent gran on la prevalença del seu dèficit afecta a una major proporció(28).

L'estudi SENECA (*Euronut-SENECA*)(29) realitzat fa més de 20 anys, va ser un dels primers estudis que van provocar l'alarma sobre els baixos nivells de vitamina D en persones majors de 65 anys de la comunitat en 12 països europeus. En aquest estudi es van reportar nivells sèrics de 25(OH)D inferiors a 12 ng/mL en el 47% de les dones i en el 36% dels homes així com una àmplia variabilitat entre països presentant els nivells més baixos Grècia (amb 60%), Espanya (52%) i Itàlia (42%). El valor mitjà obtingut en el grup d'Espanya va ser de 10 ng/mL

Més recentment, a Espanya s'han publicat resultats de prevalences d'hipovitaminosi D molt variables, entre el 30-87%, encara que no totes les mostres provenen de la població general, sinó que moltes s'han obtingut en consultes externes de reumatologia o en pacients hospitalitzats, el que pot limitar la comparabilitat.

A Espanya l'alta prevalença de dèficit de vitamina D s'explica per múltiples factors. A la literatura(30) es descriuen com a principals factors associats: la presència de pitjor capacitat funcional, els pacients de major edat, la menor exposició solar i ingesta de peixos grassos, la malnutrició, viure sol i la institucionalització. La majoria d'aquests factors es troben a les persones grans el que explicaria l'elevada prevalença d'hipovitaminosi en aquest grup d'edat (veure Taula 3).

Taula 3. Estat de vitamina D i la prevalença de la hipovitaminosi D a Espanya en persones majors de 65 anys

	Lloc Estació any	Població estudiada	Mostra Edat (anys) i gènere	Mitjana nivell sèric 25OHD (ng/mL)	Prevalença dèficit vitamina D
Mezquita Raya 2001(31)	Granada 37°10' Primavera	Domicili	161 Post-menopàusiques ♀	19 ± 8	39% (< 15ng/mL)
Vaqueiro 2006(32)	Sabadell 41°35' Hivern	Domicili	239 72±5 ♀ ♂	17 ± 7,5	80% (< 25 ng/mL)
Gómez Alonso 2003(33)	Oviedo 43°22' Hivern-Primavera	Domicili	134 >65 ♀ ♂	17 ± 8	72% (< 18 ng/mL)
Quesada 2013(34)	Espanya 43°28' Tot l'any	Domicili	190 71 ± 5 ♀	22 ± 10	44% (< 20 ng/mL) 76% (< 30 ng/mL)
Mateo Pascual 2014(28)	Madrid 40°24' Hivern-Primavera	Domicili	468 76 ± 7,7 ♀ ♂	20,3 ± 11,7	35,2% (< 15 ng/mL) 86,3% (< 30 ng/mL)
Formiga OCTABAIX 2010(35)	Barcelona 41°23' Tot l'any	Domicili	312 >85 ♀ ♂	28 ± 30	14,4% (< 11 ng/mL) 52,5% (< 25 ng/mL)
Quesada 1989(36)	Córdoba 37°6' Primavera	Domicilio Residència	21 70-85 ♀ ♂	15 ± 10	100% (< 15 ng/mL)
Pérez Castrillón 2008(37)	Valladolid 41°38' Tot l'any	Domicili Residència	197: 76 ± 8 146: 83 ± 7 ♀ ♂	15 ± 8 17 ± 7	79% (< 20 ng/mL) 91% (< 20 ng/mL)
Formiga "Nonasantfeliu" 2006(38)	Barcelona 41°23' Tot l'any	Domicili Residència	44 94,5 ± 2,9 ♀ ♂	11,7 ± 7	56,3% (< 11 ng/mL) 90,6% (< 25 ng/mL)
Larrosa 2001(39)	Sabadell 41°35' Hivern	Residència	100 78,5 ± 7 ♀ ♂	10,2 ± 5,3	87% (< 25 ng/mL)

### 1.2.6.2. DÈFICIT DE VITAMINA D. CONSEQÜÈNCIES PER LA SALUT MÚSCULOESQUELÈTICA

#### *SISTEMA OSSI: BAIXA DENSITAT MINERAL ÒSSIA, OSTEOPOROSI I FRACTURES*

La vitamina D té la seva funció principal en el metabolisme ossi regulant l'absorció intestinal de calci i el remodelat ossi(40). Es precisen uns valors adequats de vitamina D per aconseguir un balanç adequat de calci i fòsfor per a mantenir la correcta mineralització òssia. El dèficit mantingut de vitamina D s'ha associat amb l'osteoporosi i osteomalàcia en els adults(41).

Els nivells sèrics de 25(OH)D en ambdós gèneres i en totes les races es relacionen amb la densitat mineral òssia (DMO), de manera que la població amb valors més baixos tenen menor DMO i major prevalença d'osteoporosi i fractures(31,42).

S'ha descrit una associació lineal i inversa en els nivells de 25(OH)D i el risc de fractures. Una metaanàlisi va demostrar que els pacients amb nivells de 25(OH)D superiors a 61 nmol/L (24 ng/mL) tenien un risc 37% menor de fractura de maluc i un 31% menor de fractura no vertebral que els pacients amb nivells inferiors a 30 nmol/L (12 ng/mL)(43), inclús a una major severitat d'aquest tipus de fractures(44). La susceptibilitat més gran a les fractures en les persones amb deficiència de vitamina D, s'ha associat principalment amb una mineralització defectuosa de la matriu òssia i per l'augment de l'activitat osteoclàstica que es produeix per l'hiperparatiroidisme secundari. A més, s'ha comprovat que la deficiència de vitamina D dificulta el remodelat de l'os i que el teixit ossi que es troba dintre de l'estructura osteoide és un teixit envellit en el qual es produeix un augment i propagació de petites fissures que dona com a resultat un os amb menor resistència a la fractura(45).

### *SISTEMA MUSCULAR: MIOPATIA I CAIGUDES*

L'evidència suggereix que el múscul esquelètic té un receptor de vitamina D (VDR) i la capacitat de convertir el 25(OH)D en 1,25(OH)D. S'ha proposat que la 1,25(OH)D té efectes tant genòmics com no genòmics, inclosa la senyalització del calci en les cèl·lules del múscul-esquelètic. Estudis il·lustren que la vitamina D juga un paper fonamental en la proliferació i diferenciació de les cèl·lules musculars, a més de millorar l'activitat mitocondrial muscular, la capacitat funcional i sembla tenir un efecte protector sobre l'acumulació de greix muscular i les disfuncions mitocondrials(46,47).

El dèficit de vitamina D s'ha associat a una miopatia(48,49). El mecanisme relacionat amb el desenvolupament de la miopatia no està aclarit, i s'han proposat 2 mecanismes:

- Indirecte, a causa dels canvis metabòlics secundaris al dèficit de vitamina D (hipocalcèmia, hipofosforèmia i hiperparatiroidisme). La hipocalcèmia produiria una disminució de la unió i dipòsit de calci en el reticle sarcoplasmàtic que provocaria que la fase de relaxació de la contracció muscular fos més perllongada. A més, tant l'alteració de calci i fòsfor provocaria la disminució de la mineralització de la matriu de col·lagen. Per altra banda, l'hiperparatiroidisme secundari pot conduir a l'atròfia i debilitat muscular a conseqüència de l'augment del calci intracel·lular, i a la vegada ocasionar un dèficit de proteïnes contràctils en produir-se un augment del catabolisme proteic.
- Directe, mitjançant el receptor de vitamina D (VDR). El dèficit de vitamina D disminueix l'expressió de VDR i, per tant, la resposta funcional de les cèl·lules musculars a la vitamina D. Quan aquest dèficit és persistent es produeix una alteració de la síntesi proteica de les cèl·lules musculars amb disminució de les fibres tipus II que amb el temps condueix a una sarcopènia(50).

Clínicament, es manifesta com una miopatia proximal que sol afectar a les extremitats inferiors que es caracteritza per una debilitat muscular, alteració de la

marxa amb augment del balanceig corporal, dificultat per a incorporar-se i per pujar escales així com dolor muscular difús. L'estudi d'electrofisiologia mostra potencials d'acció d'unitat motora de baixa amplitud i durada sense afectació neuromuscular. Histològicament, s'identifica una atròfia selectiva de les fibres musculars de contracció ràpida (tipus II). Es produiria una contracció muscular més lenta i dèbil amb un retard en la fase de relaxació muscular. Així, s'alteraria la resposta de reacció ràpida muscular que es produeix per compensar un desequilibri i en afectar a la musculatura proximal conduiria a major risc de patir caigudes(51).

Una metaanàlisi recent(52) que va incloure més de 58.000 participants, majoritàriament dones de més de 65 anys que vivien a la comunitat, va mostrar que la suplementació amb vitamina D va proporcionar un benefici significatiu en la prevenció d'incidència de caigudes.

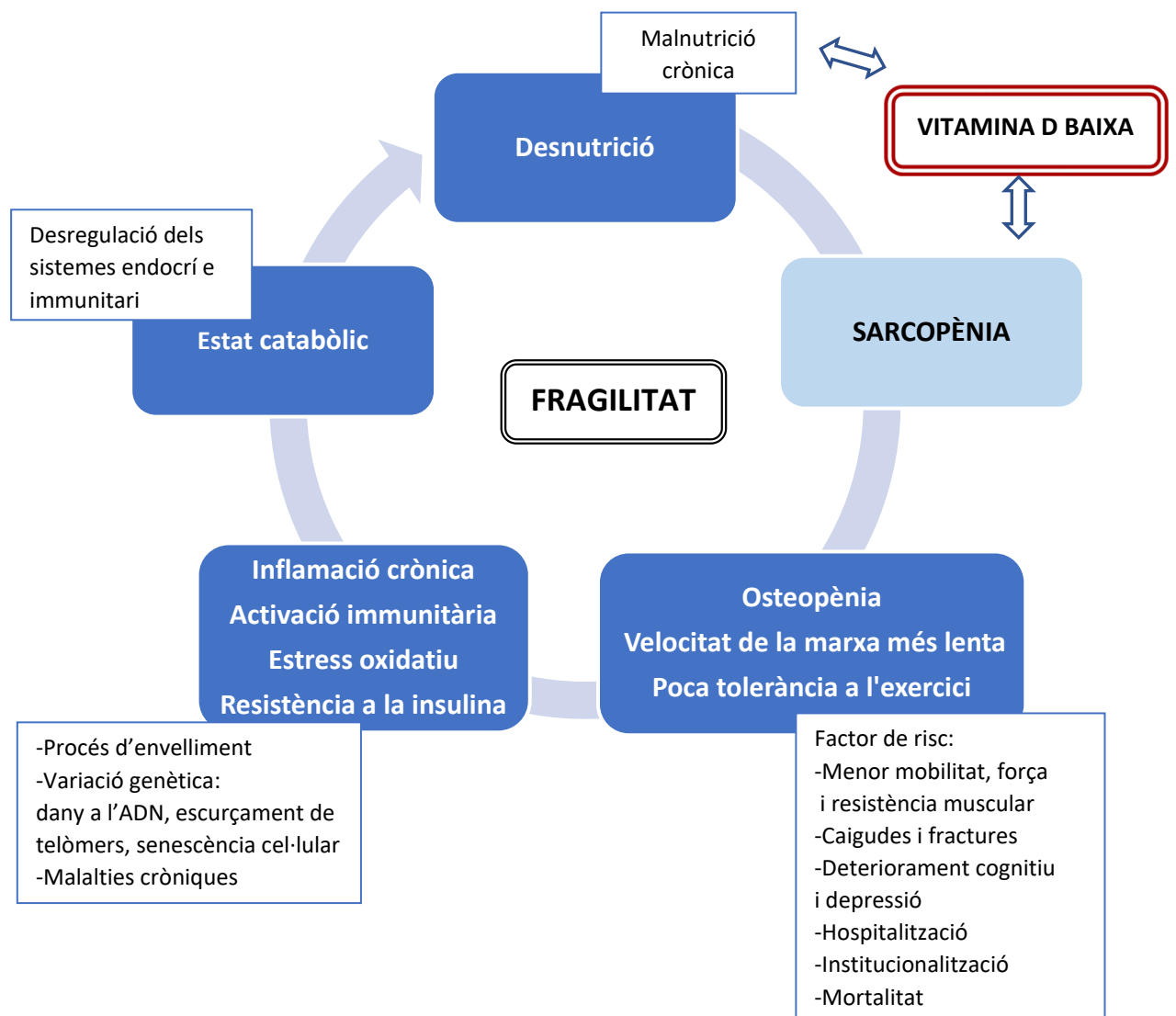
#### *SARCOPÈNIA I FRAGILITAT*

La *sarcopènia* és una síndrome que es caracteritza per una pèrdua gradual i generalitzada de la força i de la massa muscular esquelètica amb risc de presentar resultats adversos en salut com són la discapacitat física, l'empitjorament de la qualitat de vida deficient i l'augment del risc de la mortalitat. Pel que fa a la fisiopatologia, hi ha diversos mecanismes que produeixen canvis a l'arquitectura del múscul esquelètic com és la reducció del nombre i mida de les fibres musculars, particularment del tipus 2, i la infiltració simultània per teixit adipós i connectiu. Per una altra banda, el nombre de receptors de VDR en el teixit muscular disminueix progressivament amb l'edat, el que condiciona una menor resposta funcional a la vitamina D, i conseqüentment una pèrdua de la massa i força muscular(53).

Actualment, la *fragilitat* es descriu com una síndrome que es caracteritza per una pèrdua de la reserva fisiològica, que condiciona un increment de la vulnerabilitat enfront d'agents estressants de baixa intensitat, que disminueix la capacitat d'adaptació de l'organisme, predisposant a resultats adversos de salut, major probabilitat de discapacitat, dependència i inclús la mort(54,55).

L'etiopatogènia de la fragilitat és multifactorial, encara que s'ha proposat que la pedra angular és la pèrdua de massa muscular associada a l'envelliment o

sarcopènia. El sistema múscul esquelètic és el sistema corporal que més energia consumeix en repòs. La sarcopènia provoca una disminució de l'energia consumida amb l'exercici, ja que els subjectes es mouen menys, caminen més lent, presenten més fatiga i per aquestes raons eviten l'activitat física. Tots dos processos suposen un descens en la despesa energètica total que redueix la gana i en conseqüència disminució de la ingesta de nutrients (especialment de proteïnes), que causa menor síntesi proteica que contribueix a mantenir el cercle viciós sarcopènia-fragilitat (veure Figura 6)(56). Aquest esquema va ser postulat, inicialment per *Linda Fried*, tot i que posteriorment ha estat completat amb altres elements.



Adaptada de Remelli et al(56).

Figura 6. Fisiopatologia de la fragilitat i el paper clau de la sarcopènia

S'han utilitzat diferents models teòrics per definir la *fragilitat*. Les dues teories més emprades i de major validesa són el model de *Linda Fried* i el de *Kenneth Rockwood*. Les dues aproximacions divergeixen tant en el seu marc conceptual com en l'abordatge operatiu de la fragilitat, per la qual cosa podria tenir una utilitat clínica en àmbits diferenciats. Malgrat aquestes diferències, tots dos tenen en comú la idea de la fragilitat com un estat de vulnerabilitat que posa a les persones en risc de patir resultats adversos de salut davant d'un factor estressant.

El model de fenotip físic de Fried(57), inclou una sèrie de característiques: com pèrdua de pes no intencionada, debilitat (mesurada a través de la força prènsil), cansament o baixa resistència, lentitud (mesura mitjançant velocitat de marxa) i un grau baix d'activitat física. Els subjectes amb un o 2 criteris es consideren prefràgils i aquells amb 3 o més criteris es consideren fràgils. El model de Rockwood(58) es basa en l'acumulació de dèficits a diferents nivells, contenint 70 aspectes que inclouen malalties, condicions de salut, síndromes geriàtriques i/o mesures de discapacitat.

Basant-se en el model d'acumulació de dèficits, els índexs de fragilitat permeten mesurar amb una variable contínua el grau de vulnerabilitat i, per tant, l'edat biològica de les persones. A partir d'un nombre concret de dèficits (signes, símptomes, malalties, valors de laboratori...) de diferents dominis (funcional, cognitiu, nutricional ...) és possible definir un índex a partir del quocient de dèficits ja acumulats, respecte al total de dèficits potencialment acumulables. En aquest treball s'utilitza per mesurar la fragilitat l'índex fràgil VIG (IF-VIG)(59) que es detalla més endavant en l'apartat de metodologia.

Fragilitat i sarcopènia se superposen, la majoria de les persones d'edat avançada fràgils presenten sarcopènia i algunes persones grans amb sarcopènia també són fràgils. El concepte de fragilitat va més enllà dels factors físics, ja que també inclou les dimensions cognitives, psicològiques, socials i altres factors ambientals.

El dèficit de vitamina D en les persones grans s'ha associat amb sarcopènia i fragilitat.

Múltiples estudis han demostrat que els nivells de vitamina D es relacionen independentment amb la pèrdua de massa i força muscular(60). El 2003 *Latham et al*(61), va demostrar que nivells baixos de vitamina D s'associaven a una pèrdua de

força muscular accelerada (mesurat amb la força prensió). El fet és que en general els estudis parlen de sarcopènia i fragilitat com un *contínuum*, i per això se suggereix que l'administració de suplementes de vitamina D podria representar una forma eficaç de prevenir i tractar la sarcopènia i la fragilitat. Tot i que les persones grans són les que presenten major risc de presentar dèficit de vitamina D, sarcopènia i fragilitat, una minoria d'estudis s'ha centrat en aquesta població.

### 1.2.7. TRACTAMENT DEL DÈFICIT DE VITAMINA D

#### 1.2.7.1 ¿QUÈ DIU L'EVIDÈNCIA CIENTÍFICA SOBRE SUPLEMENTACIÓ DE VITAMINA D EN SALUT MUSCULOESQUELÈTICA?

La controvèrsia en relació amb els beneficis de la suplementació amb vitamina D venen de lluny. Des dels anys 90 s'han publicat assajos clínics, revisions sistemàtiques i metaanàlisi amb resultats contradictoris(62–67) sobre els efectes de la vitamina D. Les diferències en els resultats es poden explicar per l'heterogeneïtat dels assajos clínics: participants amb edats molt diferents, ús de diferents molècules (colecalfiferol, calcifediol, ergocalciferol) per a la suplementació, diferents règims de tractament (dosi i durada), manca d'estandardització de la tècnica d'anàlisi dels nivells sèrics de 25(OH)D, així com diferents nivells a l'inici i final de l'estudi i inclús estudis en els quals no es coneix si els participants presentaven dèficit de vitamina D.

A nivell muscular, la literatura també presenta resultats contradictoris pels mateixos motius abans descrits. La suplementació amb vitamina D ha mostrat una influència positiva en les persones grans, en augmentar en nombre de fibres musculars i la força amb reducció de caigudes(49). Una revisió sistemàtica(68) va objectivar que l'anàlisi dels participants amb nivells molt baixos de 25(OH)D (< 25 nmol/L) van presentar millora en la força muscular. Per contra un assaig clínic recent(69), en el que es comparava vitamina 800 UI/dia o placebo en persones sanes de més de 60 anys amb dèficit de vitamina D (25(OH)D < 20 nmol/L), va objectivar un augment dels nivells sèrics de 25(OH)D però sense afectació a la força de les extremitats inferiors. Sembla que el paper de la vitamina D en la funció i salut muscular és especialment clar en aquelles persones grans amb deficiència extrema.



### 1.2.7.2 ¿QUINA PAUTA DE TRACTAMENT?

Les necessitats de vitamina D varien de persona a persona. La ingesta recomanada en les persones de més de 70 anys és de 800 UI al dia. Es recomana no superar el límit superior tolerable, que seria per població adulta de 4.000 UI al dia.

Respecte als suplementes existeixen diferents formes de vitamina D comercialitzades: colecalciferol (a vegades associat amb calci), calcifediol o calcitriol. Les formulacions setmanals o mensuals podrien tenir millor adherència i s'han demostrat igual d'eficaces(70).

Existeixen diferents pautes per tractar els pacients amb deficiència de vitamina D(71,72), aquí s'exposa la pauta proposada des del Grup d'Ortogeriatria de la Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia(73):

- Si hi ha dèficit: nivells sèrics de 25(OH)D  $\leq$  20 ng/mL.
  - Calcifediol:
    - 180.000 UI ampolla beguda en dosi única.
    - 16.000 UI (0,266 mg) a la setmana durant 4-5 setmanes.Valorar resposta i ajust de pauta.
  - Colecalciferol 50.000 UI a la setmana durant 6-8 setmanes.
  
- Si hi ha insuficiència: nivells sèrics de 25(OH)D 21-30 ng/mL.
  - Calcifediol 16.000 UI (0,266 mg) al mes.
  - Colecalciferol 50.000 UI al mes
  - Colecalciferol 800 UI al dia, combinat o no amb calci (400mg al dia).
  
- Si nivells de 25(OH)D > 30 ng/mL o assoliment de nivells després de tractar el dèficit.
  - Vitamina D 800 UI al dia, combinat o no amb calci (400 mg al dia).
  - Si hi ha polifarmàcia, plantejar seguir amb calcifediol 16.000 UI mensual o Colecalciferol 25.000UI-50.000 mensual.

### 1.2.8 TOXICITAT

La intoxicació per vitamina D és extremadament rara, pel seu ampli rang terapèutic. Se sol produir per errors en la dosificació dels suplementos, ja sigui per dosi excessiva i durant períodes perllongats o en pacients amb ingestes molt altes de calci.

Les manifestacions clíniques són conseqüència de la hipercalcèmia com són nàusees, vòmits, debilitat, anorèxia, pèrdua de pes i arrítmies cardíaques. La hipercalcèmia i la hipercalciúria són els signes d'alarma que han de fer sospitar una intoxicació per vitamina D. També poden presentar nefrolitiasis, calcificació de teixits tous o dany vascular(74,75). Es recomana no superar el límit superior tolerable, que seria per adults 4.000 UI al dia(26).

### 1.3. FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT I DÈFICIT DE VITAMINA D

La prevalença de dèficit de vitamina D, nivells sèrics de 25(OH)D inferiors a 20 ng/ml, en pacients que pateixen una fractura de maluc és molt alta, oscil·lant entre el 67-91% segons les diferents sèries estudiades a Espanya(44,76). Aquestes taxes són molt superiors a les trobades en població general sense fractura, tot i que inferiors a les que presenten les persones grans institucionalitzades(77).

És ben sabut que la hipovitaminosi D, en pacients amb fractura de maluc pot provocar debilitat muscular proximal, reducció de l'equilibri dinàmic i de la velocitat de la marxa, que es tradueix en una dificultat en la mobilització dels pacients durant el postoperatori i en el període de rehabilitació. A l'estudi de *Di Monaco et al*(78), van observar que els pacients amb fractura de maluc que presentaven nivells sèrics de 25(OH)D inferiors a 12 ng/mL presentaven una pitjor recuperació funcional que tenien nivells entre 12 i 20 ng/mL i aquests, al seu torn, pitjor respecte als que tenien nivells entre 21 i 29 ng/mL. En aquesta mateixa línia l'estudi multicèntric de *Hao et al*(79), conclou que la deficiència de vitamina D (< 12 ng/mL) s'associa amb una reducció de la capacitat de caminar després de la cirurgia per fractura de maluc.

Tot i això, pocs pacients reben tractament després de la intervenció quirúrgica(80). A Espanya, les dades publicades recentment pel *Registro Nacional de Fractura de Fémur* (RNFC)(81) assenyalen que només el 21% dels pacients rebien tractament per l'osteoporosi a l'alta hospitalària. L'informe de l'any 2017 del RNFC mostra que el 16,8% dels pacients estaven en tractament amb vitamina D abans de l'ingrés per la fractura.

## 1.4. JUSTIFICACIÓ

No hi ha dubte que hi ha una alta prevalença de dèficit de vitamina D en els pacients amb fractura de maluc i del seu potencial efecte deleteri sobre la salut.

A la literatura revisada hi ha una gran heterogeneïtat tant pel que respecta a les estratègies terapèutiques (molècules, dosificacions, freqüència d'administració) com pel que fa als objectius dels estudis (anàlisi de l'evolució dels nivells sèrics de vitamina D, resultats funcionals i en consolidació òssia, presència de complicacions mèdiques). Però tot i l'heterogeneïtat sembla que hi ha un potencial benefici de la suplementació de la vitamina D en l'evolució del pacient intervingut per fractura de maluc.

Davant la manca de consens a la literatura sobre el maneig del dèficit de vitamina D en aquest grup de pacients, i previ a l'inici d'aquesta tesi doctoral, es va realitzar consulta a experts en el maneig de persones grans amb fractura de maluc de tot el territori espanyol. Aquesta consulta es va fer per correu electrònic i es convidava als professionals a participar de forma voluntària a respondre a la pregunta sobre la pauta de suplementació de vitamina D que utilitzen en els seus centres en aquest grup de pacients. Novament, es constata que cada centre fa servir molècules i pautes de tractament diferents, evidenciant la manca de consens i protocols, tot i que destacaven dos models de suplementació: un d'ells en què l'administració del fàrmac era diària i l'altre d'administració setmanal. En aquesta mateixa consulta va quedar pales que la percepció dels professionals és que la prescripció dels suplement és baixa inclús després d'haver patit una fractura.

Per totes aquestes raons es planteja avaluar l'efecte de dues pautes de suplementació de vitamina D sobre l'evolució en els nivells sèrics de 25(OH)D i el paper potencial que pot jugar en la recuperació funcional. Per altra banda, hi ha molt poca literatura relacionada amb suplementació de vitamina D i els resultats funcionals després de la fractura.

Així doncs, aquest treball podria oferir la possibilitat d'establir una pauta de suplementació de vitamina D i contribuir a l'estandardització del seu ús i aportar una millora en el maneig multidisciplinari de les persones grans que pateixen una fractura de maluc per tal d'assolir resultats funcionals òptims així com la utilització eficient dels nivells assistencials.

## **HIPÒTESI DE TREBALL**

---

## 2. HIPÒTESI

L'estratègia de tractament basada en la suplementació amb la pauta de "dosi de càrrega" de calcifediol s'associa amb un major guany funcional absolut i relatiu, així com l'assoliment més ràpid de nivells sèrics de 25(OH)D superiors a 30 ng/mL, quan es compara amb la pauta de tractament habitual, el que contribueix a la millora de la seva autonomia.

Un del nivell sèric òptim de vitamina D aconseguir el manteniment de la millora funcional als 3, 6 i 12 mesos de l'alta.

La correcció de la deficiència de vitamina D, resol l'hiperparatiroidisme secundari i, per tant, redueix els seus possibles efectes deleteris sobre la salut múscul esquelètica.

## **OBJECTIUS**

---



### 3. OBJECTIUS

Els objectius del present treball són els següents:

#### OBJECTIU PRINCIPAL

- Avaluar l'efectivitat de dues pautes de suplementació de vitamina D ("dosi de càrrega" de calcifediol vs. tractament de la pràctica clínica habitual), en termes de recuperació funcional per a dur a terme les activitats de la vida diària i la correcció del dèficit de vitamina D a l'alta i en el seguiment als 3, 6 i 12 mesos, en pacients de 75 anys o més intervinguts per fractura de maluc per fragilitat.

#### OBJECTIUS SECUNDARIS

- Descriure el perfil del pacient intervingut per fractura de maluc per fragilitat òssia i dèficit de vitamina D en relació amb l'estat funcional, cognitiu, clínic i nutricional.
- Determinar l'evolució dels nivells sèrics de calcifediol, en funció de la pauta de suplementació rebuda, i la seva efectivitat en el maneig de l'hiperparatiroidisme secundari en el seguiment als 3, 6 i 12 mesos de l'alta.
- Avaluar l'evolució en el seguiment als 3, 6 i 12 mesos d'altres paràmetres de la funció física com: la marxa (equilibri i velocitat), la força muscular a la mà (força de prensió), la sarcopènia, prevalença de caigudes i també la utilització de productes de suport.

## **PACIENTS I MÈTODE**

---

## 4. MÈTODE

### 4.1. ÀMBIT DE L'ESTUDI

El centre on s'ha dut a terme el present estudi forma part d'una organització sanitària integrada (OSI). Disposa de diferents nivells assistencials: Atenció Primària, Hospitalària, Intermèdia, Llarga Durada i dispositius ambulatoris i hospitalaris de Salut Mental. Aquesta organització ofereix un model d'atenció més transversal afavorint el *contínuum* assistencial i la transició entre nivells assistencials.

L'estudi s'ha dut a terme a l'Hospital de Terrassa, hospital de segon nivell B, situat a la ciutat de Terrassa. El centre disposa de 256 llits d'internament d'aguts i 84 llits d'internament sociosanitari. És el centre de referència per a una població de 207.995 habitants en les dates en què es va realitzar el present treball, dels quals 22.033 (10,6%) tenen 75 anys o més.

### 4.2. PACIENTS: CRITERIS INCLUSIÓ I EXCLUSIÓ

S'inclouen els pacients de 75 anys o més amb diagnòstic de fractura de maluc per fragilitat i dèficit de vitamina D, que hagin signat el consentiment informat.

Els criteris d'exclusió han estat:

- Presència de dependència funcional severa prèvia a la fractura de maluc (índex de *Barthel* inferior o igual a 35 punts).
- Diagnòstic de demència en grau moderat (definit per l'escala de *Reisberg* en estadi GDS-FAST igual o superior a 5).
- Condicions mèdiques que contraindiquin rebre suplementació de vitamina D: hipercalcèmia (calcèmia > 10,5 mg/dL); hipoparatiroidisme; insuficiència renal crònica amb un filtrat glomerular inferior a 30 mL/min; litiasi càlcica; patologies amb risc d'hipercalcèmia (tuberculosi, sarcoïdosi...); així com patologies que impliquin malabsorció intestinal.
- Hipersensibilitat al principi actiu o algun dels excipients.

- Utilització de fàrmacs que interaccionin amb l'ús de vitamina D i amb risc de provocar hipercalcèmia (fenitoïna, fenobarbital, primidona, digoxina).
- Expectativa de vida reduïda (inferior a un any) per presència de malalties concomitants avançades o en situació de final de vida.

Definicions:

- fractura per fragilitat: aquella que es produeix per traumatisme de baixa intensitat (caigudes des de la pròpia alçada estant dret).
- dèficit de vitamina D: nivells sèrics de calcifediol o 25 hidroxivitamina D inferior a 30 ng/mL.

### 4.3. MOSTRA

D'acord amb les dades de l'any 2017, a l'Hospital de Terrassa, per aquesta patologia i una revisió exhaustiva de la literatura científica(82–85), s'ha establert pel càlcul de la grandària mostral una diferència clínicament rellevant de guany de 20 punts de l'índex de Barthel a l'alta que es manté en el seguiment. Així doncs, la mostra s'ha calculat amb un error alfa del 5% i una potència del 80% per detectar diferències de puntuacions entre els 2 grups, tenint en compte una puntuació final mitjana de l'índex de Barthel de 50 punts en el grup control i de 70 punts en el grup intervenció, amb una desviació estàndard conjunta de 18 punts i un 20% de pèrdues en el seguiment.

El nombre necessari de pacients que cal aleatoritzar a cada grup, per demostrar la diferència de 20 punts en l'índex de Barthel en números absoluts, és de 25.

Així doncs, la mostra d'estudi la compon una cohort de 50 persones que van acceptar participar i que complien criteris d'inclusió. Posteriorment, hi va haver 5 pèrdues durant el període de seguiment (van morir). Finalitzen l'estudi 45 (90%) persones.

#### 4.4. DISSENY DE L'ESTUDI I DESCRIPCIÓ DE LA INTERVENCIÓ

Es tracta d'un assaig clínic aleatoritzat obert de baixa intervenció.

El procediment per l'obtenció de la mostra ha estat a partir dels llistats diaris d'ingressos hospitalaris facilitats per la Unitat Administrativa de Geriatria a l'equip investigador. D'aquest llistat es van seleccionar els pacients de  $\geq 75$  anys amb diagnòstic de fractura de maluc. A tots els pacients se'ls ha sol·licitat l'anàlítica de protocol d'ingrés "fractura de maluc" del nostre centre que inclou: hemograma, funció renal, ionograma, coagulació, proteïnes, albúmina, ferro, ferritina, saturació de transferrina, vitamina B12, folats, tiroxina, TSH, proteïnograma, calcidiol, calci, fòsfor i PTH.

Una vegada confirmat que presenta els criteris d'inclusió i absència dels d'exclusió, s'informa de l'estudi i se'ls convida a participar obtenint el consentiment informat (mitjançant la signatura del pacient o familiar/cuidador principal).

En aquest moment, es determina l'estratègia de tractament mitjançant una aleatorització centralitzada per una persona externa a l'estudi amb un sistema de sobres tancats amb el número d'identificació al sobre i el tractament a l'interior; per tant, l'assignació és aleatoritzada.

##### **Intervenció**

*El pacient rebrà, segons l'aleatorització, una de les següents pautes de tractament:*

- Tractament del grup intervenció "dosis càrrega": calcifediol 16.000 UI (Unitats Internacionals) al dia durant cinc dies.
- Tractament del grup control "pràctica clínica habitual": calcifediol 16.000 UI a la setmana durant cinc setmanes.

Donat que en el nostre centre la forma farmacèutica és en solució oral, s'administren 2,66 mL (dosi bioequivalent a 16.000 UI).

Si el pacient és donat d'alta hospitalària abans de finalitzar el tractament, es realitza el tractament amb la forma de calcifediol en ampolles begudes (Hidroferol® 0,266 mg/16.000 UI) segons la següent pauta:

- Tractament del grup intervenció: 16.000 UI (1 ampolla beguda) al dia durant 5 dies.
- Tractament del grup control: 16.000 UI (1 ampolla beguda) a la setmana fins a completar 5 setmanes.

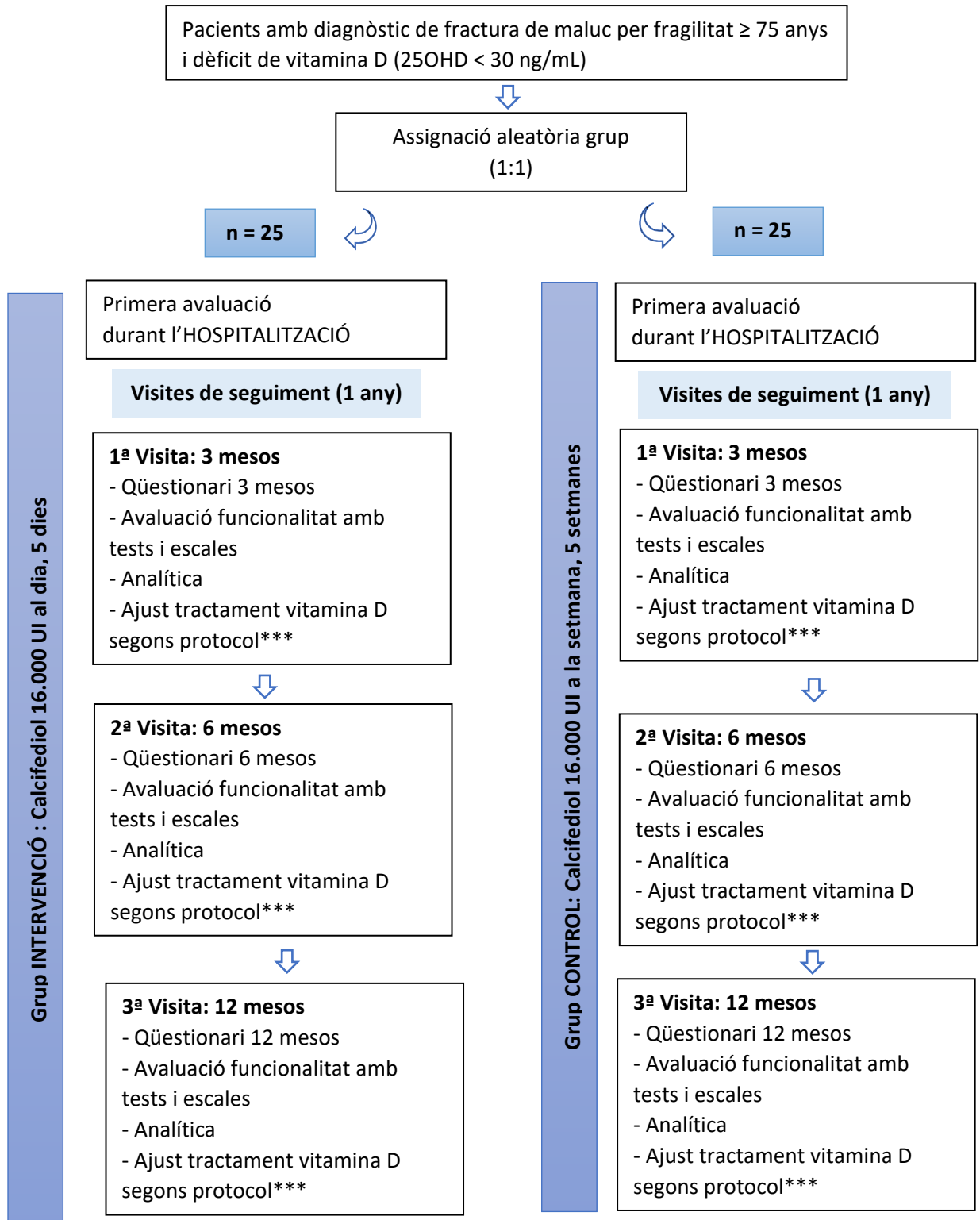
En els dos grups de tractament hi ha pauta de continuïtat de tractament.

El procediment és el mateix en els dos grups:

- Inici de tractament en els primers 7-10 dies postintervenció quirúrgica.
- Control analític 30 dies després de l'inici del tractament o previ a l'alta. Als pacients que segueixen ingressats (Atenció Intermèdia, Unitat de Convalescència) es practicarà a l'hospital i als donats d'alta es realitzarà de forma ambulatoria (a l'hospital o al seu ambulatori de referència, segons preferències del pacient). Tot i que no hi ha evidència a la literatura en la necessitat/conveniència en realitzar control analític abans dels 3 mesos d'inici de tractament, es decideix practicar control analític per a major seguretat (detecció de possibles efectes secundaris, bàsicament la hipercalcèmia), com es fa a la pràctica clínica habitual.

A tots els pacients inclosos a l'estudi es fa (veure Figura 7)

1. Visita basal (durant l'hospitalització), en el que es revisa i comprova informació rellevant de la història clínica.
  2. Control de l'evolució hospitalària dels pacients incloent controls analítics i avaluació funcional dels resultats del tractament rehabilitador.
  3. Visita clínica personal a tots els pacients de l'estudi en el moment de l'alta, per programar les visites de control.
  4. Visites de seguiment personal, als 3, 6 i 12 mesos per valorar la resposta al tractament i evolució global, incloent-hi complicacions (reingressos, mortalitat...)
- Tota la informació es registra al Quadern de Recollida de Dades, que és únic per a cada pacient (annex 1 QRD).



***Protocol de suplementació vitamina D en el seguiment	
Nivell sèric 25(OH)D, ng/mL	Pauta de suplementació
< 20	16.000 UI/quinzenal, 10 setmanes
21-30	16.000 UI/mensual, 10 setmanes
>30	800 UI colecalciferol/ dia

Figura 7. Seguiment dels pacients

El seguiment dels pacients es realitzarà a la Consulta Externa (CCEE) de Geriatria de l'Hospital de Terrassa durant un any després de la intervenció quirúrgica.

A l'alta hospitalària es programen les tres visites de seguiment, així com la data de la primera analítica.

- PRIMERA VISITA (al cap de 3 mesos). L'objectiu principal és avaluar la resposta al tractament de la suplementació amb calcifediol, registre de possibles efectes secundaris i ajust de tractament a seguir. Tanmateix, es durà a terme la primera avaluació funcional postalta hospitalària.
- SEGONA VISITA (al cap de 6 mesos). Dirigida principalment a avaluar variables de funcionalitat i les possibles conseqüències a mig-llarg termini relacionades amb la fractura de fèmur (reingressos, necessitat de recurs socio sanitari i mortalitat). També s'avaluarà control analític amb determinació de nivells sèrics de 25(OH)D amb ajust de tractament segons pauta de protocol i avaluació funcional.
- TERCERA VISITA (al cap de 12 mesos): s'avaluen de nou variables de funcionalitat, conseqüències relacionades amb la fractura de maluc, dades analítiques i revisió de tractament. Es donarà per finalitzat l'estudi.



#### 4.5. VARIABLES REGISTRADES E INSTRUMENTS DE MESURA

A l'etapa de l'hospitalització es recullen les variables per conèixer la situació prèvia del pacient, en el moment de l'ingrés i a l'alta. Durant el seguiment a la Consulta Externa (3, 6 i 12 mesos) es recullen aquelles mesures relacionades amb capacitat funcional, resultats analítics, tolerància i adherència al tractament.

Totes les variables s'han confirmat amb el cuidador/familiar responsable.

**4.5.1. CARACTERÍSTIQUES SOCIODEMOGRÀFIQUES.** Edat en el moment de l'ingrés, gènere, lloc de residència (domicili, residència, centre sociosanitari).

**4.5.2. ESTAT FUNCIONAL: AVALUACIÓ DE LES ACTIVITATS BÀSIQUES E INSTRUMENTALS DE LA VIDA DIÀRIA I CAPACITAT FUNCIONAL.**

**La capacitat per desenvolupar les activitats bàsiques de la vida diària (AVBD),** mesurada mitjançant l'**índex de Barthel**(86). Es tracta d'una escala en què s'avalua l'autonomia per dur a terme les activitats AVBD, es valora amb 10 ítems: menjar, arreglar-se, vestir-se, banyar-se, anar al lavabo, continència urinària, continència fecal, traslladar-se del llit a la butaca, caminar i pujar i baixar escales. La puntuació final va de 0 a 100, essent la puntuació de 100 autonomia total i la de 0 dependència total. Es defineixen 4 categories de dependència: total (< 20 punts); greu (de 20 a 35 punts); moderada (de 40 a 55 punts); lleu (de 60 a 95 punts); independent (100 punts).

No és una escala contínua, ja que varia de 5 en 5 punts, per aquesta raó no existeix cap categoria que inclogui els valors de 36 a 39 ni de 56 a 59 punts. És bon predictor de la mortalitat, del resultat funcional i de la capacitat de recuperar les activitats bàsiques de la vida diària.

**La capacitat per desenvolupar les activitats instrumentals de la vida diària (AIVD),** mesurada mitjançant l'**índex de Lawton i Brody**(87). Les AIVD són activitats més complexes el que implica la capacitat prèvia de realitzar les ABVD. L'escala de *Lawton i Brody* valora vuit AIVD: cuinar, fer tasques domèstiques, tenir cura de la casa, comprar, capacitat d'utilitzar el transport i telèfon, maneig de la seva pròpia medicació i diners. Puntua cada ítem: 0 (no fa l'activitat) o 1 (sí que és capaç de fer

l'activitat) amb un màxim de 8 punts. Els resultats s'adapten en funció del gènere perquè algunes de les activitats instrumentals són habitualment realitzades per dones (puntuació màxima en homes: 5 i en dones: 8 punts). S'ha considerat patològic en homes una puntuació menor a 5 punts i en dones menor a 8 punts.

Es realitzen els següents tests i proves de rendiment físic, per tal d'avaluar la mobilitat, a l'alta hospitalària i en les visites de seguiment.

**Functional Ambulation Classification (FAC)(88).** És una escala que classifica la mobilitat en funció de la necessitat de suport (ajuda d'una altra persona) que precisa la persona per caminar i la capacitat per realitzar escales. S'avalua la marxa establint 6 categories des de 0 (marxa nul·la) a 5 (camina de forma independent a qualsevol superfície i en pujar i baixar escales).

Descripció dels nivells de l'escala FAC: 0. Incapacitat per caminar; 1. Marxa funcional (requereix ajuda d'altres persones i producte de suport); 2. Camina per dintre del domicili (superfícies interiors planes i horitzontals); 3. Camina per fora del domicili "pel barri" (superfícies interiors i exteriors en superfícies irregulars i escales, però distància limitada); 4. Camina per fora del domicili "comunitat" (escales, rampes amb supervisió); 5. Camina de forma autònoma per dintre i fora del domicili. Aquesta escala no té en compte si precisa producte de suport, a partir de FAC 2.

Es realitza registre de l'ús de productes de suport i la capacitat de caminar fora del domicili en les visites de seguiment.

**Timed Get Up and Go(89).** És un test que valora l'equilibri i la marxa de forma conjunta. Consisteix a mesurar el temps que es triga la persona a aixecar-se sense recolzar els braços a la cadira, caminar 3 metres, tornar i asseure's de nou a la cadira. Si el temps és superior als 20 segons, hi ha risc de caigudes. Si se superen els 29 segons, indica alt risc de caigudes.

**Test de l'equilibri i marxa de Tinetti(90).** Es tracta d'un test que avalua l'equilibri (assegut, en aixecar-se de la cadira, amb peus junts i ulls tancats, en realitzar girs de 360° i asseure's a la cadira) i la marxa (longitud, simetria i continuïtat de la passa, postura i balanceig del tronc en caminar). Indica alt risc de caigudes quan la puntuació total és inferior a 19.

**Velocitat de la marxa(VM)(91,92).** És un test en què es mesura el temps requerit per recórrer una distància de 6 metres, a la velocitat habitual. S'assenyalen 10 metres a terra, posant marques en la distància de 6 metres (es minimitza l'acceleració inicial i la desacceleració final) i es mesura els metres per segon (m/s) realitzats.

*Taula 4. Interpretació de la puntuació obtinguda a la prova de la Velocitat de la Marxa*

<b>VM (m/s)</b>	<b>Interpretació</b>
≥ 1,1	Normal en persones grans que conviuen a la comunitat sense discapacitat
Entre 0,8 i 1	Marcador de fragilitat
< 0,8	Predictor de problemes de mobilitat i caigudes

- Si la VM és inferior a 0,6 m/s, és a més predictor d'efectes adversos.
- Si deteriorament anual superior a 0,15 m/s és predictor de caigudes.

**Short Physical Performance Battery (SPPB)(93).** Valora tasques de mobilitat en tres dominis: velocitat de la marxa deambulant 6 metres, temps que triga a aixecar-se i asseure's 5 vegades de la cadira i equilibri corporal (en posició monopodal, bipodal i en tàndem), veure Figura 8. Un pitjor rendiment físic es relaciona amb discapacitat o dificultat per realitzar les ABVD i major risc de mortalitat.

La puntuació total màxima de la prova és de 12 punts. Cadascuna de les parts de la prova (equilibri, marxa i aixecar-se) té una puntuació màxima de 4 punts. I la interpretació de la puntuació és la següent:

- 0-3 punts: limitació greu.
- 4-6 punts: limitació moderada.
- 7-9 punts: limitació lleu.
- 10-12 punts: limitació mínim.

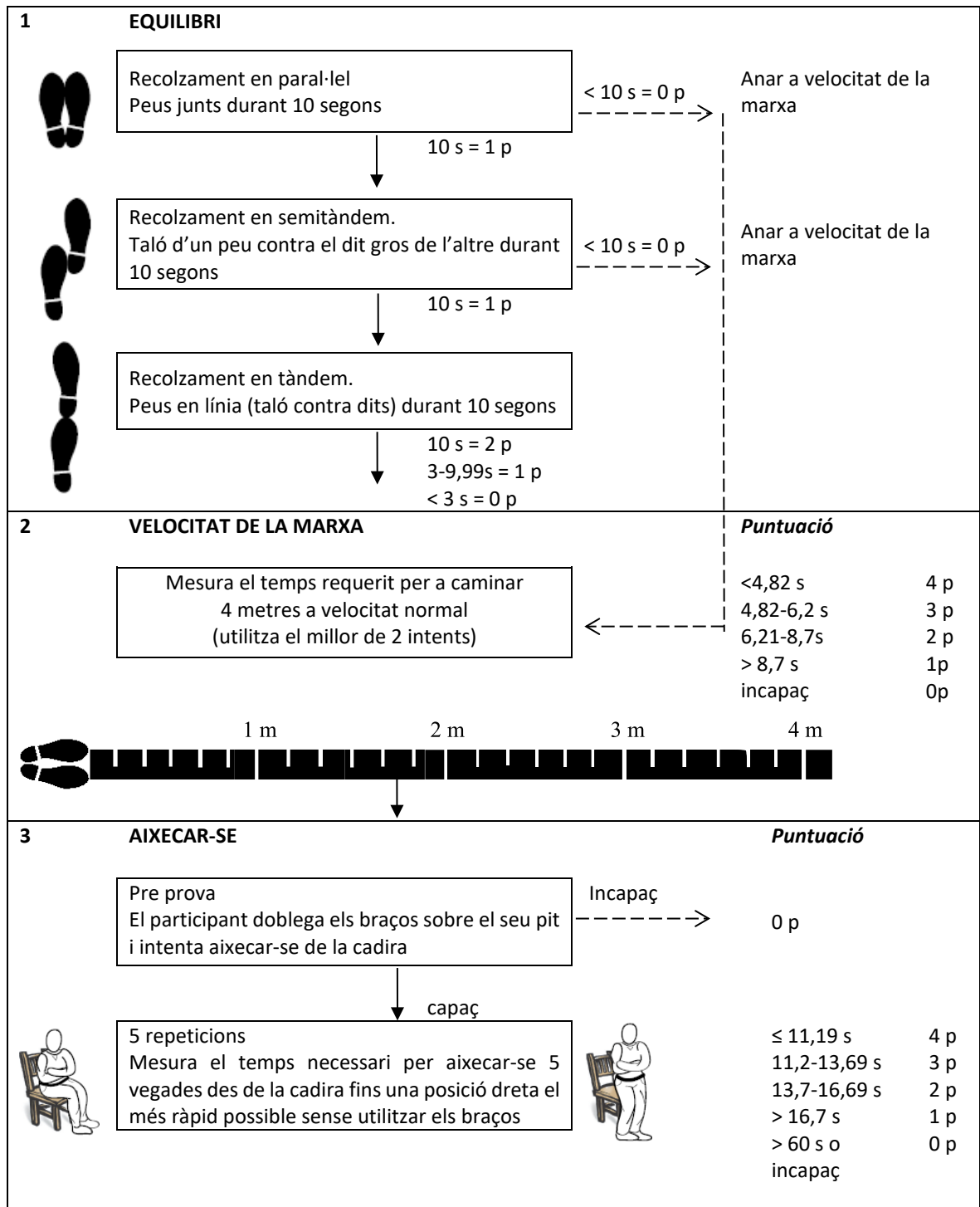


Figura 8. Short Physical Performance Battery. Adaptat de Guralnik JM et al. Gerontol.1994; 49 (2): M85-94

### 4.5.3. VARIABLES AVALUACIÓ SARCOPÈNIA I FRAGILITAT

#### 4.5.3.1.SARCOPÈNIA

Segons el consens del *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP)(94) la sarcopènia és un trastorn progressiu i generalitzat del múscul esquelètic que s'associa a major probabilitat de resultats adversos que inclouen caigudes, fractures, discapacitat física i mortalitat.

L'any 2010 la EWSOP(53) va elaborar una definició operativa i va proposar uns criteris específics que l'any 2018 s'han revisat per tal de redefinir el concepte de sarcopènia i revisar els criteris diagnòstics, amb l'objectiu de facilitar la pràctica clínica valorant com a dada clau pel diagnòstic la força muscular més accessible i fàcil de mesurar en la pràctica clínica habitual.

Així la definició operativa de sarcopènia de 2018(95), presenta els següents criteris:

1. Baixa força muscular (mesurat amb la força prènsil o capacitat d'aixecar-se/assentar-se en una cadira)
2. Massa muscular baixa (mesura la qualitat i quantitat de massa muscular amb tècniques específiques, bioimpedància)
3. Baix rendiment físic (mesurat amb tests: velocitat de la marxa, SPPB, *Timed Get Up and Go*)

\* si presenta el criteri 1: sarcopènia probable

\* si presenta el criteri 2: diagnòstic confirmat de sarcopènia

\* Si compleix el criteri 3, a part d'algun dels altres, es parla de sarcopènia severa.

#### *Força muscular: força prènsil*

Per valorar la força muscular es realitza mesurant la força prènsil, s'avalua utilitzant el dinamòmetre hidràulic de mà JAMAR® (Patterson Medical, Warrenville, IL, USA). La mesura de la força prènsil es va realitzar seguint el protocol de la *American Society of Hand Therapists*(96) i *Southampton protocol* (97,98), que es mostra a la Figura 9.



- Pacient amb l'esquena recolzada al respall i amb els peus tocant a terra.
- Espatlles en adducció i en rotació neutra.
- Colze flexionat a 90°
- Avantbraç i canell en posició neutre
- Posició prènsil amb el segon dit de la mà en angle recte

©The Author 2011. Published by Oxford University Press on behalf of the British Geriatrics Society. All rights reserved.

*Figura 9. Protocol Southampton per mesurar la força prènsil en adults*

Es realitzen 3 determinacions, anotant la mesura màxima de cada extremitat, mantenint la contracció entre 2 i 5 segons.

Es considera com a punt de tall el proposat en el consens EWGSOP 2018(95), < 27 kg pels homes i < a 16 kg per a les dones.

#### *Massa muscular esquelètica*

La massa muscular s'avalua utilitzant l'impedanciòmetre Maltron®Bioscan 916 monofreqüència (Maltron International Ltd, Rayleigh, Essex, UK). La prova no es realitzarà en pacients amb pèrdua de pes en el darrer mes > 5%, amb presència d'edemes o material protètic a ambdues extremitats. Als que realitzen la prova se'ls hi dona la següent informació: 1) no presa de te, cafè o alcohol 24 hores abans, 2) no realitzar activitat física en les 12 hores prèvies i 3) no ingesta de líquid abundant en les hores anteriors a la realització de la prova.

La prova es realitza amb el pacient en decúbit supí i es col·loquen els elèctrodes a la mà i el peu del mateix cantó (assegurant que no hi hagi cap element metàl·lic).

*Taula 5. Valors fisiològics de referència de resistència i reactància*

	Dones	Homes
Resistència (Rz):	400 a 750 $\Omega$	350 a 650 $\Omega$
Reactància (Xc):	40 a 70 $\Omega$	35 a 65 $\Omega$

A partir dels paràmetres bioelèctrics es fa l'anàlisi de la composició de massa muscular esquelètica (MME) aplicant models de predicció específics per edat i sexe. La MME es calcula mitjançant l'equació de Janssen(99):

$$\text{MME (kg)} = [(A^2/R \times 0,401) + (\text{sexe} \times 3,825) + (\text{edat} \times -0,071)] + 5,102$$

On A és la talla en cm, R la resistència en ohms, S és el sexe (es codifica com 0 para les dones i 1 pels homes) i E és l'edat s'expressa en anys.

L'índex de massa muscular esquelètica (IMME) es calcula:  $\text{MME (kg)}/\text{Altura}^2 (\text{m}^2)$

Segons el consens de EWGSOP els valors indicatius de sarcopènia són:  $< 7 \text{ kg/m}^2$  en homes i  $< 5,5 \text{ kg/m}^2$  en dones(95). Els valors de tall de l'índex de massa muscular esquelètica per població adulta espanyola és  $< 8,31 \text{ kg/m}^2$  en homes i  $< 6,68 \text{ kg/m}^2$  en dones(100); aquests valors són els que s'han utilitzat en l'anàlisi del present treball.

#### 4.5.3.2. FRAGILITAT

La fragilitat és una entitat multidimensional que es defineix com un estat de vulnerabilitat davant de factors estressants per limitació dels mecanismes compensadors. Per avaluar i mesurar la fragilitat s'ha utilitzat l'índex Fràgil-VIG (IF-VIG)(59). És un índex que es basa en 22 preguntes (dicotòmiques si/no) i que valora 25 dèficits. Es valoren diferents dominis: funcional (AIVD i ABVD), nutricional, cognitiu, emocional, social, síndromes geriàtriques, símptomes greus (dolor i dispnea), malalties cròniques. La descripció i característiques de l'Índex Fràgil-VIG es mostra a l'annex 1 (pàgina 171).

Aquest índex presenta bona capacitat discriminadora (no fràgil IF-VIG  $< 0,2$ ; fràgil  $\geq 0,2$ ) i predictiva (elevada correlació amb la mortalitat). S'han proposat com a punts de tall per a graduar la fragilitat: IF-VIG 0,21-0,35 fragilitat lleu; IF-VIG 0,36-0,54 fragilitat intermèdia i IF-VIG  $\geq 0,55$  fragilitat avançada.

#### 4.5.4. ESTAT NUTRICIONAL


**Índex de Massa Corporal (IMC).** Es realitza a l'ingrés i durant el seguiment. És el paràmetre que es considera de major interès epidemiològic com indicador d'adipositat. Es calcula a partir de la fórmula de Quetelet:  $IMC (kg/m^2) = Pes (kg) / (Talla (m))^2$

##### *Mesura de l'alçada*

Per a la mesura de la talla a les persones que s'aguanten a peu dret, es va mesurar amb el tallímetre (bàscula SECA 700®), indicant al participant que havia de romandre dret amb els peus junts i mirada al front.

Per aquells pacients que no podien aguantar-se dempeus es va fer servir l'estimació de la talla segons la longitud de l'avantbraç (es mesura el braç esquerre creuant el pit amb els dits apuntant a l'espatlla contra lateral i es mesura la longitud entre el colze i el punt mitjà més prominent del canell, la mesura és en centímetres i s'arrodoneix 0,5 cm; veure detall a la Taula 6).

Taula 6. Estimació de l'alçada segons la longitud de l'avantbraç

	Longitud del braç (cm)		Longitud del braç (cm)		
	Homes	Dones	Homes	Dones	
18,5	1,45	1,40	25,5	1,67	1,63
19,0	1,46	1,42	26,0	1,68	1,65
19,5	1,48	1,44	26,5	1,70	1,66
20,0	1,49	1,45	27,0	1,71	1,68
20,5	1,51	1,47	27,5	1,73	1,70
21,0	1,52	1,48	28,0	1,75	1,71
21,5	1,54	1,50	28,5	1,76	1,73
22,0	1,56	1,52	29,0	1,78	1,75
22,5	1,57	1,53	29,5	1,79	1,76
23,0	1,59	1,55	30,0	1,81	1,78
23,5	1,60	1,56	30,5	1,82	1,79
24,0	1,62	1,58	31,0	1,84	1,81
24,5	1,63	1,60	31,5	1,86	1,83
25,0	1,65	1,61	32,0	1,87	1,84

Adaptat de Elia, M. "Development and Use of the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for Adults. A Report by the Malnutrition Advisory Group of the BAPEN, 2003



L'estat nutricional atenent l'índex de massa corporal, consens de SEGG-SENPE(101), es mostra a la Taula 7.

*Taula 7. Catalogació de l'estat nutricional segons l'índex de massa muscular*

<b>Estat nutricional</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Desnutrició	< 18,5
Risc de desnutrició (pes insuficient)	18,5-21,9
Normalitat	22-26,9
Sobrepès	27-29,9
Obesitat	≥ 30

**Mininutritional Assessment (MNA)**(102). Es realitza durant l'ingrés. Es tracta d'un qüestionari creat específicament per a població de persones grans. Les primeres preguntes (de la A fins a la E) són de cribratge, una puntuació total igual o menor a 11, cal continuar amb la resta de preguntes per disposar d'informació addicional sobre els factors que poden impactar en l'estat nutricional. El qüestionari complet, permet classificar al pacient en tres categories: desnutrició, en risc de desnutrició i amb bon estat nutricional.

L'escala consta de 18 preguntes agrupades en 4 àrees que cobreixen els diferents apartats de la valoració nutricional: dades antropomètriques, situacions de risc, enquesta dietètica i autopercepció de salut. La puntuació màxima és de 30 i el punt de tall se situa per sobre de 23,5. Una puntuació per sota de 17 punts es considera un estat de desnutrició, i una puntuació entre 17 i 23,4 indica de risc nutricional.

#### 4.5.5. ESTAT COGNITIU

Per l'avaluació es fa servir el Mini Examen Cognoscitiu de Lobo(103), que és versió adaptada i validada del *Minimal State de Folstein*. És un test de cribratge de demència. Explora orientació en temps i espai, memòria recent, fixació, atenció, càlcul, capacitat d'abstracció, llenguatge i pràxies. Té una puntuació màxima de 35 punts, si la puntuació de la prova és  $\leq 24$  indica deteriorament cognitiu.

En el present treball es va avaluar l'estat cognitiu previ a alta de la Unitat de Mitja Estada (UME) rehabilitadora, atès que la majoria dels participants van ingressar en aquesta Unitat, que es considera com el moment de major estabilitat clínica, sempre que el pacient no hagués presentat síndrome confusionària aguda. Respecte a aquesta avaluació, hi podria haver un biaix en la seva interpretació atès que es realitza molt propera en el temps al moment de l'episodi agut (en la majoria dels casos al mes i mig de l'ingrés). Per aquesta raó, es realitza una revaloració cognitiva a la visita de seguiment dels 3 mesos.

També es recull si el pacient ha presentat síndrome confusionària aguda en ingressos anteriors que s'avalua utilitzant la *Confusional Assessment Method*(104).

#### 4.5.6. COMORBIDITAT, SÍNDROMES GERIÀTRIQUES I POLIFARMÀCIA

**Comorbiditat.** La comorbiditat es registra a l'ingrés hospitalari, revisant amb el pacient i/o família, així com amb la història clínica les patologies que presenta. Es valora amb l'índex de *Charlson*(105) (veure Taula 8), defineix diverses condicions clíniques que prediuen la mortalitat a l'any. La puntuació s'interpreta: 0-1 punt sense comorbiditat; 2 punts baixa comorbiditat i  $\geq 3$  punts alta comorbiditat.

Taula 8. Índex de Charlson

	Punts
Infart de miocardi	1
Insuficiència cardíaca congestiva	1
Malaltia arterial perifèrica	1
Malaltia cerebrovascular	1
Demència	1
Malaltia respiratòria crònica	1
Malaltia de teixit connectiu	1
Úlcera pèptica	1
Hepatopatia lleu	1
Diabetis mellitus sense afectació d'òrgans diana	1
Hemiplegia	1
Insuficiència renal moderada-greu	1
Diabetis mellitus amb afectació d'òrgans diana	2
Tumor sense metàstasi	2
Leucèmia	2
Limfoma	2
Malaltia hepàtica moderada o severa	3
Tumor sòlid amb metàstasi	3
SIDA (no únicament VIH positiu)	6
<b>PUNTUACIÓ TOTAL</b>	

<b>I.Charlson modificat:</b>	
<b>+1 punt per cada dècada &gt; 50 anys</b>	
<b>50-59 anys</b>	+1
<b>60-69 anys</b>	+2
<b>70-79 anys</b>	+3
<b>80-89 anys</b>	+4
<b>90-99 anys</b>	+5

**Síndromes geriàtriques.** A l'ingrés es registren la presència de síndromes geriàtriques presents prèviament a la caiguda: caigudes en el darrer any, disfàgia, restrenyiment i alteracions sensorials.

**Polimedicació (o polifarmàcia).** Es defineix com polimedicació la presa de 5 fàrmacs o més. En el moment de l'ingrés, es registra el nombre de medicaments que la persona està rebent previ a l'ingrés i la presa de psicofàrmacs (neurolèptics, antidepressius, benzodiazepines) relacionats amb major risc de caigudes.

#### 4.5.7. SITUACIÓ SOCIAL

S'han recollit les dades de procedència dels pacients (domicili i residència), dades d'ingrés a recurs socio sanitari a l'alta de l'hospitalització d'aguts, destí a l'alta així com necessitat de suport social formal al domicili. També s'ha registrat l'estada mitjana durant l'hospitalització d'aguts i als dispositius d'atenció intermèdia.

**Ingrés a un dispositiu d'Atenció intermèdia.** L'atenció intermèdia comprèn el conjunt de cures destinades a les persones amb malalties cròniques i/o amb discapacitat que poden beneficiar-se de l'actuació simultània dels serveis sanitaris i socials promocionant la capacitat d'autonomia de les persones i potenciant la reinserció i manteniment en el seu domicili. Aquests serveis s'ofereixen a través dels centres socio sanitaris, que són espais assistencials dotats de l'estructura i personal necessari per a l'atenció continuada de persones que presenten diferents nivells de dependència funcional i diversos graus de complexitat clínica i que no poden ser ateses al seu domicili(106). Entre aquests serveis d'ingrés estan la:

- Unitat de Mitja Estada (UME) Rehabilitadora. Atén a persones grans amb malalties de base que necessiten una recuperació funcional després de patir un procés quirúrgic, mèdic o ortopèdic. El principal objectiu d'aquest recurs és la recuperació de l'estat funcional(106,107).
- Unitat de Llarga Estada (ULLE). En aquestes unitats ingressen persones amb diferents nivells de dependència i diversos graus de complexitat clínica que no poden ser ateses a domicili o en una residència. Els objectius són el manteniment funcional, control de símptomes i la millora de la qualitat de vida en persones amb malalties cròniques de llarga evolució(106,107).

**Destí a l'alta i necessitat de suport formal a domicili.** Es registra el destí a l'alta del pacient (domicili i recurs residencial). En el cas dels pacients que a l'alta retornen al domicili, es recull informació relativa a necessitat de suport formal entès com la necessitat de contractar algun dels següents serveis:

- Servei d'Atenció a Domicili (SAD);
- Treballadora familiar privada;
- Centre de Dia.

**L'estada mitjana** es defineix com el temps que passa entre la data d'alta menys la data d'ingrés i és un indicador que reflecteix la mitjana d'estades per persona i estima el consum de recursos. S'han recollit les dades de l'estada mitjana durant l'hospitalització a planta d'aguts i durant l'ingrés a la Unitat de Mitja Estada Rehabilitadora.

#### 4.5.8. DADES ANALÍTQUES

Es realitzen determinacions analítiques en diferents moments de l'estudi: a l'ingrés es realitza analítica "protocol fractura de maluc", previ a l'alta hospitalària i abans de cada visita de seguiment (als 3, 6 i 12 mesos)

L'analítica realitzada valora els següents paràmetres: hemograma, ionograma (sodi, potassi i clor), funció renal (creatinina, urea, filtrat glomerular), proteïna, albúmina, proteïnograma. Estudi del metabolisme del ferro: ferro sèric, ferritina i saturació de transferrina. Estudi per a descartar causes secundàries d'osteoporosi: calci i fòsfor, vitamina D (25OHD), hormona paratiroide (PTH). Hormones tiroïdals, vitamina B12 i folats. Calciúria, únicament en els casos d'hipercalcèmia i en aquells que es requereixi per a valorar inici de prevenció secundària de l'osteoporosi.

La tècnica d'anàlisi del 25OHD (calcidiol) és per electro-químio-luminescència de fixació a l'analitzador cobas e801 (Roche Diagnostics). Es mesura de forma quantitativa la 25(OH)D total en nmol/L. Es treballa amb una corba de calibratge a 2 punts. Els reactius inclouen reactius pretractament (PT1 i PT2), micropartícules recobertes d'estreptavidina (M), proteïna de fixació de vitamina D marcada amb ruteni (R1) i 25OHD-biotina (R2).

Es defineix la hipercalcèmia com un nivell de calci en sang superior a 10 mg/dL (segons el laboratori de referència). En els casos d'hipoalbuminèmia, es realitzava la correcció de la xifra de calci segons la següent fórmula(108):

Calci corregit = Calci sèric total (mg/dL) + [4 – albúmina sèrica (g/dL) × 0,8].

Es considera com un hiperparatiroidisme secundari al dèficit de vitamina D a aquella situació en què les glàndules paratiroides responen adequadament a un baix nivell sèric de 25(OH)D. Les troballes de laboratori mostren un nivell de PTH elevat, amb una xifra superior a 65,47 pg/mL (segons el laboratori de referència), de forma concomitant amb un baix nivell sèric de 25(OH)D (inferior a 30 ng/mL).

#### 4.5.9. VARIABLES RELACIONADES AMB LA FRACTURA EN LA FASE AGUDA

Durant l'ingrés hospitalari, es registra el tipus de fractura, temps fins a la intervenció quirúrgica, presència de complicacions relacionades amb la fractura/intervenció (infecció, luxació), presència de processos intercurrents, estada hospitalària (es calcula amb la diferència de la data d'ingrés i data d'alta de Traumatologia o U. Convalescència), destí a l'alta (domicili, ingrés a recurs sociosanitari d'atenció intermèdia o llarga estada, recurs residencial privat). També es recull si el pacient ha estat èxitus, aquesta variable es registra en les diferents visites de seguiment.

#### 4.5.10. CAIGUDES POST-ALTA

A l'alta s'entrega al pacient un calendari on ha d'anotar si ha patit alguna caiguda i el mecanisme d'aquesta. Aquest calendari es valora a les diferents visites de seguiment (3, 6 i 12 mesos) i es registra si ha estat per factors extrínsecs o intrínsecs de forma dicotòmica (si/no).

## 4.6. MESURA DE LA RECUPERACIÓ FUNCIONAL

La mesura de la recuperació funcional s'ha realitzat mitjançant 2 paràmetres: el guany funcional absolut i el guany funcional relatiu o índex de *Heinemann* corregit.

### 4.6.1. GUANY FUNCIONAL ABSOLUT (GFA)

El GFA és la diferència entre les puntuacions obtingudes de l'instrument de mesura de la capacitat funcional abans i després de la intervenció realitzada (en aquest estudi d'instrument de mesura utilitzat ha estat l'Índex de *Barthel*). El GFA es calcula segons la següent fórmula:

$$\text{GFA} = \text{Índex de Barthel a l'alta} - \text{Índex de Barthel l'ingrés.}$$

En l'estudi que ens ocupa no s'han exclòs els pacients que van presentar empitjorament funcional, i per això en alguns casos el valor serà negatiu.

És difícil establir el nivell de canvi detectat en les puntuacions del GFA que pot considerar-se clínicament rellevant, per la qual cosa no hi ha un consens per definir el llindar del que es considera com una millora clínicament rellevant. Alguns autors han demostrat que l'augment de 20 punts en el GFA, que equivaldria a millorar una o més ABVD, té un efecte pronòstic favorable sobre la capacitat funcional i la supervivència a llarg termini(109). Aquest límit s'ha emprat en altres estudis com a llindar de canvi clínicament significatiu(110–114), especialment en intervals de dependència moderada-severa (índex de Barthel < 60 punts) motiu pel qual s'ha utilitzat aquest valor per aquest treball.

### 4.6.2. GUANY FUNCIONAL RELATIU O ÍNDEX DE HEINEMANN CORREGIT (GFR-IHC)

El guany funcional relatiu es calcula mitjançant l'Índex de *Heinemann* i es defineix com la proporció de la capacitat funcional recuperada en relació amb la que s'havia perdut, i s'expressa en forma de percentatge.

L'Índex de *Heinemann* (IH) es calcula segons es mostra a la següent fórmula(115)

$$IH = [(\text{Índex de } \textit{Barthel} \text{ a l'alta} - \text{Índex de } \textit{Barthel} \text{ l'ingrés}) / (100 - \text{Índex de } \textit{Barthel} \text{ previ a l'ingrés})] \times 100$$

En aquesta fórmula es pot veure que el denominador, que mostra la capacitat funcional “perduda en el procés agut”, es calcula assumint que l'Índex de *Barthel* previ es correspon amb el valor màxim possible (100 punts). Atès que hi ha pacients que poden presentar cert grau de dependència prèvia a la fractura, es va proposar una modificació de l'índex anomenat Índex de *Heinemann* corregit. Atesa aquesta correcció es considera que l'Índex de *Barthel* previ del pacient representa el màxim potencial de recuperació funcional. El càlcul del GFR-IHc es realitza seguint la següent fórmula(116):

$$\text{GFR-IHc} = [(\text{Índex de } \textit{Barthel} \text{ a l'alta} - \text{Índex de } \textit{Barthel} \text{ a l'ingrés}) / (\text{Índex de } \textit{Barthel} \text{ previ} - \text{Índex de } \textit{Barthel} \text{ a l'ingrés})] \times 100.$$

Així doncs, el GFR-IHc mostra la proporció de la capacitat funcional “perduda en el procés agut” de la fractura que es recupera en el moment de l'alta.

Presentar un percentatge de GFR-IHc superior al 60% en el moment de l'alta, dels pacients ingressats per fractura de maluc per fragilitat òssia, podria considerar-se com un guany clínicament rellevant d'acord amb publicacions d'estudis previs(114,116–118).

#### 4.6.3. MESURA DEL MANTENIMENT DEL GUANY FUNCIONAL O “NO PÈRDUA FUNCIONAL” EN EL SEGUIMENT

Les mesures de recuperació funcional comentades fins ara no estan definides per valorar l'evolució de la recuperació funcional després de l'alta hospitalària. Per tant, no són eines extrapolables en el seguiment d'aquests pacients.

Per altra banda, no hi ha consens sobre la mesura a utilitzar per avaluar el manteniment del guany funcional assolit durant l'ingrés. Tot i això, a la literatura es valora que la pèrdua funcional, podria ser l'eina per a avaluar el manteniment de la millora funcional aconseguida en el moment de l'alta hospitalària.



La pèrdua funcional es defineix com la pèrdua d'almenys una activitat bàsica de la vida diària i es calcula segons les següents fórmules(119–121):

- Pèrdua funcional a l'ingrés: IB previ a l'ingrés – IB a l'ingrés.
- Pèrdua funcional (a l'alta o en el seguiment al cap dels 3, 6 i 12 mesos):  
IB previ a l'ingrés – IB (a l'alta, als 3, 6 i 12 mesos)
- També es pot expressar com a percentatge de pèrdua funcional segons la següent fórmula:  
$$(IB \text{ previ a l'ingrés} - IB (\text{ingrés, alta, 3,6 i 12 mesos}) / IB \text{ previ}) \times 100$$

Es considera que no hi ha pèrdua funcional, o el que és mateix manteniment funcional, si la pèrdua funcional és inferior a 5 punts de l'Índex de Barthel i es considera com a millora funcional parcial quan hi ha un augment en  $\geq 5$  punts en l'Índex de Barthel des de l'ingrés(120). A l'estudi d'*Abizanda et al.*(119), es va analitzar la pèrdua funcional tenint en compte diferents punts de tall i es va objectivar que la majoria dels pacients presentaven una pèrdua de 10 punts de l'Índex de Barthel al mes de l'alta. Per aquesta raó, en el present estudi, davant la manca d'una definició de pèrdua funcional es fa l'anàlisi tenint en compte dos punts de tall. És a dir, es defineix la "no pèrdua funcional" o manteniment funcional en el seguiment, com una pèrdua funcional inferior a 5 o 10 punts de l'Índex de Barthel.

#### 4.7. ANÀLISI ESTADÍSTICA

Es va realitzar l'anàlisi estadístic descriptiu més comú per a totes les variables de l'estudi. En el cas de les variables qualitatives es van calcular els percentatges de cadascuna de les categories, i presentar els percentatges total i per grup. En les variables quantitatives es van calcular els estadístics mitjana, mediana, desviació estàndard, interval de confiança del 95% i rang interquartílic.

Per a la comparació de variables qualitatives es va utilitzar la prova Chi quadrat o la correcció exacta de Fisher segons correspongués. Per a les comparacions de mitjanes entre grups, es va utilitzar la prova T de Student per mostres independents prèvia comprovació de les condicions d'aplicació de normalitat i homogeneïtat de variàncies. En cas de no complir les propietats d'aplicació es van utilitzar les corresponents proves no paramètriques.

S'ha realitzat una anàlisi multivariant per a la comparació de mitjanes en el temps de la vitamina D i paràmetres analítics mitjançant l'Anàlisi de la variança (ANOVA) de mesures repetides. L'anàlisi de l'ajust per possibles variables modificadores d'efecte s'ha fet amb l'anàlisi de la covariança i l'ANOVA factorial.

L'anàlisi de les dades ha estat una anàlisi per protocol dels participants avaluable que han finalitzat els diferents períodes de seguiment establerts en el protocol de l'assaig clínic.

El nivell de significació estadística considerat ha estat del 5%. El programa emprat per l'anàlisi estadístic va ser el *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versió 25.

## 4.8. CONSIDERACIONS ÈTIQUES

### CONSIDERACIONS GENERALS

L'estudi s'ha realitzat d'acord amb les normatives internacionals sobre assaigs clínics: la declaració de Hèlsinki en la seva darrera versió revisada (Fortaleza 2013), el Real Decreto 1090/2015 que regula la normativa dels assaigs clínics amb medicaments i les normes de la Bona Pràctica Clínica.

L'assaig clínic es va iniciar després de l'obtenció per escrit de l'autorització del Comitè Ètic d'Investigació Clínica del Consorci Sanitari de Terrassa (CEIm, codi d'aprovació 01-17-182-007 ) amb data de 9 de setembre de 2017; i la corresponent autorització de l'Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios el dia 20 d'octubre de 2017. Ha estat registrat a la base de dades *Clinical Trials* amb el número d'identificació NCT03213886.

### INFORMACIÓ A LA PERSONA PARTICIPANT I CONSENTIMENT INFORMAT

Tots els participants van ser informats de les característiques de l'estudi verbalment i per escrit mitjançant el FULL D'INFORMACIÓ AL PACIENT (annex 2)

Després de donar la informació i un cop llegit el full d'informació al pacient i fetes les preguntes davant de possibles dubtes, se sol·licitarà que atorguin per escrit el consentiment informat (annex 3), junt amb l'investigador, abans d'iniciar l'estudi. Amb la signatura del consentiment la persona declara la seva participació voluntària i la intenció de complir el protocol de l'assaig i les instruccions de l'investigador així com respondre a les qüestions que es plantegin al llarg de l'assaig.

El participant conservarà el full d'informació on consta la informació rellevant de l'estudi incloent el contacte amb l'investigador. L'investigador conservarà el consentiment informat signat a l'arxiu de l'estudi.

## CONFIDENCIALITAT DE LES DADES

L'investigador assegurarà el manteniment de l'anonimat dels participants. Tota la informació registrada serà estrictament confidencial, conforme al Reial Decret 1720/2007 del 21 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de desenvolupament o de la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter personal (Llei vigent durant el desenvolupament del present treball).

Les dades dels participants del quadern de recollida de dades, com en altres documents, seran identificades per un codi d'identificació i seran dissociades. L'investigador guardarà el registre de la inclusió dels participants que mostri els codis i noms.

L'accés a les dades "crues" també està permès a l'estadístic que faci l'anàlisi mantenint en tot moment l'anonimat dels participants.

Taula 9. Cronograma de l'assaig clínic

	SELECCIÓ	DIA 0	DIA 1- 7	DIA 30 ± 5 DIES O PREVI A L' ALTA	DIA 90 ± 7 DIES	DIA 180 ± 7 DIES	DIA 360 ± 7 DIES
CONFIRMAR CRITERIS D'INCLUSIÓ I EXCLUSIÓ	√						
ENTREGA DEL FULL D'INFORMACIÓ AL PACIENT/TUTOR	√						
SIGNATURA DEL CONSENTIMENT INFORMAT	√						
DETERMINACIÓ DE NIVELLS SÈRICS DE VITAMINA D	√			√	√	√	√
ALEATORITZACIÓ		√					
AVALUACIÓ FUNCIONAL			√	√	√	√	√
AVALUACIÓ COGNITIVA			√	√	√	√	√
AVALUACIÓ NUTRICIONAL			√				
RECOLLIDA DE DADES QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES			√	√	√	√	√
INICI DE LA INTERVENCIÓ			√				
AJUST DE TRACTAMENT				√	√	√	√
REALITZACIÓ DENSITOMETRIA ÒSSIA				√			√

## **RESULTATS**

---

## 5. RESULTATS

Durant el període del present treball, de desembre de 2017 a maig de 2019, van ingressar al Consorci Sanitari de Terrassa 190 pacients de 75 anys o més amb el diagnòstic de fractura de maluc per fragilitat, dels que 50 presentaven els criteris d'inclusió de l'estudi.

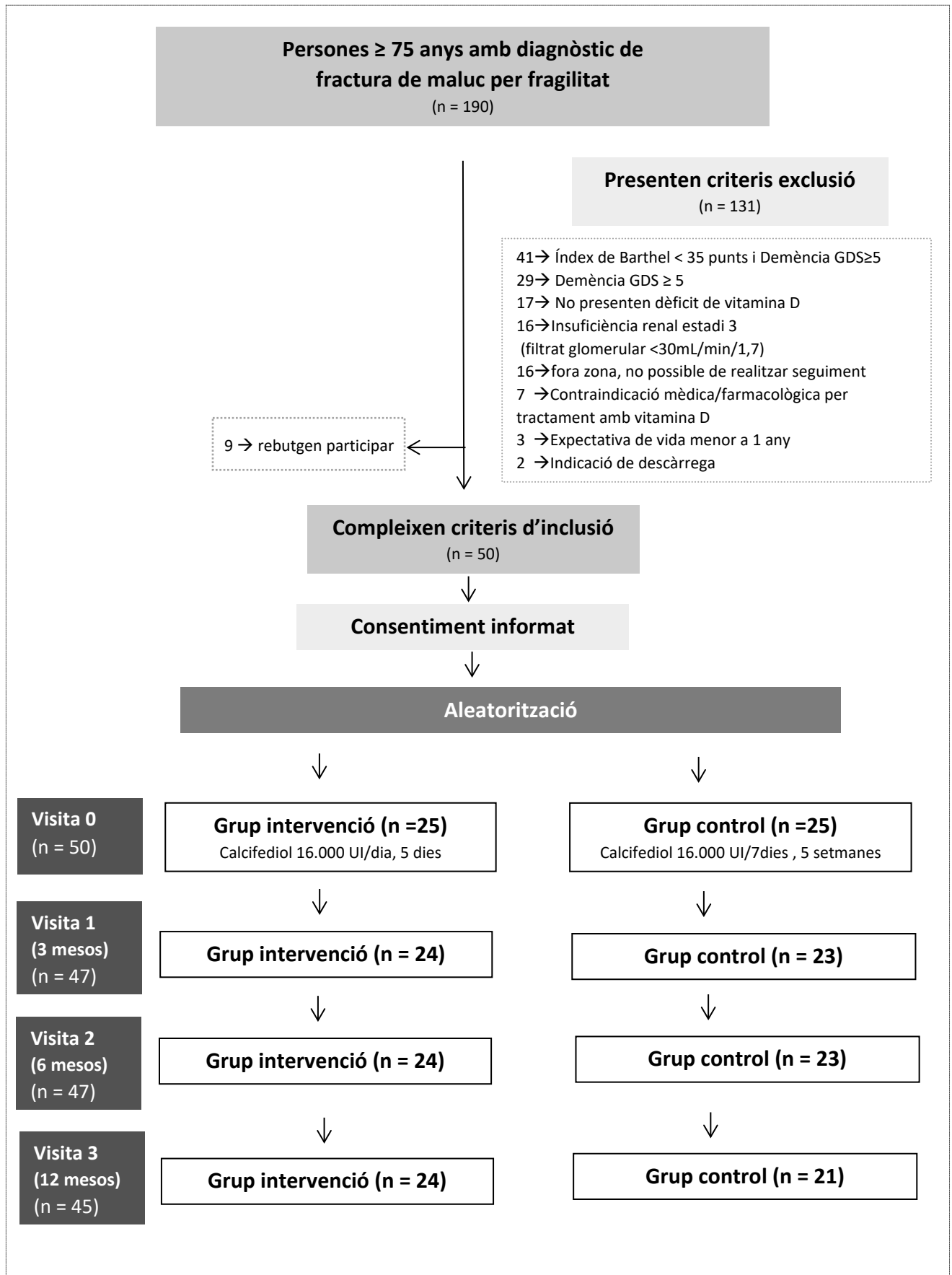
Per aconseguir els 50 participants ha calgut detectar 190 persones de 75 anys o més ingressades amb el diagnòstic de fractura de fèmur.

Al diagrama de flux (veure Figura 10) es mostra que dels 190 pacients 130 (68%) tenien algun criteri d'exclusió: 41 presentaven dependència funcional severa i demència en estadi avançat; 29 tenien demència en estadi avançat, sense dependència funcional severa; 17 no presentaven dèficit de vitamina D; 16 tenien insuficiència renal estadi 3; en 16 pacients no hi havia la possibilitat de realitzar seguiment, per ser fora zona; 7 presentaven contraindicació mèdica/farmacològica per realitzar tractament amb vitamina D; 3 tenien una expectativa de vida inferior a un any i en 2 casos es va indicar descàrrega de l'extremitat intervinguda que no els permet caminar. De les 59 persones que complien criteris d'inclusió, 9 (15,2%) van rebutjar participar en l'estudi.

En el període de seguiment van morir 5 persones (3 del grup intervenció i 2 del grup control). Finalitzen l'estudi 45 (90%) persones.

Així doncs, la mostra d'estudi la compon una cohort de 50 persones que van acceptar participar i que complien criteris d'inclusió.

Figura 10. Diagrama de flux de pacients





En l'exposició dels resultats:

- En primer lloc, es mostra l'anàlisi comparativa dels resultats de la mostra dels pacients tant inclosos com exclosos a l'assaig clínic.
  
- A continuació, es presenten de forma detallada els resultats dels pacients inclosos a l'assaig clínic. Aquests resultats es distribueixen de la següent manera
  - Un primer apartat que mostra els resultats relacionats la descripció de dades sociodemogràfiques, estat de salut i evolució dels participants durant l'ingrés hospitalari i el destí a l'alta comparant entre grups de tractament.
  - En el segon apartat, es mostra la comparació segons el grup de tractament de les variables analítiques (vitamina D, PTH i calci) al llarg de tot el període d'estudi.
  - En el tercer apartat, es mostra els resultats relacionats amb la funcionalitat en termes de guany i pèrdua funcional, evolució de les activitats bàsiques de la vida diària incloses en l'Índex de Barthel, així com la seva relació amb els nivells sèrics de vitamina D al llarg del període de l'estudi, comparant entre els grups de tractament.
  - I un quart apartat, on es mostra els resultats de l'evolució funcional d'acord amb tests funcionals i proves de rendiment físic al llarg del temps, segons el grup de tractament. En aquest apartat també es mostren les dades relacionades amb la sarcopènia, fragilitat i caigudes segons el grup de tractament.

## 5.1. ANÀLISI COMPARATIVA DELS PACIENTS AMB FRACTURA DE MALUC INCLOSOS I EXCLOSOS A L'ASSAIG CLÍNIC.

A les taules 10 i 11 es mostra la comparació dels resultats, dels pacients inclosos i exclosos a l'assaig clínic, relacionats amb característiques sociodemogràfiques, estat de salut i nivell sèric de 25(OH) D previs a l'ingrés hospitalari.

### 5.1.1. CARACTERÍSTIQUES DELS PACIENTS AMB FRACTURA DE MALUC PER FRAGILITAT PRÈVIAMENT A L'INGRÉS A HOSPITALARI

Les principals característiques sociodemogràfiques, la situació funcional i cognitiva dels pacients inclosos i exclosos de l'assaig clínic es mostren a la taula 10.

No es van observar diferències en la mitjana d'edat ni en la proporció de dones entre els pacients amb fractura de maluc de les dues mostres avaluades (inclosos i exclosos de l'assaig clínic)

Hi ha diferència en l'estat funcional previ a la fractura entre les dues mostres ( $p < 0,001$ ). Es va apreciar que la mostra de pacients inclosos presentava una dependència funcional lleugera (la mitjana *l'índex de Barthel* va ser de 83 punts), a diferència dels exclosos que mostraven una major dependència (amb una mitjana a *l'Índex de Barthel* de 59 punts). En la mostra de pacients exclosos fins a un 13% (18) presentaven una dependència total.

Pel que fa a l'esfera cognitiva, no es va observar diferències a la proporció de persones amb deteriorament cognitiu definit com a diagnòstic a la Unitat de Demències i/o puntuació de MEC de Lobo  $< 24$  previ a l'ingrés; encara que es van trobar diferències en relació amb la severitat del deteriorament cognitiu, amb una major proporció de pacients en fases més avançades de deteriorament cognitiu en la mostra dels pacients exclosos.

La major part dels pacients ingressaven procedents del seu domicili, i es van observar diferències entre les dues mostres ( $p = 0,002$ ) amb una major proporció de persones que vivien a domicili en el grup de pacients inclosos a l'estudi. Fins a un 30% de persones excloses a l'estudi vivien en recurs residencial. No es van observar diferències entre les dues mostres pel que fa a la cura dels pacients a les necessitats

per a les activitats bàsiques i/o instrumentals de la vida diària. A les dues mostres es rebia l'ajuda principalment per part de l'entorn familiar, amb una proporció major de suport formal en la mostra de pacients exclosos.

*Taula 10. Característiques dels pacients amb fractura de maluc per fragilitat prèviament a l'ingrés hospitalari*

	Inclusos (n=50)	Exclosos (n=140)	p
<b>Edat (anys)<sup>1</sup></b>	86 ± 4	87 ± 6	NS†
<b>Dones</b>	32 (64%)	108 (77,1%)	NS
<b>Procedent de domicili</b>	48 (96%)	110 (78,6%)	0,002
<b>Suport social previ<sup>2</sup></b>			
Sense suport	17 (35,4%)	27 (24,5%)	NS
Suport familiar	26 (54,2%)	64 (58,2%)	NS
Suport formal‡	5 (10,4%)	19 (17,3%)	NS
<b>Nivell de dependència</b>			
<b>Índex de Barthel<sup>4</sup></b>	83,5 ± 14,22	59,35 ± 27,75	<0,001
Independent	11 (22%)	11 (8%)	0,03
Dependència lleu	37 (74%)	61 (44,2%)	<0,001
Dependència moderada	2 (4%)	32 (23,2%)	<0,001
Dependència severa	0	16 (11,6%)	*
Dependència total	0	18 (13%)	*
<b>Deteriorament cognitiu<sup>3</sup></b>	35 (71,4%)	99 (71,7%)	NS
<b>Categoria GDS-FAST</b>			
Deteriorament cognitiu lleu	10 (20%)	64 (46,4%)	<0,001
Demència lleu	25 (50%)	12 (8,7%)	<0,001
Demència moderada	0	22 (15,9%)	*
Demència moderadament greu	0	36 (26,1%)	*
Demència greu	0	4 (2,9%)	*
1 mitjana ± desviació estàndard			
2 Entre els pacients que viuen a domicili †Es considera suport formal, els pacients que a l'alta a domicili precisen de treballadora familiar i/o Centre de Dia i/o Servei d'Atenció Domiciliària			
3 diagnosticat a U. Demències o Mini Examen Cognoscitiu de Lobo < 24 punts.			
† NS = no diferències estadísticament significatives			
*en els pacients inclosos, presentar una dependència severa i/o demència moderada van ser criteris d'exclusió de l'assaig clínic.			

### 5.1.2. VITAMINA D A L'INGRÉS I SUPLEMENTACIÓ DEL DÈFICIT

Hi ha diferències entre els dos grups de pacients en referència a la situació de la vitamina D a l'ingrés. Malgrat que la majoria dels pacients presentaven dèficit de vitamina D, cal destacar que la proporció de deficiència severa va ser major en la mostra dels pacients inclosos (52% pacients dels inclosos respecte al 37,1% dels exclosos), com es mostra a la taula 11.

També es van observar diferències en la suplementació del dèficit de vitamina D ( $p < 0,001$ ). En el grup de pacients exclosos de l'assaig clínic el menys de la meitat rebien suplementació.

*Taula 11. Vitamina D i suplementació*

	Inclusos (n=50)	Exclosos (n=140)	p
<b>Vitamina D</b>			
Nivell sèric de 25 (OH)D (ng/mL) <sup>1</sup>	13,10 ± 7,47	15,61 ± 9,46	NS <sup>†</sup>
Deficiència severa (≤ 12 ng/mL)	26 (52%)	52 (37,1%)	0,011
Deficiència (12,01-20 ng/mL)	19 (38%)	32 (22,9%)	NS
Insuficiència (20,01-29,9 ng/mL)	5 (10%)	28 (20%)	NS
Nivell òptim (≥30 ng/mL)	0	17 (12,1%)	*
<b>Percentatge de dèficit de vitamina D<sup>2</sup></b>	50 (100%)	114 (91,9%)	NS
<b>Suplementació amb vitamina D</b>	50 (100%)	53 (42,1%)	<0,001
<sup>1</sup> mitjana ± desviació estàndard. <sup>2</sup> en 18 (9.5%) pacients no es va realitzar determinació sèrica de 25(OH)D <sup>†</sup> NS = no diferències estadísticament significatives * en els pacients inclosos, presentar un nivell sèric ≥ 30 ng/mL va ser criteri d'exclusió.			

## 5.2. DESCRIPCIÓ DE LA POBLACIÓ ESTUDIADA A L'ASSAIG CLÍNIC. COMPARATIVA ENTRE GRUPS DE TRACTAMENT

### 5.2.1 DADES SOCIODEMOGRÀFIQUES

L'edat mitjana ha estat de 86 anys i aproximadament 2/3 (64%) eren dones. La majoria dels participants provenien de domicili (96%, 48 pacients).

No es van observar diferències en les dades sociodemogràfiques dels pacients de l'estudi, com es mostra a la taula 12.

*Taula 12. Característiques sociodemogràfiques*

	Grup intervenció	Grup Control	p
Edat (anys) <sup>1</sup>	86 ± 4	86 ± 5	NS†
Dona	16 (50%)	16 (50%)	NS
Procedent de domicili	25 (52,1%)	23 (47,9%)	NS

<sup>1</sup> mitjana ± desviació estàndard.  
† NS = no diferències estadísticament significatives

### 5.2.2 ESTAT DE SALUT I DADES DE FUNCIO FÍSICA I MENTAL

La major part de les persones estudiades presentaven una dependència lleu per a les activitats bàsiques de la vida diària (72% i 60%, grup intervenció i grup control respectivament) amb una mitjana de 85 punts a l'índex de *Barthel*. Pel que fa a les activitats instrumentals de la vida diària, un 80% van mostrar dependència almenys per una activitat amb una mitjana de l'índex *Lawton Brody* de 4 punts.

El 20% presentava deteriorament cognitiu en estadi lleu (criteri d'exclusió deteriorament cognitiu amb GDS-FAST ≥ 5). La puntuació mitjana del Mini Examen Cognoscitiu de Lobo va ser de 28 punts, i el 10% dels participants havien presentat síndrome confusional aguda en ingressos previs.

La majoria tenien una alta comorbiditat, amb una puntuació mitjana de l'índex de *Charlson* de 5 punts.

Presentaven polimediació (consum de 5 o més medicaments) el 96% dels participants, amb una mitjana de 8 fàrmacs. La majoria dels participants prenen medicaments amb risc de provocar caigudes (antihipertensius, antiinflamatoris, diürètics, beta-blocadors, opioides i psicofàrmacs). El 54% consumia psicofàrmacs.

El 68% van presentar síndromes geriàtriques, entre les quals s'inclouen alteració sensorial, disfàgia orofaríngia, incontinència vesical i urinària. Pel que respecta a les caigudes és la síndrome geriàtrica més prevalent, el 78% presenten almenys 1 caiguda en l'any anterior a l'ingrés. Les caigudes eren més freqüents en el grup intervenció (61,5%) respecte al grup control (38,5%), amb diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament, tal com s'aprecia a la Taula 13.

A la valoració de la situació nutricional s'observa malnutrició en el 44% dels participants. La puntuació mitjana a la *Mini-Nutritional Assessment* va ser de 21 punts.

El 48% dels participants presentaven sarcopènia segons el consens del *European Working Group on Sarcopenia in Older People* de l'any 2018. La força prensora, en els dos sexes, era baixa a la majoria dels participants (81,3% dels homes i 83,9% de les dones). L'índex de massa muscular esquelètica va ser més baixa en les dones (14,3% dels homes respecte al 68% de les dones).

Pel que fa a la fragilitat, un 36% eren "robustos". Aproximadament el 70% presentaven algun grau de fragilitat, segons l'índex de fragilitat Fràgil-VIG.

No es van observar diferències entre els grups de tractament a cap de les variables descrites, com s'observa a la taula 13.

Taula 13. Dades de l'estat de salut: estat funcional i cognitiu

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Estat funcional</b>			
<b>Nivell de dependència per a les AIVD</b>			
Índex de <i>Lawton Brody</i> <sup>1,2</sup>	3,5 ± 2,3	4,4 ± 2,7	NS <sup>†</sup>
<i>Homes</i>	3,8 ± 2,8	2,7 ± 2,4	NS
<i>Dones</i>	3,5 ± 2,4	5,5 ± 2,4	NS
Afectació d'almenys una AIVD <sup>2</sup>	23 (52,5%)	19 (47,5%)	NS
<i>Homes</i>	8 (44,4%)	7 (38,8%)	NS
<i>Dones</i>	15 (46,8%)	12 (37,5%)	NS
<b>Nivell de dependència per a les ABVD</b>			
Índex de <i>Barthel</i> <sup>1</sup>	85 ± 12,5	85 ± 15,1	NS
Independent	6 (46,1%)	7 (53,8%)	NS
Dependència lleu	18 (54,5%)	15 (45,4%)	NS
Dependència moderada	1 (25%)	3 (75%)	NS
<b>Sarcopènia</b>			
Força prensora			
<i>Homes</i> (< 27 kg)	6 (46,2%)	7 (53,8%)	NS
<i>Dones</i> (< 16 kg)	14 (53,8%)	12 (46,2%)	
Índex de massa muscular			
<i>Homes</i> (< 8,81 kg/m <sup>2</sup> )	0	2 (14,2%)	NS
<i>Dones</i> (< 6,68 kg/m <sup>2</sup> )	9 (52,9%)	8 (47,1%)	
Criteris EWGSOP <sup>‡</sup>	14 (58,3%)	9 (37,5%)	NS
<b>Estat cognitiu</b>			
Mini Examen Cognoscitiu Lobo <sup>1</sup>	27,96 ± 5,3	28,46 ± 7,8	NS
Mini Examen Cognoscitiu de Lobo < 24 punts	4 (40%)	6 (60%)	NS
Història de síndrome confusional aguda en ingressos previs	3 (60%)	2 (40%)	NS
1 Mitjana ± desviació estàndard; 2 puntuació màxima en homes 5 i en dones 8 punts. † NS = no diferències estadísticament significatives ‡ EWGSOP: consens del <i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i> (EWSOP): Baixa força muscular; baixa massa muscular i baix rendiment físic.			

(continuació Taula 13)

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Comorbiditat</b>			
Índex de <i>Charlson</i> <sup>1</sup>	5,48 ± 1,35	5,76 ± 1,71	NS <sup>†</sup>
Elevada comorbiditat <sup>2</sup>	25 (52,1%)	25 (52,1%)	NS
<b>Síndromes geriàtriques</b>			
Síndromes geriàtriques <sup>3</sup>	20 (58,5%)	14 (41,2%)	NS
Caigudes l'any previ a la fractura	24 (61,5%)	15 (38,5%)	0,002
Polimedicació	23 (48,9%)	24 (96%)	NS
Ús de psicofàrmacs	10 (45,5%)	12 (54,5%)	NS
<b>Estat nutricional</b>			
Mini-Nutritional Assessment <sup>1</sup>	20,50 ± 4,71	21,57 ± 5,46	NS
Malnutrició <sup>4</sup>	12 (54,5%)	10 (45,5%)	
Albúmina (g/dL) <sup>1</sup>	3,43 ± 0,39	3,39 ± 0,53	NS
<b>Fragilitat</b>			
Índex Fràgil VIG <sup>1</sup>	0,27 ± 0,12	0,23 ± 0,140	NS
Fragilitat ≥ 0,20 punts	20 (58,8%)	14 (41,1%)	NS
Lleu	11 (61,1%)	7 (38%)	NS
Moderada	9 (60%)	6 (40%)	NS
Avançada	0	1 (100%)	NS
1 Mitjana ± desviació estàndard; 2 Puntuació superior a 3; 3 Síndromes geriàtriques (s'exclouen la síndrome de caigudes, la malnutrició i la polimedicació); 4 Malnutrició = puntuació en el test MNA inferior a 17 punts. † NS = no diferències estadísticament significatives			



### 5.2.3. DADES ANALÍTIQUES DEL METABOLISME FOSFO-CALCI A L'INGRÉS: NIVELLS SÈRICS DE VITAMINA D (25(OH)D), CALCI I HORMONA PARATIROIÏDE (PTH)

Es va observar que la mitjana del nivell sèric de 25(OH)D va ser de 12,6 ng/mL, de la calcèmia 8,99 mg/dL i de la PTH de 90,59 pg/mL.

En la meitat dels participants de l'estudi, es va observar un dèficit sever de vitamina D (nivell sèric de 25(OH)D  $\leq$  12 ng/mL) i un 65,3% presentaven hiperparatiroidisme secundari.

No hi va haver diferències en les dades analítiques del metabolisme fosfo-calcí en el moment de l'ingrés, entre els grups de tractament.

Es van observar diferències estadísticament significatives en el percentatge d'hiperparatiroidisme secundari a l'ingrés entre els grups de tractament ( $p = 0,044$ ). El grup intervenció presentava una menor proporció respecte al grup control, tal com s'aprecia a la taula 14.

Taula 14. Nivells sèrics de 25(OH)D, calci i hormona paratiroiïde a l'ingrés

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Vitamina D</b>			
Nivell sèric de 25(OH)D <sup>1</sup>	13,26 $\pm$ 5,43	11,94 $\pm$ 6,71	NS
Deficiència severa ( $\leq$ 12 ng/mL)	13 (52%)	13 (52%)	
Deficiència (12,01-20 ng/mL)	11 (57,9%)	8 (42,1%)	
Insuficiència (20,01-29,9 ng/mL)	1 (20%)	4 (80%)	
<b>Calci sèric(mg/dL)<sup>1,2</sup></b>	8,99 $\pm$ 0,34	9,03 $\pm$ 0,433	NS
<b>Hormona paratiroiïde (pg/mL)<sup>1</sup></b>	77,54 $\pm$ 48,74	101,35 $\pm$ 49,61	NS
Hiperparatiroidisme secundari	13 (40,6%)	19 (59,4%)	0,044
1 mitjana $\pm$ desviació estàndard; 2 calci sèric corregit per albúmina: calci a l'ingrés+(4-albúmina ingrés)x0.8. † NS = no diferències estadísticament significatives **Valors normals segons laboratori de referència: 25(OH)D: $\geq$ 30 ng/mL; calci sèric: 8,5-10,2 mg/dL; PTH: 10- 65,47 pg/mL			

#### 5.2.4. ALTRES DADES ANALÍTIQUES A L'INGRÉS

Les dades analítiques a l'ingrés van mostrar que els participants de l'estudi, presentaven hipoproteïnèmia lleu (mitjana de proteïna 5,82 g/dL), insuficiència renal lleu (mitjana de filtrat glomerular  $60 \pm 19,17$  mL/min/1,73m<sup>2</sup>) i anèmia (mitjana d'hemoglobina:  $10,73 \pm 1,55$  g/dL) on l'estudi del metabolisme del ferro va mostrar un patró de ferropènia.

No es van observar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament, com s'observa a la Taula 15.

*Taula 15. Altres dades analítiques a l'ingrés*

	Grup intervenció	Grup Control	p
Proteïna (g/dL)	5,80 ± 0,62	5,84 ± 0,69	NS <sup>†</sup>
Albúmina (g/dL)	3,43 ± 0,39	3,39 ± 0,53	NS
Funció renal: filtrat glomerular (mL/min/1,73m <sup>2</sup> )	58,88 ± 18,86	61,12 ± 19,79	NS
Hemoglobina (g/dL)	10,74 ± 1,46	10,71 ± 1,66	NS
Ferritina (ng/mL) <sup>‡</sup>	189,05 ± 93,09	187,06 ± 192,7	NS
Saturació de transferrina (%)	19,05 ± 10,64	20,71 ± 12,82	NS
Tots els resultats expressats com a mitjana ± desviació estàndard.			
† NS = no diferències estadísticament significatives			
‡ la ferritina es pot comportar com a reactant de fase aguda.			
** Paràmetres analítics. Valors normals:			
Proteïna: 6-8,6 g/dL; albúmina: 3,4-5,4 mg/dL; Filtrat glomerular en persones grans: > 60 mL/min/1,73m <sup>2</sup> ; Hemoglobina: en dones 11,6 a 15 g/dL i en homes 13,2 a 16,6 g/dL; Ferritina: 30 a 300 ng/mL; Saturació de transferrina: 20-50%			

### 5.2.5. CARACTERÍSTIQUES DE LA FRACTURA I LA CIRURGIA

A les taules 16 i 17 es resumeixen les dades relacionades amb la fractura i la cirurgia. La majoria de les fractures eren subcapitals (44%) i pertrocanteries (46%). Malgrat que en el grup intervenció les fractures més freqüents van ser les subcapitals (63,6%) i en el grup control ho eren les pertrocanteries (65,2%), no es van trobar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament. El tipus d'intervenció quirúrgica depèn del tipus de fractura, els tipus de cirurgia més freqüents van ser l'osteosíntesi amb clau gamma i l'hemiartroplàstia mono o bipolar.

Tampoc es van apreciar diferències estadísticament significatives en la demora quirúrgica entre els grups de tractament.

*Taula 16. Tipus de fractura*

	Grup Intervenció	Grup Control	p
Fractura subcapital	14 (63,6%)	8 (36,4%)	NS
Fractura pertrocanterea	8 (34,8%)	15 (65,2%)	NS
Fractura transcervical	2 (66,7%)	1 (33,3%)	NS
Fractura subtroncantèria	1 (50%)	1 (50%)	NS

*Taula 17. Tipus de cirurgia i demora quirúrgica*

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Tipus de cirurgia</b>			
Clau placa cargol lliscant	7 (63,6%)	4 (36,4%)	NS <sup>†</sup>
Clau gamma	5 (27,8%)	13 (72,2%)	NS
Hemiartroplàstia bi/monopolar	10 (66,7%)	5 (33,3%)	NS
Artroplàstia total	1 (33,3%)	2 (66,7%)	NS
Cargols canulats	2 (66,7%)	1 (33,3%)	NS
<b>Demora quirúrgica (dies)<sup>1</sup></b>	0,96 ± 0,88	1,68 ± 1,77	NS
1 mitjana ± desviació estàndard			
† NS = no diferències estadísticament significatives			

#### 5.2.6. COMPLICACIONS DURANT L'INGRÉS HOSPITALARI

En un 44% els participants van presentar alguna complicació mèdica en el postoperatori immediat.

La complicació mèdica més freqüent va ser l'anèmia postcirurgia amb necessitat de transfusió d'hemo derivats als dos grups de tractament seguida de la síndrome confusional aguda (50% en tant el grup intervenció com control) i l'ili paralític (41,7% vs. 58,3%, grup intervenció i control respectivament). Encara que no hi va haver diferències entre els grups, es va observar una major proporció de complicacions mèdiques en el grup control (54,5% vs. 45,5%, grup control i intervenció respectivament).

No es van observar diferències estadísticament significatives en relació amb les complicacions quirúrgiques en el postoperatori. Es va apreciar en el grup intervenció, un pacient amb infecció de la ferida quirúrgica i un altre va patir fallida del material d'osteosíntesi.

La mortalitat durant l'ingrés hospitalari no es va produir cap èxitus. En el període comprès entre l'ingrés a planta d'aguts i posterior ingrés a la Unitat de Mitja Estada Rehabilitadora la mortalitat va ser del 6%, veure taula 18. No es van apreciar diferències en la mortalitat entre els grups de tractament.

Taula 18. Complicacions durant l'ingrés hospitalari i mortalitat hospitalària

	Grup Intervenció	Grup Control	p
<b>Complicacions mèdiques<sup>‡</sup></b>	10 (45,5%)	12 (54,5%)	NS <sup>†</sup>
Anèmia amb necessitat de transfusió d'hemo derivats	10 (50%)	10 (50%)	NS
Infecció del tracte urinari	2 (33,3%)	4 (66,7%)	NS
Insuficiència cardíaca	2 (40%)	3 (60%)	NS
Ili paralític	5 (41,7%)	7 (58,3%)	NS
Pneumònia	1 (50%)	1 (50%)	NS
Síndrome confusional aguda	6 (50%)	6 (50%)	NS
<b>Complicacions quirúrgiques</b>			
Infecció de ferida quirúrgica / material protètic	1 (100%)	0	NS
Luxació	0	0	NS
Fallo de l'osteosíntesi	1 (100%)	0	NS
<b>Mortalitat<sup>#</sup></b>	1 (33,3%)	2 (66%)	NS
‡ complicacions mèdiques, exclouent l'anèmia; † NS = no diferències estadísticament significatives; # inclou ingrés a planta d'aguts e ingrés a unitat de recuperació funcional			

### 5.2.7. ESTADA HOSPITALÀRIA I DESTÍ A L'ALTA

A la taula 19 es mostren les dades relacionades amb l'estada mitjana de tot el procés des que el pacient arriba a Urgències fins que marxa d'alta de la Unitat de Mitja Estada Rehabilitadora.

L'estada mitjana durant l'ingrés hospitalari va ser d'uns 8 dies. No es van apreciar diferències en el nombre de dies d'ingrés a la planta d'aguts entre els grups de tractament, encara que l'estada el grup intervenció va ser més curta que el grup control (7,36 vs. 8,96 dies, respectivament).

A la Unitat de Mitjana Estada (UME) rehabilitadora l'estada mitjana va ser menor en el grup intervenció que en el grup control (34,36 vs. i 39,38 dies, respectivament), encara que no es van observar diferències entre els grups de tractament.

L'estada mitjana total va ser d'aproximadament un mes i mig en ambdós grups de tractament (41,72 respecte a 46,75 dies, en el grup intervenció i grup control respectivament).

*Taula 19. Dades de l'estada a hospital d'aguts i a l'UME Rehabilitadora*

	Grup Intervenció	Grup Control	p
Estada mitjana d'ingrés a hospital d'aguts <sup>1</sup>	7,36 ± 3,35	8,96 ± 3,19	NS <sup>†</sup>
Estada mitjana d'ingrés a UME <sup>1</sup>	34,36 ± 13,94	39,38 ± 12,88	NS
Estada mitjana total <sup>1,2</sup>	41,72 ± 13,86	46,76 (14,43)	NS
† NS = no diferències estadísticament significatives			
1. mitjana ± desviació estàndard; 2 estada mitjana total, inclou la suma de dies d'ingrés a hospital d'aguts i a la Unitat de Mitja Estada.			

A la taula 20 es mostra el destí i les necessitats a l'alta que van presentar els pacients.

La major part dels pacients d'ambdós grups de tractament a l'alta hospitalària va ingressar a la UME Rehabilitadora.

Com s'observa a la taula 20, a l'alta de la UME Rehabilitadora la majoria dels pacients van anar a domicili. El 87,5 % va requerir algun tipus de suport en el domicili. Així, el 37,5% vivien a domicili amb suport de la família i fins al 50% van necessitar suport formal amb atenció per part de treballadora familiar, servei d'atenció a domicili o acudir a Centre de Dia. En la mostra estudiada un petit percentatge van requerir nova institucionalització o d'ingrés a la Unitat de Llarga Estada.

No es van apreciar diferències estadísticament significatives en aquestes dades entre els participants segons el grup de tractament.

*Taula 20. Destí i necessitats de suport sociosanitari a l'alta.*

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Destí a l'alta des de l'hospital d'aguts</b>			
Ingrés a la UME Rehabilitadora	24 (51,1%)	23 (48,9%)	NS <sup>†</sup>
<b>Destí a l'alta de la UME Rehabilitadora</b>			
Suport familiar	9 (50%)	9 (50%)	NS
Suport formal <sup>1</sup>	13 (54,2%)	11 (45,8%)	NS
Ingrés a Unitat de Llarga Estada	0	1 (100%)	NS
<b>Nova institucionalització<sup>2</sup></b>	0	1 (100%)	NS
† NS = no diferències estadísticament significatives			
1. Es considera suport formal, els pacients que a l'alta a domicili precisen de treballadora familiar i/o Centre de Dia i/o Servei d'Atenció Domiciliària			
2. Es defineix com a nova institucionalització pacients que previ a l'ingrés vivien a domicili i a l'alta ingressen a recurs residencial			

### 5.3. COMPARACIÓ DELS NIVELLS DE VITAMINA D, HORMONA PARATIROÏDE I CALCI

#### 5.3.1. NIVELLS SÈRICS DE 25 (OH) D, HORMONA PARATIROÏDE (PTH) I CALCI AL MES.

A la taula 21 i a la figura 11 es mostra l'evolució dels paràmetres analítics del metabolisme fosfo-calci (25(OH)D, PTH i calci) en el primer mes de seguiment.

Pel que fa a l'evolució dels nivells sèrics de 25(OH)D (Figura 11) s'aprecia un augment important dels nivells en el primer mes, aconseguint arribar als nivells òptims per a la salut òssia (25(OH)D  $\geq$  30 ng/mL). Encara que no es van observar diferències entre els grups de tractament, destacar que la millora va ser superior en el grup intervenció al mes de seguiment.

Es van observar diferències en l'evolució de PTH entre els grups de tractament ( $p = 0,01$ ), amb una PTH més baixa en el grup intervenció (43,5 respecte a 75,16 pg/mL, grup intervenció i control respectivament), encara que no hi va haver diferències en l'hiperparatiroidisme secundari entre els grups com es mostra a la taula 21.

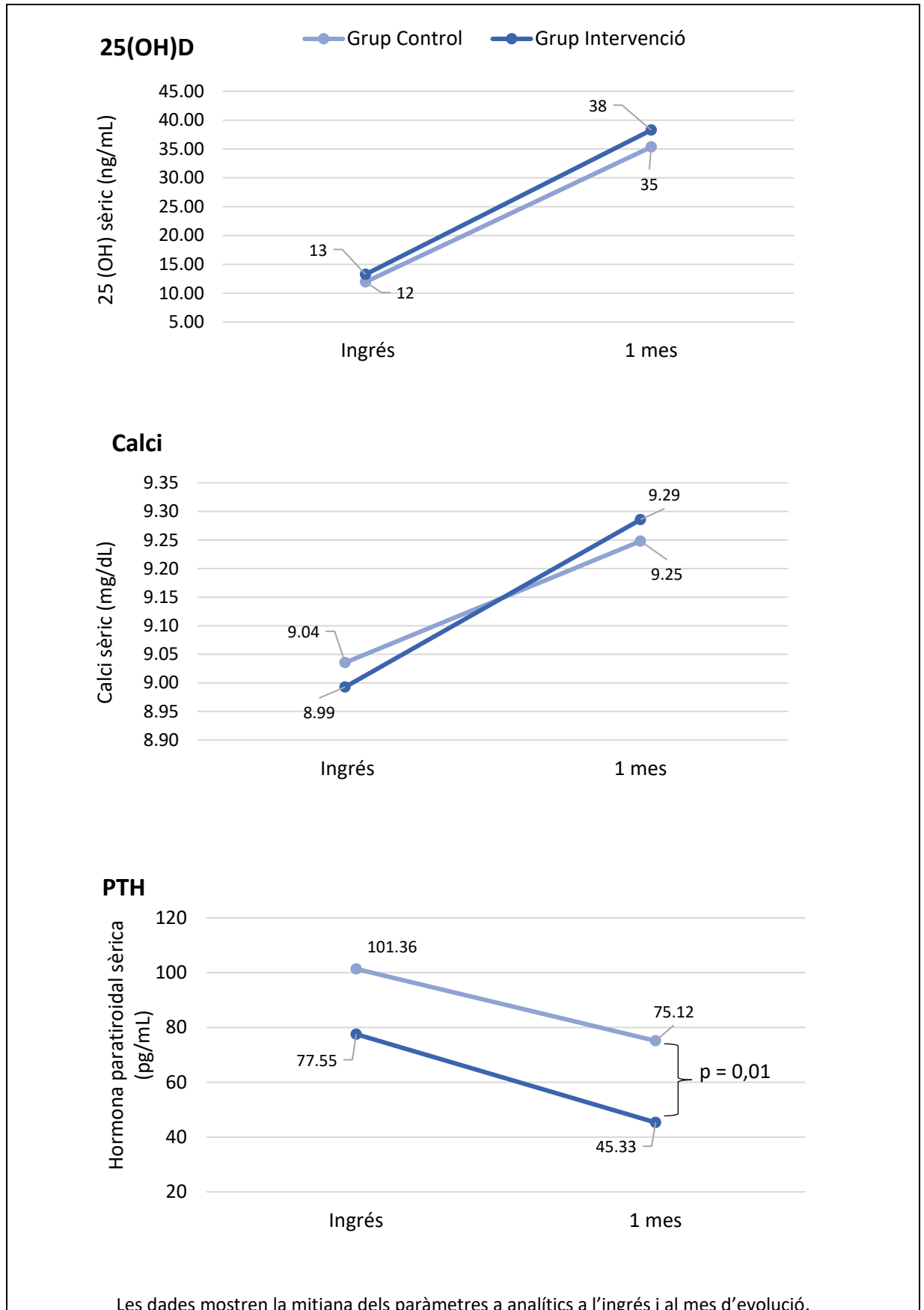
L'evolució de la calcèmia també va ser similar en els 2 grups. No es va detectar hipercalcèmia al mes en cap dels grups de tractament (9,29 mg/dL respecte a 9,25 mg/dL, grup intervenció i control respectivament).

*Taula 21. Dades analítiques al mes d'evolució: 25(OH)D, PTH i calci*

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>25(OH)D (ng/mL)</b>			
Nivell sèric de 25(OH)D (ng/mL) <sup>1</sup>	38,28 $\pm$ 26,29	35,35 $\pm$ 13,32	NS <sup>†</sup>
Percentatge de pacients amb nivell sèric de 25(OH)D > 30 ng/mL	10 (45,5%)	12 (54,5%)	NS
<b>Calci</b>			
Calcèmia (mg/dL) <sup>1</sup>	9,29 $\pm$ 0,46	9,25 $\pm$ 0,58	NS
<b>Hormona paratiroïde</b>			
Nivell sèric de PTH (pg/mL) <sup>1</sup>	43,54 $\pm$ 19,90	75,16 $\pm$ 49,51	0,010
Hiperparatiroidisme secundari <sup>2</sup>	4 (30,8%)	9 (69,2%)	NS
† NS = no diferències estadísticament significatives; 1. mitjana $\pm$ desviació estàndard; 2. Hiperparatiroidisme = PTH > 65,47 pg/mL.			



Figura 11. Evolució nivells sèrics de 25(OH)D, PTH i calci al mes



### 5.3.2. NIVELLS SÈRICS DE 25 (OH) D, HORMONA PARATIROIDES (PTH) I CALCI EN EL SEGUIMENT ALS 3, 6 I 12 MESOS

A les taules 22 i taula 23 es mostra l'evolució dels nivells sèrics de 25(OH)D així com el percentatge d'assoliment de nivells  $\geq 30$  ng/mL, en el seguiment per grup de tractament.

La millora dels nivells sèrics de 25(OH)D aconseguida en el primer mes de seguiment es manté al cap de 3 mesos, tal com es mostra a la taula 22 i a la figura 12, sense observar diferències entre grups de tractament. S'han trobat diferències estadísticament significatives en la comparació de l'evolució dels nivells de 25(OH)D en el temps, entre l'ingrés i l'alta ( $p < 0,001$ ) i ingrés-tres mesos ( $p < 0,001$ ).

*Taula 22. Evolució dels nivells sèrics i percentatge d'assoliment del nivell òptim de 25(OH)D al mes i als 3 mesos.*

	Ingrés			1 mes			3 mesos		
	Grup intervenció	Grup control	$p$	Grup intervenció	Grup control	$p$	Grup intervenció	Grup control	$p$
Nivell sèric 25(OH)D <sup>1</sup>	13,2 $\pm 5,43$	11,94 $\pm 13,32$	NS <sup>†</sup>	38,28 $\pm$ 26,29	35,35 $\pm 13,32$	NS	31,70 $\pm 13,57$	35,12 $\pm 16,68$	NS
Percentatge Vitamina D $\geq 30$ ng/mL				10 (45,5%)	12 (54,5%)	NS	13 (48,1%)	14 (51,9%)	NS

1. mitjana  $\pm$  desviació estàndard (ng/mL) ;<sup>†</sup>NS = no diferències estadísticament significatives

*Taula 23. Evolució dels nivells sèrics i percentatge d'assoliment del nivell òptim de 25(OH)D en el seguiment als 6 i 12 mesos*

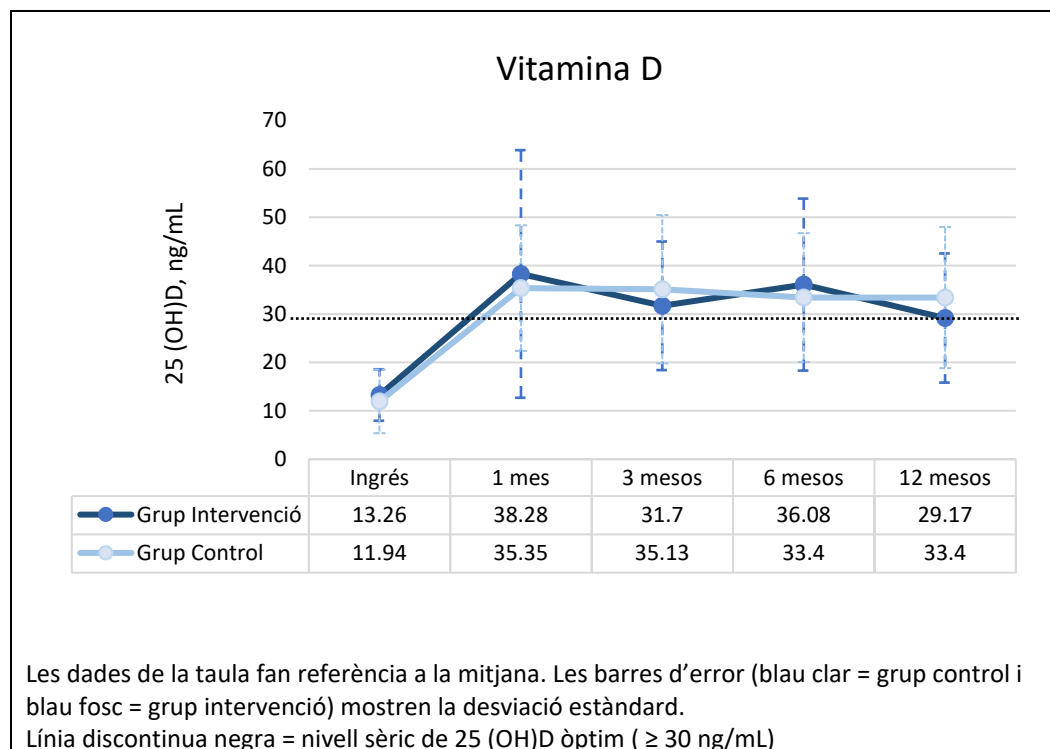
	6 mesos			12 mesos		
	Grup Intervenció	Grup Control	$p$	Grup Intervenció	Grup Control	$p$
Nivell sèric 25(OH)D <sup>1</sup>	36,08 $\pm$ 18,16	33,40 $\pm$ 13,61	NS <sup>†</sup>	29,17 $\pm$ 13,63	33,39 $\pm$ 19,94	NS
Percentatge Vitamina D $\geq 30$ ng/mL	15 (55,6%)	12 (44,4%)	NS	8 (38,1%)	13 (61,9%)	NS

1. mitjana  $\pm$  desviació estàndard (ng/mL) ;<sup>†</sup>NS = no diferències estadísticament significatives

A partir del tercer mes la pauta de suplementació de vitamina D administrada depèn dels nivells sèrics de 25(OH)D, d'acord amb la pràctica clínica habitual, i per això les pautes de tractament realitzades durant l'ingrés ja no influeixen en el resultat. Es va constatar un nombre molt reduït de pacients amb diverses pautes de suplementació (mensual, quinzenal, diària) que resta valor a la interpretació de l'anàlisi estadística.

En el seguiment als 6 i 12 mesos es va apreciar un descens progressiu dels nivells sèrics de vitamina D en ambdós grups de tractament, com es mostra a la taula 23 i figura 12.

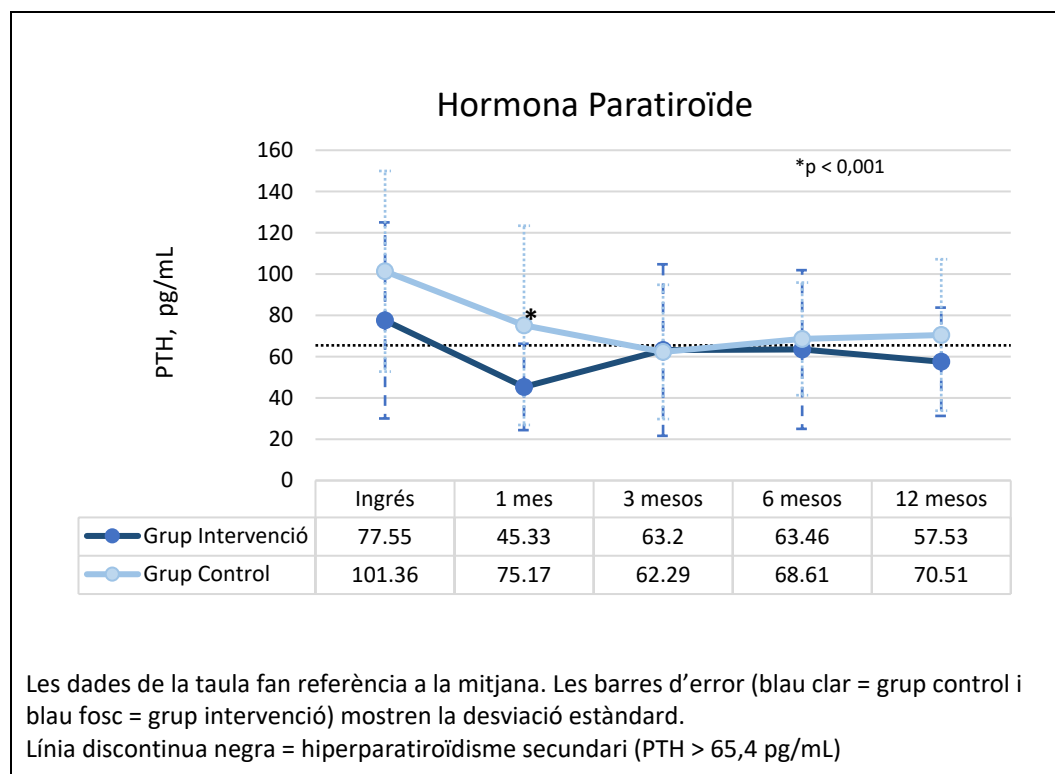
Figura 12. Evolució dels nivells sèrics de vitamina D (25(OH)D) en el seguiment



L'hormona paratiroïde mostrava inicialment nivells molt alts en els 2 grups de tractament (mitjana 77,5 vs. 101 ng/mL, grup intervenció i control respectivament), que disminueixen al mes però encara amb valors elevats en el grup control (45,33 vs. 75,17 pg/mL, grup intervenció i control respectivament;  $p < 0,001$ ).

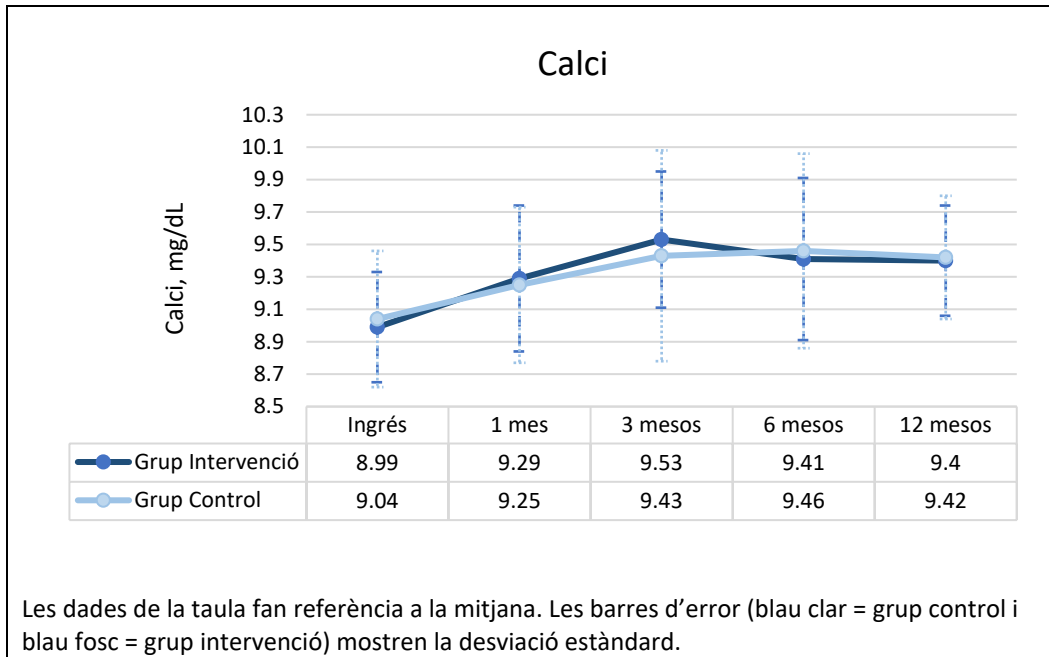
En el seguiment no es van apreciar diferències estadísticament significatives en l'evolució de la PTH, mantenint nivells dintre la normalitat la major part del temps de seguiment, encara que al cap de 12 mesos la PTH es va observar un augment de la xifra en el grup control (Figura 13).

Figura 13. Evolució de l'hormona paratiroides en el seguiment



El calci no va mostrar diferències estadísticament significatives ni durant l'ingrés ni al llarg del seguiment entre els grups de tractament, sense apreciar nivells superiors a 10 ng/mL, com s'observa a la figura 14.

Figura 14. Evolució del calci en el seguiment



## 5.4. COMPARACIÓ FUNCIONALITAT: ÍNDEX DE BARTHEL, GUANY FUNCIONAL ABSOLUT I RELATIU PER GRUPS DE TRACTAMENT

### 5.4.1. ESTAT FUNCIONAL A L'ALTA.

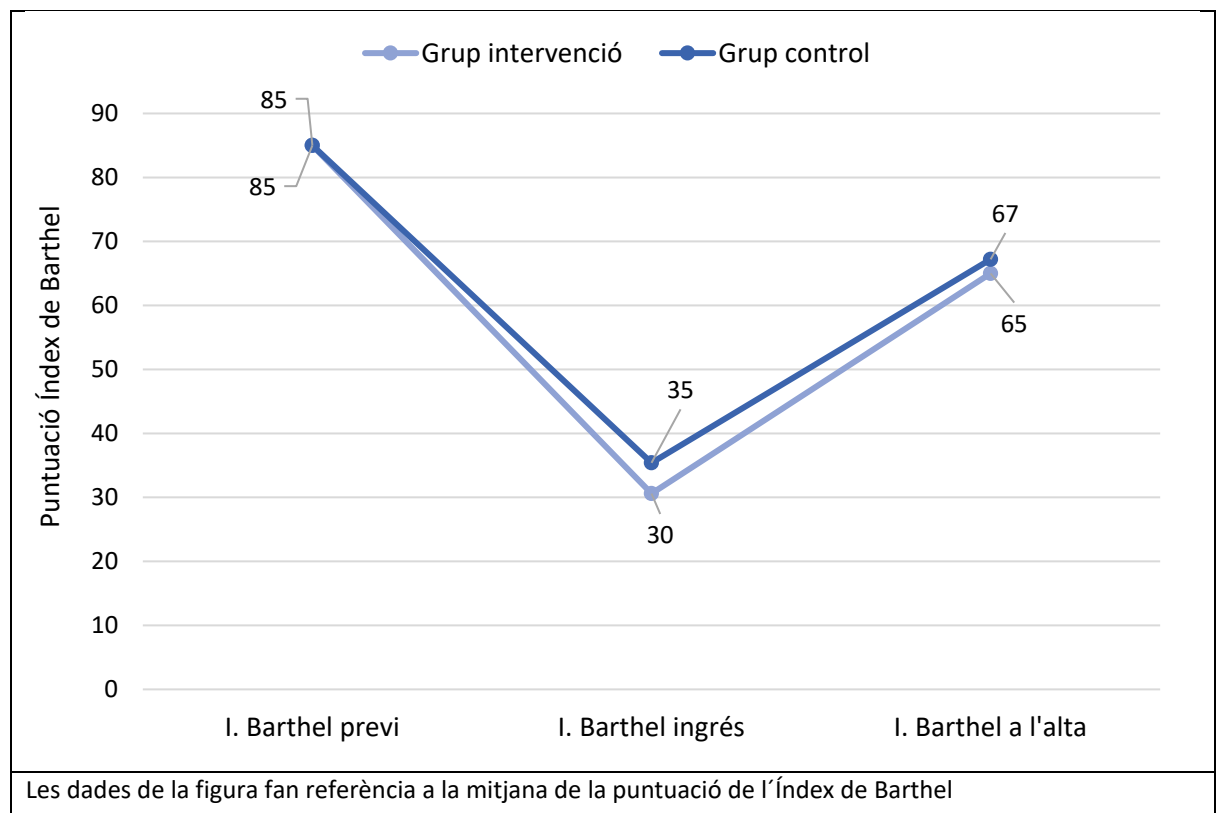
#### 5.4.1.1. EVOLUCIÓ DE L'ÍNDEX DE BARTHEL A L'ALTA

A la Figura 15 es detalla l'evolució funcional, segons l'Índex de *Barthel* (IB), per grup de tractament.

Els participants presentaven una dependència funcional lleu en el moment de l'ingrés i s'observa que presentaven una pèrdua aproximada de 20 punts en l'IB a l'alta hospitalària. La mitjana de l'IB va ser de 85 punts previ a l'ingrés i de 65 punts en el moment de l'alta.

No es van observar diferències estadísticament significatives entre els 2 grups de tractament.

Figura 15. Evolució de l'Índex de Barthel durant l'hospitalització



#### 5.4.1.2. GUANY FUNCIONAL ABSOLUT I RELATIU A L'ALTA

La puntuació mitjana del guany funcional absolut (GFA) ha estat de 40 punts (35 vs. 30 punts, grup intervenció i control respectivament) en el moment de l'alta. En ambdós grups de tractament, aproximadament el 50% dels pacients va assolir una puntuació de GFA superior a 20 punts (46,5 vs. 53,5, grup intervenció i control respectivament).

Pel que fa al guany funcional relatiu (GFR)

- els pacients del grup intervenció el GFR va ser del 63,61%. El 48,6% dels pacients van obtenir un GFR superior al 60%.
- els pacients del grup control el GFR va ser de 67,82%. El 51,4% dels pacients van aconseguir un GFR superior al 60%.

A la taula 24 es mostren resultats relacionats amb el guany funcional absolut i relatiu en el moment de l'alta, en què no es van apreciar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament.

Taula 24. Guany funcional absolut i relatiu en el moment de l'alta hospitalària

	Grup intervenció	Grup Control	p
Guany funcional absolut (GFA) <sup>1</sup>	35 ± 20	30 ± 15	NS <sup>†</sup>
GFA ≥ 20 punts <sup>#</sup>	20 (46,5%)	23 (53,5%)	NS
Guany Funcional Relatiu(GFR)	63,61%	67,82%	NS
GFR ≥ 60%	17(48,6%)	18 (51,4%)	NS

<sup>1</sup> mitjana ± desviació estàndard; <sup>†</sup> NS = no diferències estadísticament significatives  
<sup>#</sup> GFA = I. *Barthel* a l'alta – I. *Barthel* a l'ingrés. Puntuació és ≥ 20 = millora funcional clínicament rellevant.  
<sup>‡</sup> GFR = [(I. *Barthel* a l'alta – I. *Barthel* a l'ingrés)] / [(I. *Barthel* previ a l'ingrés – I. *Barthel* a l'ingrés)] x 100.  
 Percentatge és ≥ 60% = millora funcional clínicament rellevant.

#### 5.4.1.3. GUANY FUNCIONAL ABSOLUT I RELATIU SEGONS NIVELLS DE VITAMINA D A L'ALTA

A la taula 25 es mostra el resultat del guany funcional (absolut i relatiu) segons el nivell vitamina D a l'alta.

Els pacients que assoleixen nivells sèrics de vitamina D òptims ( $\geq 30$  ng/ml) el guany funcional absolut és superior a 20 punts ( $41 \pm 15,42$  vs.  $40 \pm 9,29$ , en el grup intervenció i control respectivament). En canvi, els pacients que no van aconseguir el nivell de vitamina D òptim el grup control va presentar menor guany funcional ( $35 \pm 17,85$  vs.  $23,75 \pm 26,28$ ). Sense objectivar diferències estadísticament significatives.

En relació amb el guany funcional relatiu. S'aprecia menor guany funcional en el grup control que no arribava als nivells òptims de vitamina D ( $43,75 \pm 55,30$  vs.  $67,26 \pm 31,62$ , grup control i tractament respectivament). No es van objectivar diferències estadísticament significatives.

*Taula 25. Guany funcional absolut i relatiu i relació amb nivells sèrics de 25(OH)D  $\geq 30$  ng/mL a l'alta.*

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Nivell sèric de vitamina D <math>\geq 30</math> ng/mL</b>			
Guany funcional absolut <sup>1</sup>	41 ( IC <sub>95</sub> 29,89 - 52,10)	40 (IC <sub>95</sub> 29,86 - 50,14)	NS <sup>†</sup>
Guany funcional relatiu	67,60 (IC <sub>95</sub> 46,83 – 88,37)	84,72 (IC <sub>95</sub> 65,75 – 103,68)	NS
<b>Nivell sèric de vitamina D <math>&lt; 30</math> ng/mL</b>			
Guany funcional absolut	35 (IC <sub>95</sub> 23,92 - 46,70)	23,75 (IC <sub>95</sub> 11,33 - 36,16)	NS
Guany funcional relatiu	67,26 (IC <sub>95</sub> 45,36 – 89,16)	43,75 (IC <sub>95</sub> 9520,53 – 66,97)	NS
† NS = no diferències estadísticament significatives 1.Resultats expressats en mitjana (IC95 = interval de confiança)			



## 5.4.2. ESTAT FUNCIONAL EN EL SEGUIMENT ALS 3, 6 I 12 MESOS

### 5.4.2.1. EVOLUCIÓ DE L'ÍNDEX DE BARTHEL EN EL SEGUIMENT

A la Figura 16 es mostra de forma detallada l'evolució de l'IB, indicador de les activitats bàsiques de la vida diària, des del moment de l'ingrés fins a l'any de seguiment i els nivells sèrics de 25(OH)D segons el grup de tractament.

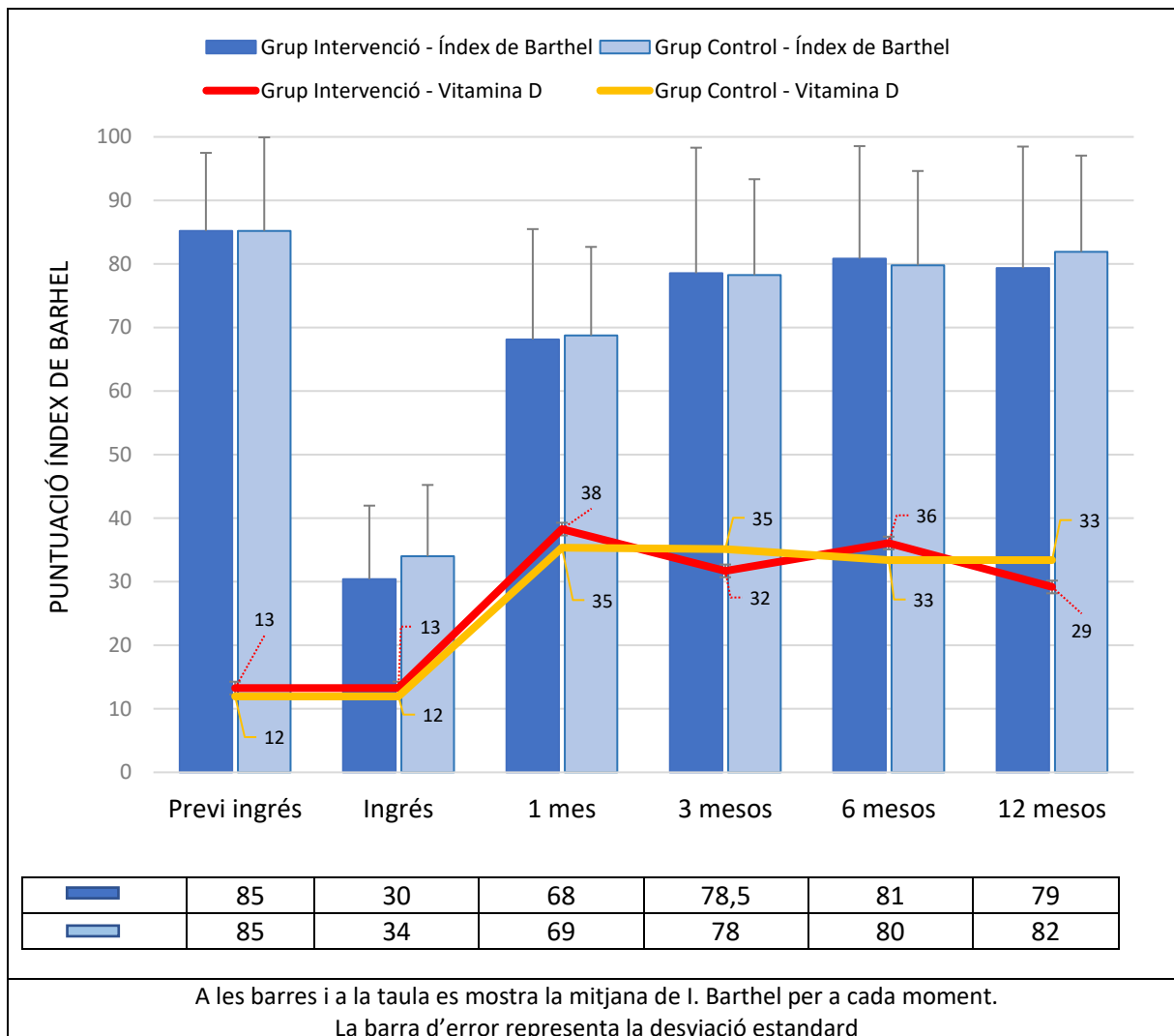
L'anàlisi mostrava que els pacients presentaven una dependència lleu prèvia al moment de la fractura (mitjana de 85 punts de l'IB), es produïa un descens de 30 punts de l'IB en el moment de l'ingrés i es recuperaven 20 punts de mitjana de l'IB presentant en el moment de l'alta una dependència moderada (mitjana de 65 punts de l'IB).

En el seguiment a 3, 6 i 12 mesos, es va observar augment lentament progressiu de l'IB, mantenint estabilitat en la funcionalitat a partir dels 6 mesos.

En relació amb els nivells sèrics de 25(OH)D es va observar dèficit de vitamina D a l'ingrés, amb millora dels nivells a l'alta amb la pauta de suplementació (mitjana de 38,28 ng/mL vs. 35,35 ng/mL, en el grup intervenció i control respectivament), que es va mantenir estable al cap dels 3, 6 i 12 mesos de la fractura.

No es van observar diferències estadísticament significatives ni en l'evolució de l'IB ni dels nivells sèrics de 25(OH)D.

Figura 16. Evolució de l'índex de Barthel i nivells sèrics de 25(OH)D en el seguiment



Respecte a les activitats bàsiques de la vida diària *relacionades amb "l'autocura"* (vestit, dutxa i ús de WC), s'observava que prèviament a la fractura un 44% (22) precisaven ajuda o eren dependents per a la dutxa i al cap de 12 mesos el 59% (26) seguien essent dependents per dur a terme aquesta tasca. En relació amb el vestit el 76% (38) eren autònoms per l'activitat, i a l'any eren el 54,5% (24). Finalment, en la tasca de l'ús de WC el 90% (45) eren autònoms previ a patir la fractura i a l'any recuperava l'autonomia la majoria dels pacients (86,4%, 38). A la figura 17.A es mostra les activitats "d'autocura" per grup de tractament.

Pel que fa a les activitats bàsiques de la vida diària *més relacionades amb la "funcionalitat"* (transferència llit-cadira-llit, marxa i pujar i baixar escales), en la valoració prèvia a la fractura eren autònoms el 76% (28) per realitzar transferències, el 66% (33) per caminar i el 48% (24) per pujar i baixar escales. Tal com s'observa a la figura 17.B hi ha una davallada durant l'ingrés i millora lentament progressiva d'aquestes activitats en el seguiment assolint el màxim de recuperació als 6 mesos (80,9%, 44,7% i 42,6%, per a les transferències, caminar i pujar i baixar escales respectivament) que es manté en el temps.

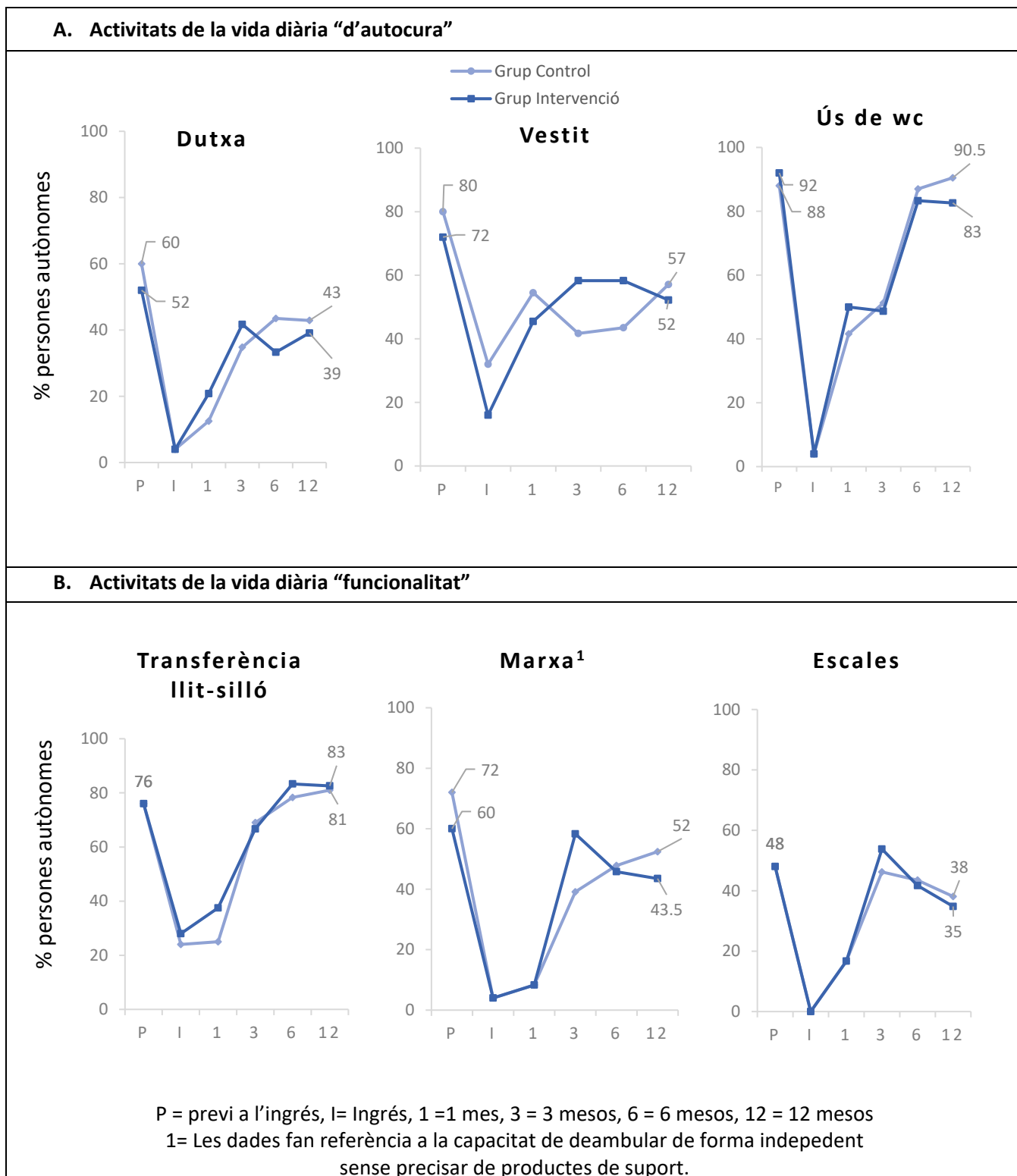
Als 12 mesos de seguiment un 10% eren dependents per a caminar i el 29,5% no podien pujar i baixar escales.

A l'anàlisi de les variables "funcionalitat" per grup de tractament, no es van observar diferències estadísticament significatives:

- En la tasca de la *transferència llit-silló* als 3 mesos aproximadament el 50% precisaven mínima ajuda (46,2% vs 53,8%, grup intervenció i control respectivament). Als 6 mesos, el 62,5% del grup control precisava mínima ajuda i el 52,6% del grup intervenció ho realitzava de forma autònoma.
- Pel que fa a la *marxa*, als 3 mesos el 57,4% (27) del grup intervenció precisava ajuda i el 50% (25) del grup control duia a terme l'activitat de caminar de forma autònoma. A partir dels 6 mesos, aproximadament el 50% precisaven ajuda per la marxa.
- En relació amb pujar i baixar escales, es va observar que més de 2/3 dels participants del grup intervenció als 3 mesos eren dependents i aquest percentatge es va mantenir en el seguiment. Les dades del grup control van ser similars.

La figura 17 (A i B), mostra el percentatge de participants que feia l'activitat de forma autònoma en cada moment de l'avaluació segons grup de tractament.

Figura 17. Evolució de les activitat bàsiques de la vida diària en el seguiment.



5.4.2.2. *GUANY FUNCIONAL ABSOLUT I RELATIU SEGONS NIVELLS DE VITAMINA D ALS 3 MESOS*

A la taula 26 es resumeix l'evolució del guany funcional absolut i relatiu al mes i als 3 mesos segons el grup de tractament i segons si s'ha assolit nivell de 25(OH)D òptim (> 30 ng/mL).

Es va observar que en els dos grups de tractament amb nivell sèric de 25(OH)D òptim la puntuació mitjana de guany funcional absolut era > 20 punts i del relatiu > 60% tant en el primer mes com als 3 mesos de seguiment.

Com s'observa a la taula 26, el percentatge de guany funcional relatiu no va ser clínicament rellevant en els pacients del grup control al mes de seguiment que no assolien nivells sèrics òptims de 25(OH)D. Malgrat aquest resultat no es van apreciar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament.

*Taula 26. Guany funcional absolut i relatiu segons nivell sèric de 25(OH)D al mes i als 3 mesos de l'alta.*

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Nivell sèric de vitamina D &gt; 30 ng/mL</b>			
Guany funcional absolut <sup>1</sup>			
1 mes	41 ( IC <sub>95</sub> 29,89 - 52,10)	40 (IC <sub>95</sub> 29,86 - 50,14)	NS†
3 mesos	53 (IC <sub>95</sub> 42,39 - 63,01)	45,90 (IC <sub>95</sub> 35,80 - 56,16)	NS
Guany funcional relatiu <sup>1</sup>			
1 mes	67,60 (IC <sub>95</sub> 46,83 - 88,37)	84,72 (IC <sub>95</sub> 65,75 - 103,68)	NS
3 mesos	87,90 (IC <sub>95</sub> 68,53- 107,27)	91,76 (IC <sub>95</sub> 73,29 – 110,23)	NS
<b>Nivell sèric de vitamina D ≤ 30 ng/mL</b>			
Guany funcional absolut <sup>1</sup>			
1 mes	35 (IC <sub>95</sub> 23,92 - 46,70)	23,75 (IC <sub>95</sub> 11,33 - 36,16)	NS
3 mesos	45,55 (IC <sub>95</sub> 34,82 -56,73)	38,57 (IC <sub>95</sub> 25,90 - 51,24)	NS
Guany funcional relatiu <sup>1</sup>			
1 mes	67,26 (IC <sub>95</sub> 45,36 - 89,16)	43,75 (IC <sub>95</sub> 20,53 – 66,97)	NS
3 mesos	88,68 (IC <sub>95</sub> 68,26 – 109, 10)	75,73 (IC <sub>95</sub> 52,58 – 98,88)	NS
† NS = no diferències estadísticament significatives; 1 = Resultats expressats en mitjana i interval de confiança del 95%.			

#### 5.4.2.3. EVOLUCIÓ FUNCIONAL EN EL SEGUIMENT: “NO PÈRDUA FUNCIONAL”

En el seguiment, s’avalua el manteniment de la millora funcional assolida al mes o, el que és equivalent, la “no pèrdua funcional”. A la taula 27 es mostra la mitjana de pèrdua de punts de l’Índex de Barthel als 3, 6 i 12 mesos, segons grup de tractament.

No es van observar diferències en la pèrdua funcional entre els grups de tractament en el seguiment. S’aprecia que la pèrdua funcional va ser progressivament menor amb el temps, observant al cap dels 12 mesos una pèrdua inferior a 5 punts en l’Índex de Barthel respecte al previ a patir la fractura.

Taula 27. Pèrdua funcional als 3, 6 i 12 mesos.

	3 mesos			6 mesos			12 mesos		
	Grup intervenció	Grup control	p	Grup intervenció	Grup control	p	Grup intervenció	Grup control	p
Pèrdua funcional <sup>1</sup>	7,3 ± 13	5,5 ± 13,8	NS†	4,8 ± 13,8	3,5 ± 13	NS	2,1 ± 12,6	0,6 ± 13	NS

1. mitjana ± desviació estàndard ; †NS = no diferències estadísticament significatives

Per l’anàlisi de la “no pèrdua funcional” es consideren dos punts de tall, d’acord amb la literatura publicada. Es valora com no pèrdua funcional, o el manteniment funcional, a la pèrdua de menys de 5 o 10 punts de l’Índex de Barthel en cada moment del seguiment (3, 6 i 12 mesos) respecte a l’Índex de Barthel per grup de tractament, tal com es mostra a la taula 28.

El percentatge de “no pèrdua funcional” va ser:

- En els pacients amb una pèrdua inferior a 5 punts en l’Índex de Barthel: el 44,7% als 3 mesos, el 59,60% als 6 mesos i el 73,3% a l’any.
- En els pacients amb una pèrdua inferior a 10 punts en l’Índex de Barthel: el 59,6% als 3 mesos, el 72,3% als 6 mesos i el 77,8%.

Sense objectivar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament.

Taula 28. Percentatge de “no pèrdua funcional” als 3, 6 i 12 mesos.

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Pèrdua funcional als 3 mesos</b>			
< 5 punts	11 (52,40%)	10 (47,60%)	NS <sup>†</sup>
< 10 punts	16 (57,10%)	12 (42,90%)	NS
<b>Pèrdua funcional als 6 mesos</b>			
< 5 punts	15 (53,60%)	13 (46,4%)	NS
< 10 punts	17 (50%)	17 (50%)	NS
<b>Pèrdua funcional als 12 mesos</b>			
< 5 punts	17 (51,50%)	16 (48,50%)	NS
< 10 punts	19 (54,3%)	16 (45,70%)	NS
†NS = no diferències estadísticament significatives			

## 5.5. COMPARACIÓ FUNCIONALITAT: CAPACITAT PER CAMINAR I PROVES DE RENDIMENT FÍSIC PER GRUP DE TRACTAMENT

### 5.5.1. CAPACITAT PER CAMINAR A L'ALTA I EN EL SEGUIMENT ALS 3, 6 I 12 MESOS

A les taules 29 i 30 es mostra la capacitat per caminar el moment de l'alta i durant el seguiment, segons el grup de tractament.

El 89,5% dels pacients presentaven capacitat per caminar en el moment de l'alta.

La taula 29 mostra els resultats de la valoració funcional de la marxa segons l'escala *Functional Ambulation Classification* (FAC), per grup de tractament. El 47,9% presentaven autonomia per a caminar dintre i fora del domicili i per realitzar escales, el 60,9% pertanyien al grup intervenció (respecte al 39,1% del grup control). No es van observar diferències estadísticament significatives.

*Taula 29. Escala FAC: capacitat per caminar en el moment de l'alta hospitalària*

	Grup intervenció	Grup Control	<i>p</i>
<b>Valoració funcional de la marxa</b>			
0. Incapacitat per caminar	0	1 (100%)	NS <sup>†</sup>
1. Marxa funcional Requereix ajuda d'altres persones i producte de suport	0	1 (100%)	NS
2. Marxa dintre del domicili Superfícies interiors planes i horitzontals	2 (66,7%)	1 (33,3%)	NS
3. Marxa fora del domicili "pel barri" Superfícies interiors i exteriors en superfícies irregulars i escales, però distància limitada	4 (40%)	6 (60%)	NS
4. Marxa fora del domicili "comunitat" Escales, rampes amb supervisió	4 (40%)	4 (60%)	NS
5. Marxa autònoma dintre i fora del domicili	14 (60,9%)	9 (39,1%)	NS

† NS = no diferències estadísticament significatives



No es van observar diferències en la capacitat per caminar en el seguiment, tal com es mostra a la taula 30. Atesa la classificació de la marxa que presentaven els pacients, segons l'escala FAC, es va observar que el 62% (28) dels participants de l'estudi realitzava una marxa per dintre i fora del domicili de forma autònoma després de 12 mesos.

Pel que fa a la utilització de productes de suport en el moment de l'alta, únicament el 6,4% (3) caminava sense precisar productes de suport. Les carrutxes van ser el producte de suport més utilitzat en el seguiment (53,2%, 55,3% i 46,7%, als 3, 6 i 12 mesos respectivament), sense apreciar diferències entre els grups de tractament.

*Taula 30. Escala de FAC: capacitat per caminar en el seguiment als 3, 6, 12 mesos.*

	3 mesos			6 mesos			12 mesos		
	Grup intervenció	Grup control	p	Grup Intervenció	Grup control	p	Grup intervenció	Grup control	p
0. Incapacitat per caminar	1 (100%)	0	NS	0	0	NS	0	0	NS <sup>†</sup>
1. Marxa funcional	0	0	NS	0	0	NS	0	0	NS
2. Marxa dintre del domicili	0	1 (100%)	NS	0	1 (100%)	NS	0	0	NS
3. Marxa fora del domicili "pel barri"	2 (100%)	0	NS	2 (100%)	0	NS	2 (66,7%)	1 (33,3%)	NS
4. Marxa fora del domicili "comunitat"	11 (68,8%)	5 (31,3%)	NS	9 (56,3%)	7 (43,8%)	NS	8 (61,5%)	5 (38,5%)	NS
5. Marxa autònoma dintre i fora del domicili	10 (37%)	17 (63%)	NS	13 (46,4%)	15 (53,6%)	NS	14 (50%)	14 (50%)	NS

† NS = no diferències estadísticament significatives

#### 5.5.2. PROVES DE RENDIMENT FÍSIC A L'ALTA: TEST DE TINETTI, TEST GET UP & GO I VELOCITAT DE LA MARXA.

No es va observar diferències en les proves funcionals a l'alta hospitalària, tal com es mostra a la taula 31.

En el test de *Tinetti* realitzat a l'alta, els participants presentaven una mitjana inferior a 19 punts (15,5 respecte a 16,9 punts, grup intervenció i control respectivament), amb puntuació baixa tant en la part que avalua la marxa com l'equilibri.

El test de *Get up & Go* a l'alta, el va poder realitzar el 36,9% dels participants, sense apreciar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament. El grup control presentava una major puntuació, precisaven més de 20 segons per realitzar la prova (22,4 vs. 19,01 segons, grup control i intervenció respectivament), encara que no es van observar diferències entre els grups.

La velocitat de la marxa mitjana va ser de 0,37 metres/segon en ambdós grups de tractament, en el moment de l'alta.

*Taula 31. Proves funcionals i utilització de productes de suport a l'alta hospitalària.*

	Grup intervenció	Grup Control	p
<b>Ús de producte de suport</b>			
No precisa	1 (100%)	0	NS <sup>†</sup>
Carrutxes	19 (50%)	19 (50%)	NS
Bastó anglès (1 o 2)	2 (33,3%)	4 (66,7%)	NS
Bastó de passeig	2 (66,7%)	1 (33,3%)	NS
<b>Equilibri i marxa</b>			
Test de Tinetti <sup>1</sup>	15,49 ± 5,35	16,91 ± 3,68	NS
Test de Tinetti marxa	7,67 ± 2,77	7,75 ± 1,84	NS
Test de Tinetti equilibri	8,33 ± 2,91	9,17 ± 2,39	NS
<b>Timed Get up &amp; Go</b>			
Puntuació del test (temps en segons) <sup>1</sup>	19,01 ± 9,47	22,40 ± 12,37	NS
Pacients que ho poden realitzar a l'alta (%)	10 (41,6%)	9 (37,5%)	NS
<b>Velocitat de la marxa (metres/segon)<sup>1</sup></b>	0,37 ± 0,21	0,37 ± 0,20	NS
1 mitjana ± desviació estàndard; † NS = no diferències estadísticament significatives			

### 5.5.3. PROVES DE RENDIMENT FÍSIC EN EL SEGUIMENT: SPPB, TEST DE TINETTI, TEST VELOCITAT DE LA MARXA I GET UP & GO

A la figura 18 es mostra l'evolució dels resultats de les proves de rendiment físic, realitzades durant el seguiment dels pacients, segons el grup de tractament.

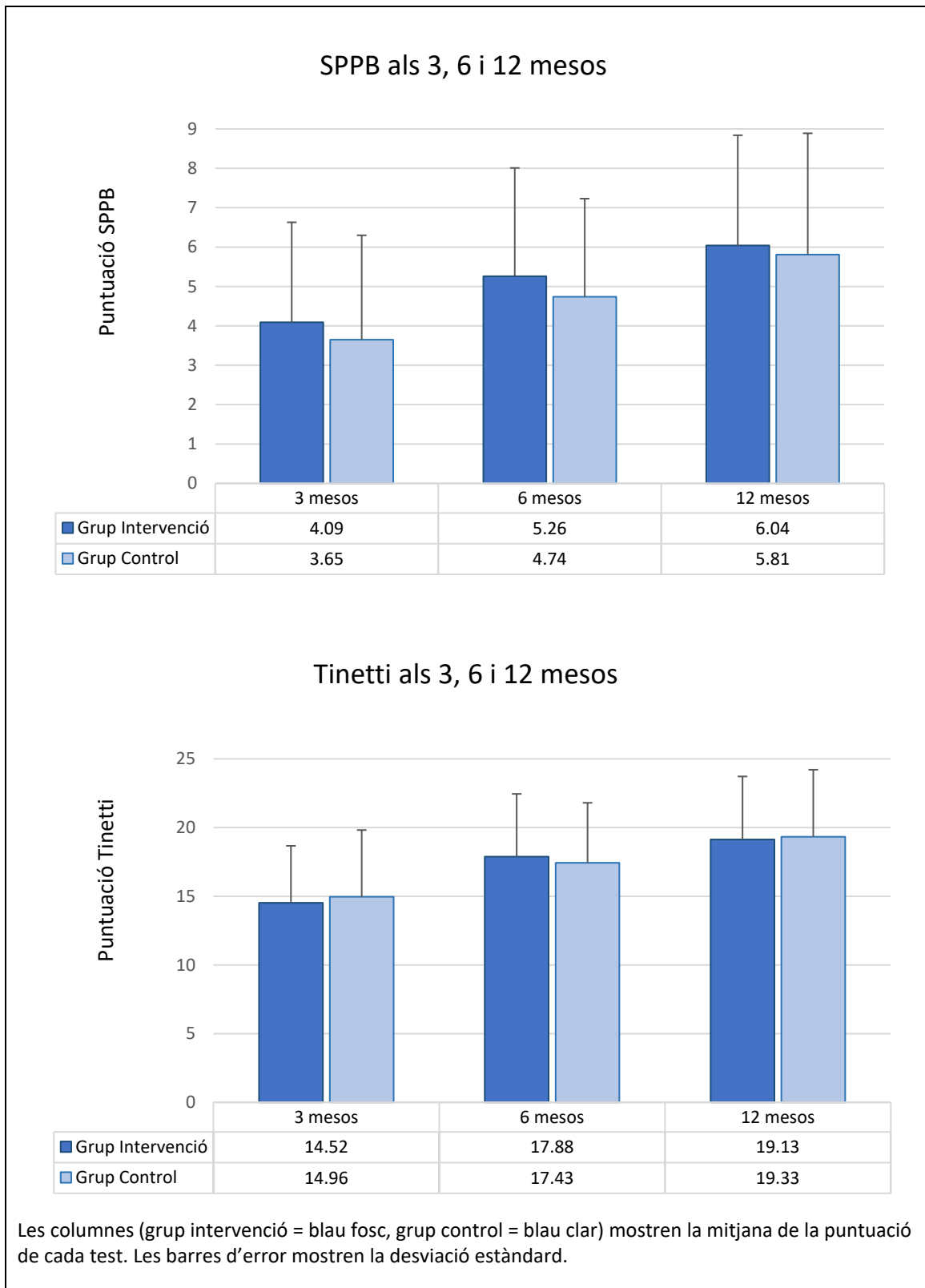
La puntuació mitjana del test SPPB i test de Tinetti va millorar en el seguiment, assolint la màxima millora després de 12 mesos de seguiment en ambdós tests.

Pel que fa a la velocitat de la marxa, hi ha un alentiment de la mateixa en el seguiment. Malgrat que es va observar una menor velocitat de la marxa en el grup control al cap dels 6 mesos, no hi va haver diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament.

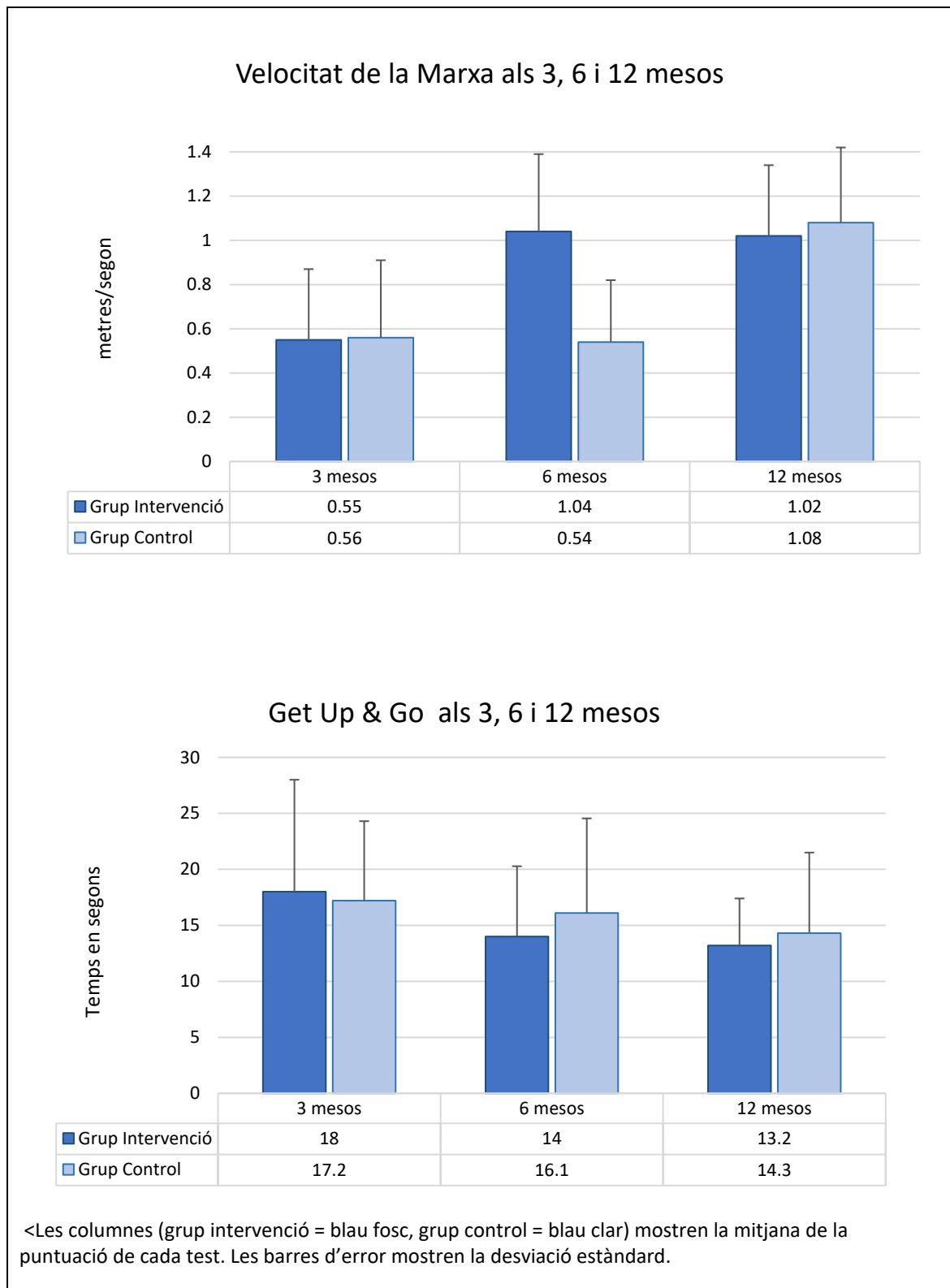
En relació amb el temps d'execució del test Get Up & Go va millorar al llarg del seguiment, en ambdós grups de tractament.

No es van observar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament per aquestes variables.

Figura 18. Evolució funcional de les proves de rendiment físic en el seguiment



(continuació figura 18)



#### 5.5.4. ALTRES DADES RELACIONADES AMB LA FUNCIONALITAT EN EL SEGUIMENT: SARCOPÈNIA, FRAGILITAT I PRESÈNCIA DE CAIGUDES

##### *SARCOPÈNIA*

Es complementa l'estudi funcional amb l'avaluació de la sarcopènia, que comprèn la mesura de la força prènsil i l'índex de massa muscular esquelètica, la fragilitat i la presència de caigudes en el seguiment dels pacients.

Aproximadament el 50% dels pacients presentava criteris de sarcopènia segons el grup EWSOP sense grans canvis al llarg del temps ni per grup de tractament.

Pel que fa a la força prènsil amb criteri de sarcopènia (< 27 kg en els homes i < 16 kg en les dones), s'objectivava més en el gènere femení que en el masculí en el període de seguiment (73,3% vs. 50% a l'any de la fractura, en les dones i homes respectivament).

L'índex de massa muscular esquelètica per la seva avaluació precisa d'una sèrie de requisits per a la correcta realització de la bioimpedància. La presència d'edemes i/o pròtesi no permet la realització de l'exploració pel que no es va poder realitzar en 12 pacients als 3 mesos, a 23 pacients als 6 mesos i 24 pacients als 12 mesos. Segons les dades analitzades i els criteris de consens del grup europeu EWGSOP (< 8,31 kg/m<sup>2</sup> en homes i < 6,68 kg/m<sup>2</sup> en dones), l'estudi amb bioimpedància va mostrar major percentatge de sarcopènia en les dones (61,1% vs. 16,7% a l'any de la fractura, en dones i homes respectivament).

No es van observar diferències estadísticament significatives segons grup de tractament.

### FRAGILITAT I CAIGUDES

No es van apreciar diferències en la fragilitat en el seguiment per grup de tractament. La fragilitat, mesurada amb l'Índex Fràgil-VIG (IF-VIG), va mostrar una puntuació mitjana > 0,20 en els dos grups de tractament al llarg del temps (veure taula 32).

Respecte a les caigudes es va apreciar diferències entre els grups de tractament en el seguiment. Es va observar un major nombre de caigudes en el trimestre corresponent als 6 mesos, es van produir 8 caigudes en el grup control respecte a cap en el grup intervenció ( $p = 0,002$ ). Aquesta tendència no es manté als 12 mesos de seguiment en què el grup intervenció va presentar 8 caigudes (61,5%) respecte a 5 (38,5%) en el grup control. Les caigudes que es van produir durant el seguiment no van presentar conseqüències majors, es van limitar a contusions i en tots els casos van ser conseqüència de combinació de factors intrínsecs i extrínsecs.

Taula 32. Evolució funcional. Fragilitat i caigudes

	3 mesos			6 mesos			12 mesos		
	Grup intervenció	Grup control	p	Grup intervenció	Grup control	p	Grup intervenció	Grup control	p
IF-VIG <sup>1,‡</sup>	0,28 ± 0,11	0,28 ± 0,12	NS <sup>†</sup>	0,25 ± 0,11	0,25 ± 0,12	NS	0,26 ± 0,10	0,22 ± 0,11	NS
Caigudes	2 (50%)	2 (50%)	NS	0	8 (100%)	0,002	8 (61,5%)	5 (38,5%)	NS

1. mitjana ± desviació estàndard  
† NS = no diferències estadísticament significatives  
‡ Índex Fràgil-VIG: puntuació > 0,20 indica fragilitat

---

## DISCUSSIÓ



## 6. DISCUSSIÓ

El present treball aporta dades sobre l'efectivitat de la suplementació del dèficit de vitamina D, com una intervenció més de l'abordatge multidisciplinari, en l'evolució funcional de les persones grans que han patit una fractura de maluc per fragilitat.

Els resultats van mostrar que la majoria dels pacients amb fractura de maluc presentaven una deficiència severa de vitamina D (nivell sèric de 25(OH)D inferior a 12 ng/mL) en el moment de l'ingrés. Aquest resultat és similar al d'altres estudis realitzats prèviament(122–124), en pacients que han patit una fractura de maluc, en els que es mostra una elevada prevalença de dèficit de vitamina D que sol ser superior a l'observada a la població general i que, a la majoria dels casos, es presenta amb una deficiència severa. Aquest fet es podria explicar pel propi perfil de les persones grans que pateixen una fractura de maluc que solen presentar edats més avançades, una major comorbiditat en relació amb la presència de patologies cròniques complexes i amb una major fragilitat.

La suplementació amb calcifediol iniciada durant l'ingrés, amb les dues pautes de tractament, va millorar els nivells sèrics de 25(OH)D fins a nivells òptims ( $\geq 30$  ng/mL) sense apreciar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament en el control analític realitzat al cap de 3 mesos. Quan es va comparar entre els grups de tractament, es va constatar que el grup que va rebre la pauta de calcifediol diari durant cinc dies consecutius assolí nivells sèrics òptims de vitamina D de forma més ràpida sense apreciar major risc d'hipercalcèmia.

En el primer any de seguiment els nivells sèrics de 25(OH)D estaven al límit del llinar considerat com a nivell òptim per a la salut múscul esquelètica. Cal comentar que en el present treball durant el període de seguiment es van seguir les recomanacions a la pràctica clínica habitual, atesa la manca de consens sobre la pauta de manteniment de vitamina D, el que es va traduir en diferents pautes de tractament (dosis, intervals d'administració i durada de tractament) segons el nivell sèric de 25(OH)D. Aquest fet fa pensar que, probablement, cal seguir treballant en les pautes de manteniment de vitamina D en aquests pacients atesa la importància de garantir uns nivells sèrics

òptims de vitamina D per a un bon estat de salut en general, i múscul esquelètica en particular(45,52).

Pel que fa a l'evolució funcional es va apreciar millora de l'estat funcional en els 2 grups tractament durant la fase d'hospitalització, independentment del grup de tractament. La millora va continuar durant el període de seguiment, essent màxima en els primers 6 mesos i que es va mantenir sense grans canvis fins als 12 mesos.

Per a una recuperació funcional favorable és cabdal el paper de la força muscular. Tenint en compte que en els pacients amb deficiència de vitamina D la força muscular es veu disminuïda (125,126) és raonable considerar, almenys des d'un punt de vista clínic, la suplementació del dèficit de vitamina D com a part de les estratègies dirigides a potenciar la millora de la força muscular i, en conseqüència, de la recuperació funcional en els pacients que ingressen per fractura de maluc. Respecte a aquest punt, el present treball no ha pogut demostrar una relació directa entre la suplementació del dèficit de vitamina D i canvis en la força muscular, que es podria explicar per què en tot el procés de recuperació funcional intervenen múltiples factors que requereixen un abordatge multidisciplinari.

La literatura que avalua la repercussió de la suplementació de vitamina D(127,128), com a única teràpia en relació amb la recuperació funcional en els pacients que han patit una fractura de maluc, és testimonial pel que l'actual treball aporta coneixement sobre aquest tema.

## 6.1. CARACTERÍSTIQUES DE LA MOSTRA D'ESTUDI

Per a la majoria de les dades sociodemogràfiques i de l'estat de salut no hi va haver diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament, a excepció de les caigudes prèvies a l'ingrés i l'hiperparatiroidisme secundari al dèficit de vitamina D on es van evidenciar diferències estadísticament significatives.

Els resultats tant de les dades sociodemogràfiques com de l'estat de salut van ser similars als publicats en estudis previs (127,128).

Pel que fa a la *història de caigudes prèvies a la fractura*, en el present treball s'observa una major proporció de caigudes en el grup intervenció. Però, un cop analitzats els casos individualment no es va trobar que la diferència fos clínicament rellevant entre els grups de tractament. Fins al moment actual, no s'ha trobat literatura en què s'hagi avaluat la repercussió de la presència de caigudes en l'any anterior a la fractura de maluc, en la seva recuperació funcional. En canvi, sí que es disposa de literatura en la qual s'analitza quins són els factors risc per patir una fractura de maluc. Per exemple, l'estudi prospectiu a 14 anys de *Nguyen et al.* (129), va mostrar que la història prèvia de caigudes era un factor de risc independent de fractura de maluc, així com la inestabilitat postural i/o la debilitat del quàdriceps. Ateses aquestes observacions, en la pràctica clínica es podria considerar que els pacients amb història de caigudes prèvies, probablement presenten una menor força de les extremitats inferiors que podria condicionar una pitjor evolució de la recuperació funcional després de patir la fractura.

En relació amb l'*hiperparatiroidisme secundari al dèficit de vitamina D* en el moment de l'ingrés, els resultats del present treball són similars als d'estudis previs(130–132). Els nivells més baixos de vitamina D es relacionen amb un major grau d'hiperparatiroidisme secundari. En el cas del present treball hi va haver diferències estadísticament significatives en l'hiperparatiroidisme secundari a l'ingrés entre els grups de tractament, amb major proporció en el grup control. No obstant això, quan es va comparar entre els grups de tractament, en el grup control els nivells sèrics de 25(OH)D no van ser més baixos ni van presentar major proporció de deficiència severa de vitamina D com seria d'esperar. Clínicament, l'hiperparatiroidisme

secundari es podria traduir en una menor força muscular, per alteració del metabolisme proteic a nivell muscular atès que s'afavoreix la proteòlisi, i probablement en una major dificultat en la recuperació funcional. Tenint en compte el que s'ha comentat la correcció del dèficit de vitamina D i, per tant, de l'hiperparatiroidisme secundari podria tenir efectes beneficiosos en la recuperació funcional.

En resum, el perfil de pacient que ingressa per fractura de maluc del present treball va ser el d'una dona octogenària, amb patologies cròniques i utilització de múltiples fàrmacs (en general més de 5), que presentava una dependència funcional lleu per a les ABVD, síndrome geriàtriques i que havia patit almenys una caiguda l'any previ. Majoritàriament, es tractava de persones sense deteriorament cognitiu o amb un deteriorament cognitiu lleu, si bé hi ha un biaix de selecció d'acord amb els criteris d'exclusió (no s'inclouen els pacients amb major grau d'afectació cognitiva). Els resultats van mostrar pacients amb fragilitat que es manifestava per la presència de sarcopènia i risc de malnutrició.

Cal comentar que els participants del present treball representen un subgrup de les persones grans que pateixen una fractura de maluc per fragilitat. Els criteris d'exclusió van contribuir a la inclusió de persones en un millor estat de salut. Aquest fet es constata a l'anàlisi comparativa realitzada amb el grup de pacients exclosos de l'estudi, en els que s'apreciava un pitjor estat de salut amb una major dependència funcional i un deteriorament cognitiu en fases més avançades. Es va posar el focus en persones amb millor situació global prèvia atès que l'objectiu del present treball va ser avaluar la recuperació funcional, i per aquesta raó es van excloure tots aquells possibles factors que podien interferir en aquesta. En conseqüència, els resultats no són extrapolables al conjunt de persones grans amb aquesta patologia. Però, els resultats obtinguts amb aquest subgrup de pacients permet extreure conclusions i poder realitzar recomanacions en l'entorn del pacient atès que presenten un millor estat de salut.

## 6.2. EFECTIVITAT DE LA SUPLEMENTACIÓ DEL DÈFICIT DE VITAMINA D EN ELS NIVELLS SÈRICS DE 25(OH)D I SALUT DEL SISTEMA MÚSCUL ESQUELÈTIC

S'ha pogut demostrar que la suplementació de la vitamina D amb les dues pautes de tractament milloren els nivells sèrics de 25(OH)D tant als 30 dies com als 3 mesos de seguiment, tot i que no es van apreciar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament.

La principal raó per utilitzar el calcifediol en el present treball va ser per les seves característiques farmacocinètiques. El calcifediol és un metabòlit amb una certa activitat biològica directa, de manera que en determinar nivells sèrics de 25(OH)D es valora l'aportació i l'absorció del fàrmac, ja que no requereix passos metabòlics intermedis el que fa que augmentin els nivells sèrics de forma més ràpida, quan es compara amb altres formes de vitamina D com és el cas del colecalciferol(133). Hi ha diverses raons que explicarien perquè el calcifediol produeix un augment més ràpid dels nivells sèrics de vitamina D, com són: l'alta taxa d'absorció intestinal (propers al 100% mentre que amb colecalciferol és del 70%), el menor emmagatzematge al teixit adipós al ser menys lipofílic i al fet que no requereix la hidroxilació hepàtica(133–135).

Tot i que el calcifediol és un fàrmac àmpliament utilitzat en el nostre entorn, està poc disponible a altres països. Aquest fet, probablement explicaria per què la majoria de la literatura publicada sobre la suplementació de vitamina D en pacients amb fractura de maluc sigui amb colecalciferol (27,127) i, fins i tot, amb ergocalciferol(128,136). Atès que no hi ha literatura publicada fins al moment actual en què s'avaluï el calcifediol per al maneig de dèficit de vitamina D en el pacient amb fractura de maluc, el present treball aporta nova informació que pot ser d'utilitat per a la pràctica clínica.

Amb relació a la *pauta de suplementació del dèficit de vitamina D*, hi ha poca literatura publicada en la qual es comparin diferents règims de tractament: dosi, molècula emprada (colecalciferol i ergocalciferol bàsicament), interval d'administració (diària, setmanal, mensual), utilització de dosi inicial de càrrega i durada del tractament.

L'heterogeneïtat de la metodologia dels estudis obliga a ser prudents a l'hora d'interpretar els resultats. Tot això ajuda a entendre el perquè de la controvèrsia existent, encara avui dia, en el maneig del dèficit de la vitamina D.

La literatura disponible en població general (137–139), en la qual s'analitzava una mateixa dosi acumulada de vitamina D administrada en diferents intervals (diària, setmanal i quinzenal), va mostrar una millora similar en els nivells sèrics de 25(OH)D. Fet que posa de manifest que sembla tan efectiva una pauta d'administració diària, setmanal com quinzenal. Cal comentar que la vitamina D realment és una hormona, de manera que la forma més fisiològica de rebre el tractament és l'administració diària. Ara bé, atesa la polimediació que presenten aquests pacients es considera que les formes d'administració en dosi de càrrega, setmanal o mensual ajudarien a facilitar el compliment del tractament.

En el present treball, la pauta de tractament amb 16.000 UI de calcifediol diari durant cinc dies consecutius es va considerar equivalent a una "dosi de càrrega". Es valoren com a potencials beneficis d'aquesta pauta de tractament la possibilitat de l'administració durant l'ingrés hospitalari que permet assegurar l'adherència i la millora dels nivells sèrics de 25(OH)D de forma més ràpida.

Malgrat que no es van constatar diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament del present treball, els nivells sèrics de 25(OH)D van ser discretament més alts en el grup d'administració diària de calcifediol durant cinc dies al cap de 30 dies. Part d'aquest resultat es podria explicar per què tots els participants d'aquest grup de tractament el van poder completar durant l'ingrés hospitalari. En canvi, en el grup control al ser la durada del tractament més llarga (5 setmanes) és possible que alguns participants no l'haguessin pogut completar en el control analític als 30 dies. De totes maneres, amb les dues pautes de suplementació amb calcifediol es va aconseguir augmentar els nivells sèrics de 25(OH)D en aproximadament 25 ng/mL en el control analític realitzat als 30 dies.

Els nivells sèrics de 25(OH)D després de 3 mesos van ser similars en els dos grups de tractament, amb un discret descens en els nivells sèrics en el grup intervenció sense rellevància clínica atesa la mínima diferència entre els grups. Aquest fet es podria

explicar, en part, pel temps transcorregut des de la darrera dosi rebuda de calcifediol i el moment de realitzar del control analític. La farmacocinètica del calcifediol afavoreix la seva ràpida eliminació de l'organisme, perquè té una semivida d'eliminació de 15 dies i a què el seu emmagatzematge en el teixit adipós és testimonial.

Pel que fa a la *suplementació de la vitamina D amb dosi inicial de càrrega en pacients amb fractura de maluc* la literatura disponible és molt limitada (127,128,136).

Un dels estudis és el de Papaioannou et al.(136), en què es va examinar si les dosis de càrrega presentaven avantatges respecte a l'administració de dosis diàries més baixes de vitamina D en relació amb l'augment dels nivells sèrics de 25(OH)D en pacients amb fractura de maluc. Es van comparar 3 grups de tractament: placebo, ergocalciferol en dosis de càrrega de 50.000 UI o 100.000 UI i després tots els pacients rebien 1.000 UI diàries de colecalciferol durant 3 mesos. Es va observar que el grup de càrrega de 100.000 UI presentava un ràpid augment dels nivells sèrics, però en el control 4 setmanes després no es van apreciar diferències estadísticament significatives en els nivells sèrics de 25(OH)D entre els grups de tractament.

L'assaig clínic dut a terme per Mak *et al.*(127), va comparar l'administració d'una dosi de càrrega de 250.000 UI de colecalciferol vs. placebo amb administració concomitant de suplement de calci i vitamina D (800 UI al dia) durant 26 setmanes. Es va observar que el grup que havia rebut la dosi de càrrega de colecalciferol presentava nivells sèrics de 25(OH)D més alts i un major percentatge de nivell sèric òptim de vitamina D a les 2 i 4 setmanes, però no s'apreciaven diferències estadísticament significatives 26 setmanes després.

En aquests 2 estudis la metodologia és similar a la del present treball, atès que avaluen l'efectivitat de dosis de càrrega de vitamina D inicial en pacients amb dèficit de vitamina D i fractura de maluc. Però, amb la diferència en què no hi ha dades publicades en relació amb l'evolució de la calcèmia en les setmanes següents a l'administració de la pauta de càrrega, pel potencial risc d'hipercalcèmia.

En un assaig clínic recent, Jarusriwanna *et al.* (128), es va comparar dues pautes de tractament amb ergocalciferol setmanal (20.000 UI vs. 60.000 UI) durant 12 setmanes

i posteriorment es va mantenir una dosi de 20.000 UI setmanal en pacients que havien patit una fractura de maluc. De nou, s'observava una millora dels nivells sèrics de 25(OH)D però amb diferències estadísticament significatives entre els grups de tractament. Van presentar nivells més alts el grup de tractament amb ergocalciferol de 60.000 UI setmanal, i 3 pacients (2 del grup de 60.000 UI i 1 del de 20.000 UI) van presentar una hipercalcèmia lleu asimptomàtica i transitòria. Tot i que la metodologia és similar a la del present treball difereix en diversos aspectes. En primer lloc, l'ergocalciferol és una molècula amb menor potència, eficàcia i rapidesa que calcifediol, és a dir, amb dosis menors de calcifediol s'assoleixen més ràpidament el nivell sèric òptim de 25(OH)D. En segon lloc, la dosi acumulada d'ergocalciferol administrada va ser diferent en els 2 grups de tractament (720.000 UI vs. 240.000 UI), a diferència del present treball en què els dos grups de tractament van rebre la mateixa dosi de calcifediol (80.000 UI) però en intervals d'administració i durada de tractament diferents. El fet d'administrar la mateixa dosi de tractament fa que no hi hagi el risc que en un dels grups de tractament la dosi administrada sigui subòptima i que, per tant, pugui influir en la resposta sobre els nivells sèrics de 25(OH)D.

En el present treball, el maneig de la *suplementació de la vitamina D en les visites de seguiment* després de l'alta va ser més heterogeni, ja que rebien una pauta de tractament o una altra segons els nivells sèrics de 25(OH)D que presentaven els pacients d'acord el protocol de la pràctica clínica habitual. Crida l'atenció que malgrat l'heterogeneïtat de les pautes de tractament, els nivells sèrics de 25(OH)D es van mantenir en el llinar considerat com nivell òptim de vitamina D ( $\geq 30$  ng/mL). En aquest punt té la seva rellevància comentar que als participants del present treball es realitzaven controls analítics als 3, 6 i 12 mesos, fet que va permetre ajustar el tractament en cada moment i que explicaria per què els pacients mantenien uns nivells sèrics òptims. Però aquesta pràctica difereix ostensiblement amb la pràctica clínica habitual, en la qual es realitza un control analític al cap dels 3 mesos de la suplementació i els controls posteriors no estan protocol·litzats. A més s'ha de tenir en compte que, les pautes de manteniment de vitamina D recomanades a les guies clíniques i per les societats científiques(140) són amb colecalciferol considerat el *gold estàndard*, raó per la qual les dosis es donen en les unitats internacionals (UI) i no en



les unitats de massa molecular (micrograms, que és la unitat de calcifediol). En conseqüència, quan se suplementa amb calcifediol no és pot garantir amb exactitud el nombre de UI, atès que no hi ha una equivalència directa entre les unitats internacionals de colecalciferol i calcifediol administrades(133). Certament, es fa necessari seguir treballant per tal de poder estandarditzar la pauta de manteniment amb calcifediol quan ja s'ha resolt el dèficit de vitamina D. Probablement serien necessàries dosis més altes de calcifediol a les administrades en el seguiment en el present treball, per tal de garantir nivells sèrics de 25(OH)D  $\geq$  30 ng/mL i establir quina hauria de ser la periodicitat de controls analítics en aquest grup de pacients.

Més enllà de la millora dels nivells sèrics de 25(OH)D hi ha altres aspectes en què és rellevant assolir el nivell sèric òptim com és el cas del manteniment d'una correcta *salut òssia*.

En primer lloc, un aspecte a comentar del present treball és que la correcció del dèficit de vitamina D es va relacionar amb una millora de l'*hiperparatiroidisme secundari* i es van observar diferències estadísticament significatives entre els grups als 30 dies de l'inici de tractament. El grup de pacients que va rebre la pauta de tractament amb calcifediol diària durant cinc dies va presentar una correcció més ràpida de la PTH i una menor proporció d'*hiperparatiroidisme secundari* als 30 dies. A diferència del resultat observat al recent assaig clínic de *Jarusriwanna et al.*(128), en què no hi va haver diferències estadísticament significatives en relació amb l'evolució de la PTH després de la suplementació amb vitamina D a les 12 setmanes, i que es podria explicar per diversos motius. Un dels motius podria ser que en el present treball els participants es presentaven a l'ingrés amb valors de PTH elevats i amb deficiència severa de vitamina D (mitjana de 12,6 ng/mL), a diferència dels resultats observats a l'estudi de *Jarusriwanna et al.* en què els valors de PTH es trobaven en el rang de normalitat i presentaven una deficiència de vitamina D "més moderada" (mitjana de 25(OH)D de 20 ng/mL). Un altre motiu seria el moment de l'anàlisi de control, atès que en el present estudi es van observar diferències estadísticament significatives a les 4 setmanes però no a les 12 setmanes de seguiment.

La correcció de l'hiperparatiroidisme secundari des del punt de vista clínic es tradueix en importants beneficis per a la *salut múscul esquelètica*, pel potencial efecte en la millora de la densitat mineral òssia, la massa i la força muscular el que condicionaria menor risc de caigudes i de fractures per fragilitat(130,141–144), i té la seva rellevància com a estratègia terapèutica complementària a la rehabilitació per a millorar la funció física en les primeres setmanes després de la intervenció quirúrgica, en què és fonamental adreçar tots els esforços en potenciar la recuperació funcional.

En segon lloc, presentar uns nivells adequats de vitamina D de forma ràpida pot facilitar l'inici de forma precoç de la *prevenció secundària de la fractura osteoporòtica o per fragilitat*, fins i tot abans de l'alta hospitalària, el que permetria a reduir el *gap* de tractament existent actualment. La realitat és que la pràctica totalitat dels pacients són intervinguts quirúrgicament de la fractura de maluc, però en una minoria reben el tractament per a la prevenció de l'aparició de noves fractures(145), quan és conegut que aquest risc és més alt en els primers dos anys de la fractura(146,147). Fent un símil, seria el cas d'un pacient que ha patit un infart agut de miocardi a qui es practica una angioplàstia coronària percutània i posteriorment no rebés tractament antiagregant per a prevenir un futur esdeveniment coronari.

És sabut que en la recuperació funcional dels pacients amb fractura de maluc participen múltiples factors. Pels coneixements que hi ha envers la deficiència de vitamina D i el seu efecte en la *salut muscular*, la correcció del dèficit de vitamina D es considera que podria tenir un potencial efecte beneficiós per a mantenir o millorar la força muscular i, en conseqüència, jugar un paper important en el procés de recuperació funcional. Els estudis realitzats en persones grans amb sarcopènia a la població general, mostren que l'efecte de la suplementació amb vitamina D depèn dels nivells sèrics basals, on a major deficiència (nivells sèrics de 25(OH)D < 10-12 ng/mL) major és la resposta de la suplementació(68,148,149).

En el present treball no s'ha pogut demostrar una relació entre la millora dels nivells sèrics de 25(OH)D i canvis en els paràmetres que mesuren força i massa muscular amb les dues pautes de tractament realitzades en el període de seguiment.

Respecte a l'efecte de la *suplementació de la vitamina D sobre la força muscular en pacients amb fractura de maluc* s'han publicat diversos estudis, però amb resultats poc concloents.

Per exemple, l'estudi de *LeBoff et al.*(150), que avaluava la força muscular de les cames en dones que havien patit una fractura de maluc, van observar que nivells baixos de vitamina D (< 9 ng/mL) a l'any d'haver patit la fractura es relacionava amb baixa força muscular de les cames i major risc de caigudes. En aquest mateix estudi van concloure que la suplementació amb vitamina D, colecalciferol 800-1.000 UI diari, podria disminuir la taxa de caigudes en un 14%.

L'estudi realitzat per *Stemmler et al.* (151), en persones majors de 65 anys amb fractura de maluc, avaluava l'efecte sobre la recuperació funcional de dues pautes de colecalciferol (800 UI vs. 2.000 UI diàries) combinat o no amb una activitat física dirigida en el domicili. S'avaluava la força de les extremitats inferiors amb la prova de Get Up & Go i la força flexora/extensora del genoll a l'inici de l'estudi, als 6 i 12 mesos. Es va mostrar que la combinació de colecalciferol de 800 UI diària i realització de fisioteràpia a domicili presentava millor recuperació funcional que l'administració de colecalciferol de 800 UI sola o 2.000 UI diàries amb fisioteràpia o sense.

En canvi, el metaanàlisi de *Bolland et al.*(65), va concloure que la suplementació amb vitamina D no presentava efectes beneficiosos sobre la prevenció de fractures, les caigudes ni sobre la densitat mineral òssia. Hi ha diversos factors que fan qüestionables els resultats d'aquesta metaanàlisi, com per exemple: l'heterogeneïtat dels articles en relació a la dosi, l'interval d'administració i la molècula de vitamina D administrada; la majoria dels estudis administraven dosis de vitamina D < 1.000 UI al dia, el que pot influir en què no s'assoleixin els nivells òptims de vitamina; en alguns assajos clínics les fractures i les caigudes es van recollir com a efectes adversos i no com a variables d'objectiu de l'estudi; fins al 68% dels estudis van tenir una durada inferior a 12 mesos, quan la recomanació és que els estudis per valorar prevenció de fractures han de tenir una durada d'almenys 12 mesos; els estudis de fa més de 10 anys el mètode per a la determinació de vitamina D no estava estandarditzat el que provoca una gran variabilitat que dificulta la interpretació dels nivells de 25(OH)D. A més, s'ha de tenir en consideració que únicament 4 assajos clínics (6% del total) avaluaven pacients amb dèficit de vitamina D (< 10 ng/mL), de fet fins a un 43% dels

estudis presentaven nivells sèrics de vitamina D > 20 ng/mL i en un nombre no menyspreable no hi havia determinació basal de 25(OH)D.

De l'anàlisi dels 4 articles amb dèficit de vitamina D (nivells sèrics de 25(OH)D inferiors a 12,5 ng/mL) inclosos al metaanàlisi de *Bolland et al.*, només l'assaig clínic de *Dhesi et al.*(152) presenta una població similar a la del present treball. Es tracta de persones de més de 65 anys amb història de caigudes i dèficit de vitamina D (< 12,5 ng/mL), en les que s'avaluava l'efecte de la suplementació amb vitamina D sobre la funció neuromuscular com a factor de risc de caigudes. Els pacients van ser aleatoritzats a rebre una dosi única d'ergocaliferol 600.000 UI intramuscular o a rebre placebo. La funció neuromuscular es va analitzar amb la mesura del rendiment físic, la força de quàdriceps, l'equilibri i el rendiment psicomotor amb el test *four-choice time reaction*. Es va observar que el grup de tractament presentava millora estadísticament significativa en el rendiment físic, l'equilibri i en el temps de reacció, però no es va observar diferències en la força muscular. Amb aquests resultats es va concloure que la suplementació de vitamina D tindria un paper important en la prevenció de caigudes.

Per tant, les conclusions del metaanàlisi de *Bolland et al.* cal interpretar-les amb cura per l'heterogeneïtat dels criteris de selecció dels assajos clínics inclosos.

En qualsevol cas, la majoria dels participants del present treball presentaven sarcopènia en el moment de l'ingrés i la vitamina D sembla tenir un paper considerable en la força muscular que impactarà directament en l'evolució funcional d'aquests pacients. Tenint en compte els resultats del present treball, seria recomanable incloure la suplementació amb vitamina D en l'abordatge multidisciplinari dels pacients amb fractura de maluc entre les estratègies per millorar la sarcopènia i, consegüentment, per afavorir la recuperació funcional.

Així doncs, assumint que la majoria de les persones grans amb fractura de maluc presenten nivells baixos de vitamina D seria raonable proposar que tots els pacients rebessin suplementació amb vitamina D. Es podria recomanar la pauta de tractament amb calcifediol 16.000 UI al dia durant cinc dies consecutius en les persones grans amb fractura de maluc, tenint en compte que sembla una pauta de tractament efectiva per millorar els nivells sèrics de 25(OH)D, segura i que per la seva cura durada facilita l'adherència tant en l'entorn hospitalari com comunitari.

### 6.3. EVOLUCIÓ DE L'ESTAT FUNCIONAL DE LES PERSONES GRANS QUE HAN PATIT FRACTURA DE MALUC

No s'ha pogut demostrar que l'administració de 16.000 UI de calcifediol durant cinc dies consecutius sigui millor en la recuperació funcional, en termes d'autonomia per a dur a terme les activitats de la vida diària, que administrar 16.000 UI un cop a la setmana durant cinc setmanes en les persones grans amb dèficit de vitamina D ingressades per fractura de maluc.

Els resultats mostren una evolució favorable de la recuperació funcional en els participants del present treball, independentment del grup de tractament, tant a l'alta com durant el seguiment. La millora funcional es produeix de forma més important en els primers mesos, assolint la màxima millora en els primers 6 mesos i que es manté fins als 12 mesos de seguiment en ambdós grups de tractament.

Certament, qualsevol estudi realitzat en persones grans l'avaluació de l'estat funcional és un resultat bàsic, atès que l'objectiu de la majoria de les estratègies terapèutiques en aquest col·lectiu estan adreçades a mantenir i millorar l'estat d'autonomia de la persona.

Les mesures de l'estat funcional més extensament utilitzades a la pràctica clínica habitual són els qüestionaris de les activitats bàsiques (índex de Barthel) i instrumentals (índex de Lawton Brody) de la vida diària, que aporten informació sobre "la quantitat" d'activitats que la persona és capaç de realitzar. Però, en l'estat funcional d'una persona tan important és "la quantitat" com "la qualitat" de les activitats que realitza. Així, de forma complementària a la informació obtinguda amb l'Índex de Barthel, en el present treball s'han considerat altres mesures com és el guany funcional que té en compte l'estat funcional previ, i les proves de rendiment físic que donen informació qualitativa complementària. El fet de disposar de la informació de com realitza l'activitat la persona, a la pràctica clínica permetrà donar unes recomanacions o unes altres. És a dir, un pacient que s'està visitant a la consulta i a qui se li pregunta si camina sense bastó, la resposta serà dicotòmica (sí o no), però si aquesta mateixa persona se li demana que camini la informació serà molt diferent. Es poden trobar diverses situacions, per exemple que la persona presenti amb una marxa lenta arrossegant els peus que es traduirà en major de risc de caigudes, o pel

contrari una persona amb una marxa ràpida que aixeca completament els peus de terra, per a cada cas les recomanacions seran molt diferents.

Les persones grans que van participar en l'estudi presentaven previ a l'ingrés hospitalari una dependència lleugera per a les ABVD (IB  $\geq 65/100$ ) amb una mitjana de 85 punts previ a l'ingrés i de 65 punts en el moment de l'alta. Aquest resultat és similar a l'observat a l'assaig clínic de *Jarusriwanna et al.*(128), en què no hi va haver diferències en l'IB (amb una mitjana de 75 punts) entre els grups de tractament a les 12 setmanes de seguiment. Però cal interpretar amb cautela els resultats d'aquest estudi, atès que l'evolució funcional no va ser l'objectiu principal de l'estudi. No aporta informació sobre l'índex de Barthel previ a la fractura per la qual cosa els resultats de millora funcional es basen en l'índex de Barthel el moment de l'ingrés; i per això la informació que aporta podria ser parcial i probablement poc conclouent.

En el present treball, es posa de manifest que la millora funcional es manté al llarg de tot el seguiment. Per tant, la recuperació funcional és un procés dinàmic en què és rellevant conèixer l'evolució de millora funcional, o guany funcional, que s'ha produït després de patir la fractura. Així, *el guany funcional absolut i relatiu es podrien definir com indicadors* de l'efectivitat d'una intervenció rebuda després de la fractura o per determinar la seva evolució futura, malgrat que es pot veure condicionada per múltiples factors (per exemple: la fragilitat, comorbiditats que presenta el pacient, complicacions intercurrents durant l'ingrés hospitalari, d'entre altres).

En relació amb el *guany funcional absolut (GFA)*, en el present treball, no es van trobar diferències en el moment de l'alta entre els grups de tractament. Hi va haver una millora de 40 punts de l'índex de Barthel i van aconseguir un canvi clínicament rellevant (entès com un GFA  $\geq 20$  punts) la meitat dels participants. En el moment actual no hi ha literatura científica disponible que avaluï la recuperació funcional dels pacients amb fractura de maluc i dèficit de vitamina D en termes de guany funcional que permetin fer comparacions amb les troballes del present estudi. Es disposa de l'estudi de Baztan *et al.*(85), en el que s'analitzava la recuperació funcional de les persones grans que havien patit una fractura de maluc sense tenir en compte l'estat de la vitamina D, que va mostrar una mitjana de GFA d'aproximadament 30 punts i que el 70% assolien un GFA  $\geq 20$  punts. Aquests resultats són similars als observats

en el present treball, però a l'estudi de Baztan *et al.*(85) hi ha un percentatge superior de pacients amb un canvi clínicament rellevant que s'explica pel fet que l'estudi es va dur a terme a una Unitat de Rehabilitació. Tenint en compte els resultats del present treball i la literatura disponible, es pot concloure que el GFA és una bona eina per conèixer si hi ha hagut o no una millora clínicament rellevant. Per exemple, un pacient que no hagi aconseguit una millora clínica rellevant, però que té capacitat de seguir millorant a nivell funcional seria recomanable l'ingrés a una unitat de recuperació funcional.

Ara bé, hi ha 2 aspectes a considerar. En primer lloc, el GFA no té en compte la situació prèvia a la fractura, el que es tradueix en una limitació seriosa a l'hora d'interpretar la puntuació del GFA. Per exemple, obtenir a l'alta una puntuació de 20 punts de GFA pot ser excel·lent en una persona que ha perdut durant l'ingrés 20 punts en l'IB, ja que recupera el 100%. En canvi, seria un mal resultat funcional en el cas que la persona hagi perdut 60 punts durant l'ingrés, perquè indica que només ha recuperat un 33%. En segon lloc, cal interpretar amb prudència la puntuació del GFA atès que l'escala que utilitza és l'IB, perquè es tracta d'una escala per intervals de puntuació que no és contínua. Això vol dir, que segons la puntuació el pacient presentarà un grau de dependència o un altre. A manera d'exemple, no és el mateix un GFA de 20 punts a l'alta d'un pacient que ha perdut 20 punts en l'IB durant l'ingrés i que tenia un IB previ a la fractura de 90, que el mateix cas en un pacient on l'IB previ a la fractura era de 60 punts. És a dir, tot i que el guany funcional és clínicament rellevant a ambdós casos, perquè recuperen 20 punts, en el cas d'un pacient amb un IB previ de 60 la millora funcional es traduirà en deixar d'estar en risc de presentar una dependència moderada-severa ( $IB < 60$ ). En canvi, un pacient amb un IB previ de 90 punts, si no recupera els 20 punts, tot i no recuperar l'autonomia prèvia, mantindria el mateix grau de dependència lleugera ( $IB > 60$  punts).

El *Guany Funcional Relatiu* (GFR), a diferència del GFA, avalua la pèrdua funcional relacionada amb el procés agut, que en el cas del present treball és la fractura de maluc. A més, en el GFR corregit es té en compte la situació funcional del pacient prèvia a patir la fractura. És a dir, el GFR dona informació sobre la proporció de capacitat funcional recuperada en relació amb el que s'ha perdut en patir la fractura

i, a més, té en compte la situació funcional que tenia el pacient prèviament a la fractura que serà el màxim potencial de millora funcional assolible. Per tant, aquesta és una mesura més real del que passa a les persones grans atès que proporciona informació qualitativa del grau de recuperació de l'estat previ a la fractura.

En relació amb el GFR en el moment de l'alta, tampoc es van observar diferències entre els grups de tractament. La meitat dels participants del present treball van assolir un canvi clínicament rellevant (GFR > 60%) que es tradueix en la recuperació de 2/3 parts de la funcionalitat "perduda" per la fractura. Dades similars es van observar a altres estudis en què el GFR va ser del 55 al 68%(112,115), malgrat que en aquests estudis s'avaluava l'evolució funcional de persones grans ingressades per diversos motius i no exclusivament per fractura de maluc, fet que dificulta la comparació de les dades amb el present treball.

Malgrat això, no hi ha dubte que en les persones grans l'objectiu és recuperar l'estat funcional previ a la fractura, per la qual cosa és cabdal utilitzar instruments de mesura de la capacitat funcional que tinguin en compte la situació prèvia. Així doncs, tenint en compte els diferents indicadors utilitzats a la literatura(153), es considera que el GFR seria l'indicador més adequat per a l'avaluació de la capacitat funcional recuperada en relació amb la pèrdua funcional produïda per la fractura de maluc. Per tant, seria raonable incloure a la pràctica clínica habitual la utilització de forma protocol·litzada el GFR entre les "eines" de mesura per tal de conèixer l'evolució funcional i per avaluar la resposta a la intervenció multidisciplinària que rep el pacient. De manera que un pitjor resultat de GFR a l'alta permet realitzar una planificació a l'alta diferent de la d'un pacient amb millor GFR, en el primer cas seria recomanable seguir amb rehabilitació reglada en una Unitat de Rehabilitació per a intentar millorar el resultat funcional.

Un altre aspecte que val la pena comentar, és que en el present treball es va avaluar el *guany funcional en relació amb els nivells sèrics de vitamina D* en el moment de l'alta. Es va observar un menor guany funcional, tant absolut com relatiu, en els participants que havien rebut la pauta de suplementació habitual i que no havien corregit el dèficit de vitamina D. És a dir, es podria suposar que un nivell òptim de vitamina D s'associaria amb una evolució funcional més favorable i que



l'administració diària de 16.000 UI de calcifediol durant cinc dies consecutius seria més convenient perquè augmenta els nivells sèrics de vitamina D de forma més ràpida. Ara bé cal ser prudent a l'hora d'interpretar aquests resultats, atès que amb les dades disponibles no es pot afirmar que la vitamina D per si sola sigui la responsable de la millora funcional observada. De fet, és més lògic pensar que és un dels múltiples factors que intervenen en la recuperació funcional d'aquests pacients. Són necessaris més estudis sobre aquest tema per poder extreure conclusions fermes.

En l'evolució funcional en els darrers 6 mesos de seguiment es va observar que la millora funcional es mantenia. Pel que es planteja la conveniència d'un indicador que mesuri el *manteniment de la funcionalitat*, o la situació de "no pèrdua de funcionalitat". Aquest concepte ha estat objecte de treball en diverses publicacions(119,120) i motiu de discussió en tesis doctorals(154), però ara com ara no hi ha un consens que permeti establir quin seria el llindar que es consideraria com "no pèrdua funcional". *Baztan et al*(120) van definir la pèrdua funcional com una pèrdua d'almenys 5 punts de l'Índex de Barthel. A l'estudi d'*Abizanda et al*(119), es va analitzar la pèrdua funcional tenint en compte diferents punts de tall i es va objectivar que la majoria dels pacients presentaven una pèrdua de 10 punts de l'Índex de Barthel al mes de l'alta. Per aquesta raó, es van considerar en el present treball com a punts de tall de la "no pèrdua funcional", una pèrdua de menys de 5 o 10 punts de l'Índex de Barthel.

Així, als 6 mesos de seguiment es va observar que el 40% dels participants del present treball presentaven una pèrdua  $\geq 5$  punts i del 30% quan el punt de tall era  $\geq 10$  punts, sense apreciar diferències entre els grups de tractament. En el seguiment als 12 mesos la pèrdua funcional s'igualava entre els dos punts de tall (26,7% presentaven pèrdua  $\geq 5$  punts i 22,2% presentaven pèrdua  $\geq 10$  punts). Així doncs, en el seguiment dels pacients quan hi ha petits canvis en l'estat funcional es considera que podria ser d'utilitat a la pràctica clínica disposar d'un indicador que informi del manteniment de la "funcionalitat guanyada". Pel que fa als punts de tall avaluats es podria considerar:

- 1) una pèrdua de menys de 5 punts en l'IB seria equivalent a dir que hi ha estabilitat;
- 2) una pèrdua d'entre 5 i 10 punts com un canvi rellevant a nivell clínic. En conclusió,

caldría estar atents a les pèrdues d'entre 5-10 punts de l'Índex de Barthel atès que està mostrant l'afectació d'una o dues activitats bàsiques de la vida diària que es pot traduir en un major risc de dependència si no es realitzen accions adreçades per mantenir la funció guanyada.

En resum, l'evolució de la recuperació funcional dels pacients amb fractura de maluc del present treball mostra 2 etapes. La primera etapa correspon a l'evolució dels primers mesos on es produeix la millora funcional més important, i en aquest moment la mesura del guany funcional és l'indicador més adequat per conèixer com és l'evolució funcional de cara a planificar l'atenció d'aquests pacients. La segona etapa, es correspon amb els darrers 6 mesos de seguiment que venen marcats per la tendència al manteniment de la millora funcional, si bé encara es produeixen petites millores en alguns casos, i on serà valuosa la mesura de la "no pèrdua funcional" per detectar si es produeix un canvi en aquesta estabilitat. En futurs estudis seria interessant avaluar la capacitat predictiva d'aquestes eines per a definir els recursos més adients i poder optimitzar la planificació de l'atenció d'aquests pacients després de l'alta hospitalària.

Un dels objectius fonamentals en l'evolució funcional després de la fractura és recuperar la *capacitat per caminar*. En el present treball, l'avaluació de la capacitat per caminar en el moment de l'alta es va quantificar amb la variable "marxa" inclosa a l'Índex de Barthel i per disposar d'una informació qualitativa complementària es va utilitzar l'escala *Functional Ambulation Classification (FAC)*. Es va observar que la majoria dels participants van recuperar la capacitat per caminar als 3 mesos de seguiment, sense diferències entre els grups de tractament, i caminaven amb suport de carrutxes el que comporta una mobilitat més reduïda, probablement dintre del domicili, i una major necessitat de supervisió o ajuda d'una altra persona. Aquest resultat és similar a l'observat a l'estudi prospectiu de Montalban-Quesada *et al.*(84), que valorava l'evolució funcional dels pacients amb fractura de maluc als 3 mesos. En l'avaluació realitzada en el seguiment als 6 i 12 mesos, es va observar una millora en la qualitat en l'activitat de caminar atès que la marxa va ser més estable i segura. En alguns casos, es va poder realitzar canvi del producte de suport per a la marxa (per exemple: pas d'utilitzar caminador a bastó i, fins i tot, no necessitar cap producte de suport). No s'han trobat estudis a la literatura per a poder comparar aquestes dades

de seguiment a un any, i per això el present treball aporta noves dades que hauran de ser confirmades en futurs estudis.

En relació amb la *capacitat per pujar i baixar escales*, es va observar que la meitat dels participants ho realitzaven de forma autònoma previ a l'ingrés i després de la fractura és l'activitat en què van mostrar més dificultat per recuperar. Cal tenir en compte que per realitzar a aquesta activitat es requereix la força muscular de les extremitats inferiors (glutis i quàdriceps) i de l'equilibri.

Aquestes dues activitats, la capacitat per caminar de forma autònoma i per pujar i baixar escales, estan clarament relacionades amb la possibilitat de poder realitzar una vida fora del domicili. Així que, es considera prioritari una rehabilitació intensiva i precoç en el postoperatori adreçada a assolir la màxima autonomia possible que permeti el retorn al seu entorn.

Per avaluar de forma més acurada la funció física les *proves de rendiment físic* poden ser complementàries, atès que permeten classificar el nivell de l'estat funcional en tot el seu espectre (des de la situació d'autonomia fins a la de dependència). Aquestes proves s'han proposat com a indicadors de la salut global i de l'estat funcional, per la seva capacitat predictiva de resultats de salut. Entre aquestes proves s'inclouen la velocitat de la marxa, sola o combinada amb altres proves com la *Short Physical Performance Battery (SPPB)*. Si bé, s'ha de tenir en compte que el resultat d'aquestes proves es pot veure condicionat per la comorbiditat que presenta la persona.

Així, les proves de rendiment físic realitzades en el moment de l'alta en les persones del present treball van mostrar que hi havia alteració de l'equilibri i una marxa alentida respecte a la situació prèvia a la fractura.

La prova de major dificultat pels participants en el moment de l'alta va ser el test de *Get Up& Go*, ja que únicament el van poder realitzar aproximadament un terç dels participants. La major dificultat en l'execució del test va ser en el moment d'aixecar-se de la cadira sense l'ajuda del recolzament dels braços. Aquest fet es pot explicar per diversos factors, en part per una manca de força a extremitats inferiors (quàdriceps i gluti major) per aixecar-se i a una alteració de l'equilibri per mantenir-se dret. Aquesta avaluació mostra una població de persones grans fràgils, amb elevat risc de caigudes i discapacitat en les que serà fonamental seguir de forma

ambulatòria per tal de veure la seva evolució i continuar amb intervencions adreçades a seguir treballant en la millora de l'estat funcional.

En les visites de seguiment dels participants del present treball es va afegir, a la bateria de proves de rendiment físic realitzades a l'alta, la prova SPPB. En aquesta prova la part d'aixecar-se 5 vegades de la cadira mesura resistència i força muscular, variables que la vitamina D potencialment podria modificar. Quan es va analitzar els diferents components de la SPPB (equilibri, marxa i aixecar-se de la cadira), la pitjor puntuació tant als 3 com els 12 mesos de seguiment va ser la prova d'aixecar-se de la cadira sense el suport dels braços (que és reflex de poca força muscular a les extremitats inferiors). Pel que es valora que quan es disposi de poc temps a la consulta, la prova *Get Up & Go* i les 5 repeticions d'aixecar-se de la cadira podrien ser de major utilitat per avaluar la força muscular de les extremitats inferiors.

En el present treball s'aprecia que la prova SPPB millora en els pacients amb nivells òptims de vitamina D, però l'efecte observat no és estadísticament significatiu. Tot i que la mostra és representativa, a l'anàlisi per subgrups les mostres van ser petites per trobar diferències estadísticament significatives, si bé, la diferència podria ser clínicament rellevant.

Hi ha poques dades a la literatura publicada fins al moment en què s'avaluï de forma qualitativa la funcionalitat en les persones grans que han patit una fractura de maluc; de manera que el present treball aporta noves dades en aquest camp i, a més, fa palès la necessitat d'incloure l'avaluació de l'estat funcional en termes qualitativus en el disseny de futurs estudis per tal de poder contrastar aquests resultats.

Cal tenir en consideració que els resultats del present treball tenen la seva rellevància clínica, ja que avalua la funció física d'una manera qualitativa, que és extrapolable al pensament que té el clínic a la pràctica clínica real. És a dir, des d'un punt de vista clínic es considera que l'evolució de la funció física és favorable quan el pacient recupera part del que ha perdut pel procés agut, i a més ho fa amb la màxima autonomia per a desenvolupar les activitats bàsiques de la vida diària. Les eines que mesuren de forma qualitativa l'estat funcional (com són el guany funcional i les proves de rendiment físic) aporten informació molt valuosa sobre com realitzen les

activitats bàsiques de la vida diària les persones, posen de manifest les seves necessitats i permeten elaborar un pla d'atenció multidisciplinària centrada en les necessitats concretes de la persona.

#### 6.4. ATENCIÓ DELS PACIENTS AMB FRACTURA DE MALUC DESPRÉS DE L'ALTA HOSPITALÀRIA

Les persones grans amb fractura de maluc requereixen una *atenció multidisciplinària i coordinada entre els nivells assistencials* des del moment de l'ingrés hospitalari fins, com a mínim, l'any de seguiment.

Els resultats del present treball mostren arguments a favor de realitzar aquest tipus d'atenció. En primer lloc, es va observar que la millora funcional no solament es produïa durant l'ingrés hospitalari, sinó també en el transcurs del primer any. En segon lloc, la majoria de participants a l'alta hospitalària va ingressar a la UME rehabilitadora pel que es va garantir la continuïtat de l'atenció multidisciplinària. En el centre on es va dur a terme el present treball la UME Rehabilitadora es troba a l'estructura física de l'hospital d'aguts, el que probablement va facilitar el trasllat precoç a la unitat i, per tant, també una alta intensitat de rehabilitació de forma més primerenca que pot afavorir un millor resultat funcional. En tercer lloc, fins a la meitat dels participants d'ambdós grups van precisar a l'alta de suport formal en el domicili (entès com un cuidador privat, centre de dia, servei d'atenció a domicili públic), el que es tradueix en un consum de recursos socio-sanitaris i la necessitat d'intervenció de treball social.

Per tant, és essencial deixar de banda la visió "simplista" que la fractura de maluc en les persones grans es tracta, únicament, d'un os que s'ha trencat que es resol amb el tractament quirúrgic. De fet, en l'evolució dels pacients després de la intervenció quirúrgica existeixen múltiples factors (estat funcional, cognitiu, emocional, social, etcètera), sobre els que cal continuar treballant amb el propòsit d'aconseguir el millor estat de salut per la persona.

A més, els participants del present treball presentaven una elevada comorbiditat en el moment de l'ingrés. Aquests resultats són similars als observats a la publicació de *Cancio et al.* (4), on es mostren els resultats de l'estudi FEM-Catalonia dut a terme entre els anys 2011-2013 i en el que es va analitzar els factors relacionats amb mortalitat i despesa econòmica relacionada amb la fractura de maluc. En aquest estudi s'exposa que les persones grans que patien una fractura de maluc presentaven

una major comorbiditat, i les patologies eren de major complexitat, quan es comparava amb la població general.

Ateses aquestes observacions, seria raonable abordar l'atenció de les persones grans amb fractura de maluc extrapolant el model d'atenció dels pacients amb patologia crònica complexa(155).

El fonament d'aquest model és *l'atenció centrada en la persona*, on la persona passa a ser l'eix de tota l'atenció. Es tracta d'una atenció integrada, que se centra en les necessitats i preferències de la persona, i en la qual queda garantida la continuïtat assistencial(155,156). En el moment actual es disposa de poca literatura en relació amb l'atenció centrada en la persona en els pacients amb fractura de maluc. Alguns estudis (157,158), mostren que la manca de treball en equip, la comunicació entre professionals i el fet de no implicar al pacient i/o cuidador en l'atenció són factors que dificulten l'atenció centrada en la persona i, per contra, afavoreixen el manteniment de la fragmentació de l'atenció. Els autors d'aquests estudis valoren que la identificació d'aquests factors, ajudarien en l'elaboració de plans futurs d'atenció en aquest grup de pacients. La realitat és que, avui en dia, es disposa de poca literatura publicada sobre l'atenció del pacient amb fractura de maluc després de l'alta hospitalària.

A la pràctica clínica, atenent a les observacions del present treball, l'atenció durant l'hospitalització d'aquests pacients està força estandarditzada. L'atenció és basa en el model ortogeriàtric que és el que ha mostrat beneficis tant pel pacient (cirurgia precoç, menys complicacions i mortalitat, millor recuperació funcional, major prescripció de prevenció secundària de la fractura així com avaluació de caigudes) com pel sistema sanitari (menor estada hospitalària, menys costos i major percentatge de pacients que retornen a domicili)(159,160). Aquest model consisteix en la col·laboració entre les especialitats de Traumatologia i Geriatria, amb la creació d'una unitat amb responsabilitat compartida entre els serveis per a l'atenció multi i interdisciplinària de les persones grans amb fractura de maluc des del moment del seu ingrés. Aquesta és l'atenció que ve funcionant en els darrers anys en el centre on s'ha dut a terme el present treball.

Després de l'alta hospitalària els pacients, sovint, s'embarquen en una trajectòria que implica transició entre nivells assistencials. Malauradament, l'atenció multidisciplinària que s'ha rebut durant l'hospitalització queda inexistent o diluïda en el seguiment i es pot explicar per diversos factors. Per una banda, per una manca de coordinació i/o comunicació entre els professionals i/o nivells assistencials, de manera que no és possible garantir la continuïtat assistencial.

Per tal d'evitar la fragmentació de l'atenció en el seguiment és imprescindible disposar de la informació de l'avaluació realitzada durant l'ingrés hospitalari. En el present treball la informació dels cursos clínics es podia visualitzar des de l'Atenció Primària a través de la Història Clínica Compartida de Catalunya. A més, la informació es complementava amb la continguda al PREALT. El programa PREALT és un instrument qualitatiu de la continuïtat assistencial a l'alta hospitalària, que conté informació relacionada amb la situació del pacient en el moment de l'alta i la data prevista d'alta. Aquesta informació s'envia 24-48 hores abans de l'alta. Això, permet detectar i valorar les necessitats del pacient en el domicili i facilitar l'acollida al domicili de forma conjunta (metge, infermeria i/o treball social) i precoç. Cal destacar, que les gestores de casos tant de l'hospital com d'Atenció Primària són la figura clau de transmissió de tota aquesta informació i, per tant, per garantir la continuïtat assistencial. El centre on s'ha dut a terme el present treball és una organització sanitària integral, amb infermeria gestora de casos especialitzada que facilita la coordinació entre els nivells assistencials i, en conseqüència, l'atenció transversal a la persona d'acord amb les seves necessitats.

La proposta dels aspectes a revisar i/o avaluar en el seguiment, inclouria la:

- Revisió multidimensional: l'estat funcional (s'inclourien IB, indicadors de guany funcional, pèrdua funcional i proves de rendiment físic), cognitiu, nutricional i social, per a la detecció de les necessitats de la persona i del seu entorn.
- Revisió i/o avaluació de la fragilitat i sarcopènia.
- Revisió de la ferida quirúrgica i de proves complementàries: analítica amb paràmetres nutricionals i determinació de la vitamina D; si es considera necessari.



- Elaboració d'un Pla d'Intervenció Individualitzat "Ortogeriatric" Compartit (PIIOC), en base les necessitats detectades en la nova valoració del pacient, amb recomanacions sobre: activitat física recomanada amb les persones amb fractura de maluc; mesures per a prevenció de caigudes; aspectes nutricionals incloent la ingesta adequada de proteïnes, suplementes minerals i de vitamina D i prevenció secundària de la fractura osteoporòtica.

La *valoració multidimensional* és la que avalua l'estat funcional, cognitiu, emocional, i social que permet fer "la foto de la persona", essent l'estàndard de referència la valoració geriàtrica integral (VGI)(163). La VGI té algunes limitacions com són que requereix un coneixement expert; temps per la seva realització (hàndicap en el cas de l'avaluació en l'àmbit de l'Atenció Primària) i d'un equip interdisciplinari (mínim metge, infermeria, treball social). Per aquestes raons s'han proposat altres eines més ràpides com són els índexs de fragilitat, com per exemple l'índex fràgil-VIG(59). S'ha de tenir en consideració que en el present treball, es va completar la informació de l'índex fràgil-VIG després de la valoració geriàtrica integral, i per això probablement seran necessàries eines més ràpides d'avaluació. De fet, actualment, s'està treballant en la validació de l'eina "*VIG-express*"(164) basat en unes preguntes *trigger* per a realitzar la valoració inicial de cadascuna de les dimensions, que permetria una valoració senzilla i ràpida de les persones fràgils amb necessitats complexes d'atenció en l'entorn comunitari.

En el període de seguiment d'aquests pacients és important la *valoració de l'evolució de l'estat funcional*, i la incorporació de forma rutinària la detecció de la fragilitat i la sarcopènia.

Tenint en compte que la prevalença de sarcopènia en els pacients amb fractura de maluc és elevada i la seva relació amb un possible pitjor resultat funcional(165), és fonamental l'avaluació sistemàtica de la sarcopènia en aquests pacients per a dissenyar intervencions dirigides a millorar els resultats funcionals.

Una qüestió clau és com s'ha d'*avaluar la sarcopènia*, és a dir, com realitzar la mesura de la força i de la massa muscular. Considerant la revisió de l'any 2018 del document de consens europeu sobre la definició i diagnòstic de sarcopènia(94), el moment

actual el més important és mesurar la força muscular (reservant la mesura de la massa muscular més per àmbits de recerca), que és una mesura barata, senzilla i aplicable a tots els nivells assistencials. Aquest és un punt rellevant, ja que en el present treball es va poder constatar que la mesura de la força muscular va ser relativament senzilla utilitzant el dinamòmetre de mà, tant durant l'hospitalització com a la consulta externa. En canvi, la utilització del bioimpedanciòmetre per la mesura de la massa muscular va presentar una sèrie de limitacions. Per exemple, no es va poder practicar l'exploració a nombrosos participants per presentar alguna condició que interferia en la interpretació del resultat obtingut (com el cas dels pacients que portaven material protètic a la cama contra lateral, portadors de marcapàs o els que presentaven edemes a les extremitats inferiors). Atesa la realitat i possibilitats a la pràctica clínica habitual, seria recomanable fer les proves de rendiment físic de les extremitats inferiors que siguin factibles a la consulta. Per exemple, les proves de 5 repeticions d'aixecar-se de la cadira, *Get Up & Go* i/o la velocitat de la marxa, es poden realitzar a qualsevol entorn i permeten estimar el risc de discapacitat de forma objectiva(166) en qualsevol entorn. Si és possible, es podria complementar l'avaluació amb la mesura de la força muscular amb un dinamòmetre de mà, que és una tècnica ràpida i senzilla. A més, cal considerar que, en alguns entorns no es disposa dels mitjans tècnics pel diagnòstic de sarcopènia i per això s'ha valorat la utilització del qüestionari SARC-F(167) com una forma ràpida d'identificar a les persones amb risc de presentar sarcopènia. En aquest qüestionari es registra la dificultat: per aixecar un pes (4,5 kg), per a caminar, per aixecar-se d'una cadira, per pujar unes escales i la freqüència de caigudes en el darrer any. Aquest és un qüestionari de fàcil accés i està validat a l'espanyol, en el que una puntuació  $\geq 4$  indica risc de sarcopènia. Pel que fa a l'estudi analític de la sarcopènia, atesa la seva complexa naturalesa és probable que en el futur es disposi d'una bateria de biomarcadors(168). Amb aquest objectiu s'ha aplicat un enfocament estadístic innovador, anomenat selecció de covariància seqüencial i ortogonalitzada (SO-CovSel) a un conjunt de biomarcadors, i ha permès identificar l'àcid aminobutíric, asparagina, àcid aspàrtic, citrulina, Hsp72, MPO i PDGF-BB com a biomarcadors discriminants per sarcopènia(169).

Després de la valoració global del pacient, és fonamental l'elaboració del pla d'intervenció individualitzat que en aquest treball es proposaria el nom de "*pla d'intervenció individualitzat ortogeriatric*" perquè estaria enfocat a les necessitats concretes en relació amb l'evolució de la fractura de maluc.

En relació amb les *recomanacions en el seguiment, l'activitat física* és la peça clau atès que s'ha demostrat que els programes d'exercici físic són una nova "eina de prescripció" barata i saludable, per prevenir o retardar l'aparició de la discapacitat(170). Un programa d'entrenament d'exercicis multicomponent, que inclogui exercicis aeròbics, de força i d'equilibri, es considera l'eina més eficaç per millorar la mobilitat i la marxa, augmentar la massa muscular i la força, disminuir les caigudes, millorar el rendiment funcional de les activitats de la vida diària, i millorar la qualitat de vida(171,172). Pel que fa a l'aspecte concret de la sarcopènia, actualment la base del tractament és l'exercici físic de resistència. En aquest tipus d'exercici es realitza una força contra una resistència externa (per exemple: aixecar un pes, aixecar-se d'una cadira) que activa la contracció muscular i el consum de glicogen que estimula la síntesi de proteïnes musculars. Amb aquest exercici augmenta la mida de les fibres musculars tipus 2, responsables de la contracció muscular ràpida i que són les més atrofiades en les persones grans(173), que millora la força muscular necessària per aixecar-se de llit o la cadira, pujar i baixar escales i evitar caigudes. Recentment, s'ha recomanat que les persones grans, fràgils o no, facin un mínim de 30 minuts d'activitat física moderada (per exemple, caminar a ritme ràpid) almenys cinc dies a la setmana(174).

Juntament amb la prescripció de l'exercici físic multicomponent, *la intervenció nutricional* és fonamental per tal d'assegurar una ingesta adequada de proteïnes des del moment de l'ingrés hospitalari. En el present treball es va observar que fins al 45% dels participants presentaven malnutrició en el moment de l'ingrés, i presentaven un empitjorament dels paràmetres nutricionals durant l'ingrés. Aquesta observació s'explica pel fet que en relació amb la fractura de maluc es produeix alliberament de diferents citocines i mediadors inflamatoris, que provoquen un augment del catabolisme proteic muscular que és més evidents en les 2 primeres setmanes després de la fractura, i en resposta a l'estrès de la fractura disminueix la

gana, el metabolisme i l'absorció dels nutrients(175). Però tan important és la valoració i intervenció en el moment de l'ingrés, com l'abordatge nutricional que es realitza en el període de seguiment atès que alguns estudis mostren que pot jugar un paper com a part d'intervencions multicomponent dirigides a preservar la massa muscular i prevenir el deteriorament funcional(176–178). Els patrons nutricionals coneguts com la dieta mediterrània (proteïnes, vitamines, antioxidants, fibres dietètiques, oli d'oliva verge extra) han mostrat efectes positius en la massa muscular, el manteniment de la funció física i de la salut metabòlica general. La recomanació nutricional segons un grup d'experts (179) consisteix a realitzar una ingesta d'energia total diària de 25-30 kcal/kg de pes corporal (corregida per pes ideal quan sigui apropiat); i una ingesta mitjana diària de proteïna d'almenys 1,0-1,2 g/kg de pes corporal.

En relació amb la *suplementació amb vitamina D*, la majoria dels experts i de les recomanacions(180) aconsellen mantenir nivells sèrics de 25(OHD) superiors a 30 ng/mL per tal d'assegurar una bona salut múscul esquelètica.

Un altre aspecte a tenir en compte és que, avui dia, no hi ha una *ruta de seguiment* en els *pacients amb fractura de maluc* a la pràctica clínica. Pel que d'acord amb les observacions del present estudi, a l'alta de la planta d'hospitalització l'atenció el seguiment es podria dur a terme en diferents nivells assistencials:

- Atenció pel seu equip d'Atenció Primària, valorant necessitat de continuar amb rehabilitació a domicili i que potenciaria l'adaptació del pacient al seu entorn.
- Seguiment a la Consulta Externa i/o Hospital de Dia de Geriatria en aquells pacients que hagin presentat síndromes geriàtriques durant l'ingrés susceptibles de revaloració per donar orientacions en el maneig posterior.
- Seguiment a la Unitat Multidisciplinària de Fractura, o *Fracture Liaison Service*, en aquells pacients que realitzen un tractament per via parenteral per la prevenció secundària de la fractura osteoporòtica com són denosumab, teriparatide o àcid zoledrònic. Aquestes unitats han estat dissenyades i implementades per a reduir el *gap* de tractament de l'osteoporosi en pacients amb fractura per fragilitat(161).

Tant el seguiment a la CCEE de Geriatria com a la Unitat Multidisciplinària de Fractura podrien ser complementàries a l'atenció que el pacient rep per part d'Atenció Primària.

- Ingrés a la "Unitat d'Hospitalització a Domicili Ortogeriatrica". Comentar que recentment, a Catalunya s'han implantat i avaluat models d'atenció postaguda en pacients amb fractura de maluc de mitjana-baixa intensitat en el domicili del pacient, amb equips multidisciplinaris basats en els principis de treball geriàtric i de l'atenció centrada en la persona. En els estudis realitzats en el nostre entorn (15,16), es va comparar l'evolució funcional i costos econòmics directes dels pacients amb fractura de maluc que a l'alta ingressaven a la Unitat d'Hospitalització a Domicili Ortogeriatrica respecte a l'atenció habitual. Es va observar que no hi havia diferències nivell funcional, en ambdós casos milloraven, i es produïa una reducció de costos en el grup d'hospitalització a domicili (7.120 € vs. 12.149 €). L'estudi de *Graham et al* (162), va comparar la mortalitat i l'ús de recursos socio-sanitaris entre pacients amb fractura de maluc que rebien atenció per "*Patient-Centered Medical Home*" (PCMH) i els que rebien l'atenció habitual. Els pacients del model PCMH rebien seguiment per una infermera gestora de casos que realitzava seguiment telefònic, gestió de la medicació, resolució de dubtes, planificació de l'atenció a domicili valorant la necessitat d'intervenció de treball social i una visita conjunta amb el metge a la setmana de l'alta. Els resultats van mostrar que el grup que rebia l'atenció PCMH presentaven una menor mortalitat als 6 mesos, sense augmentar el consum de recursos.

Aquest model d'atenció postaguda ortogeriatric podria estar especialment indicat en el perfil de pacients inclosos en el present treball, persones grans amb fractura de maluc amb dependència funcional lleu prèvia, sense deteriorament cognitiu o si el presenta és lleu amb un bon suport per poder realitzar l'atenció al domicili. L'objectiu d'aquesta atenció assistencial seria facilitar l'alta al seu entorn com més aviat millor, continuar amb la rehabilitació funcional per a mantenir i/o guanyar funcionalitat amb l'avantatge que tota l'atenció es realitza segons les necessitats de la persona en el seu domicili i, d'aquesta manera, s'afavoreix la reintegració al seu entorn.

-Ingrés a la Unitat de Mitja Estada Rehabilitadora, com va ser el cas del present treball. A la UME rehabilitadora es realitza treball basat en l'atenció multidisciplinària. L'objectiu principal de l'ingrés és la recuperació de la màxima autonomia per a les activitats bàsiques de la vida diària que permetin el retorn al seu entorn.

Tot i els diferents dispositius assistencials disponibles, l'atenció idònia seria aquella que es realitza en l'entorn del pacient atès que s'afavoriria la seva adaptació de forma més ràpida.

Pel que s'ha exposat fins ara, no hi ha dubte que la persona gran que pateix una fractura de maluc es tracta d'un pacient de complexitat suficient per a considerar-lo com un "pacient geriàtric complex amb un problema ortopèdic". Aquest fet posa de manifest el benefici de l'abordatge multidisciplinari basat en la valoració geriàtrica integral, idealment en Unitats d'Ortogeriatria durant la fase d'hospitalització, que avalua l'estat previ de la persona per a poder planificar les cures dels pacients segons les noves necessitats que presentin en el moment de l'alta.

D'acord amb el que s'ha comentat, caldria disposar d'una ruta d'atenció d'aquests pacients durant el seguiment. En aquesta fase serà fonamental continuar amb l'atenció multidisciplinària i coordinada entre els professionals que intervenen. Tanmateix, caldria disposar d'eines que permetessin reconèixer aquests pacients i les seves necessitats per tal de poder influir en el pla terapèutic i en la presa de decisions.

En resum, la fractura de maluc seguirà augmentant en les pròximes dècades, atès el progressiu envelliment de la població, el que es tradueix i seguirà traduït en un important problema de salut pública donada la repercussió sobre el seu estat de salut que condicionarà major risc de dependència i, en conseqüència, major consum de recursos socials i sanitaris. Per tant, l'entrada del pacient a l'hospital proporciona l'oportunitat de realitzar una valoració multidimensional que permeti conèixer el pacient, les seves preferències i necessitats, així com assegurar la coordinació entre els diferents nivells assistencials amb l'objectiu de proporcionar una atenció de qualitat que afavoreixi la millora funcional i el benestar del pacient al seu domicili.

## 6.5. LIMITACIONS DE L'ESTUDI

El present treball s'ha dut a terme en una mostra seleccionada de pacients  $\geq 75$  anys amb fractura de maluc, ja que es va incloure pacients amb una dependència funcional lleu, sense deteriorament cognitiu o amb un deteriorament cognitiu lleu per tal de reduir la possible interferència en els resultats de la recuperació funcional. El resultat ha estat una mostra molt homogènia. Aquesta és una limitació inherent al fet que és un assaig clínic, que condiciona la seva validesa externa. No obstant això, té la fortalesa que el perfil de pacient estudiat és l'idoni per a rebre l'atenció en el seu domicili en el moment de l'alta i centrat en les seves necessitats.

No hi va haver un grup placebo per tal de comprovar l'efecte de la intervenció de la suplementació, atès que no es va considerar ètic privar d'una opció de tractament en pacients amb dèficit de vitamina D documentat que en la pràctica clínica té indicació de suplementació.

En la determinació analítica dels nivells sèrics de vitamina D, no es van tenir en compte aspectes com factors que poden contribuir a valors baixos com pot ser una baixa exposició solar i l'estació de l'any (en els mesos de novembre a març, l'exposició solar no aporta vitamina D). De totes maneres s'inclouien els participants a l'estudi durant tot l'any, per aquesta raó seria una variable poc modificable.

Durant el seguiment dels pacients, van rebre diferents pautes de manteniment/suplementació de vitamina D segons el nivell sèric de vitamina D, el que va ocasionar un nombre reduït de pacients en els diferents grups de tractament fet que va limitar l'ajust per les possibles variables d'interacció modificadores de l'efecte. En el moment actual no hi ha un consens sobre la pauta de suplementació/manteniment amb colecalciferol, que és el *gold* estàndard, i encara menys amb calcifediol.

No s'ha registrat si els pacients van realitzar activitat física, que és una intervenció demostrada en el resultat funcional favorable d'aquests pacients. En el moment de l'alta hospitalària, la majoria dels pacients (excepte 2) van ingressar a la Unitat de Mitja Estada Rehabilitadora. En aquesta Unitat, tots els pacients reben el mateix

protocol de rehabilitació que es basa en exercicis multicomponent i duen a terme 4-5 sessions a la setmana d'una hora de durada. Els objectius de treball de la fisioteràpia a la UME Rehabilitadora són: el manteniment/millora del balanç articular i muscular globals; la reeducació de la bipedestació i de la marxa; el control de l'equilibri estàtic i dinàmic; la reeducació de pujar i baixar escales i rampa; l'augment de la tolerància a l'esforç i el control del dolor. Després de l'alta de la UME rehabilitadora no es va registrar si els pacients feien rehabilitació.

La valoració de la massa muscular amb bioimpedància durant el període de seguiment es va realitzar en un nombre reduït de pacients atès que la majoria presentaven alguna contraindicació per a la seva realització (material protètic contralateral, marcapàs, edemes), i per això aquesta dada també es va veure compromesa i ha limitat les possibles recomanacions.



## **CONCLUSIONS**

---

## 7. CONCLUSIONS

A continuació es presenten les principals conclusions que s'extreuen del present treball:

1. Les pautes de suplementació amb calcifediol s'han mostrat efectives en la correcció del dèficit de vitamina D a l'alta, en els pacients amb dèficit de vitamina D i fractura de maluc. La pauta de calcifediol 16.000 UI diària durant cinc dies consecutius, ha mostrat una millora més ràpida dels nivells sèrics de vitamina D sense augmentar el risc de presentar hipercalcèmia.
2. Els pacients amb fractura de maluc van presentar una millora funcional clínicament rellevant en els dos grups de tractament a l'alta i en el seguiment als 3, 6 i 12 mesos.
3. El guany funcional relatiu i les proves de rendiment físic, són eines que permeten conèixer de forma qualitativa l'evolució funcionals dels pacients en el seguiment als 3, 6 i 12 mesos de seguiment, atès que aporten informació sobre la resposta al tractament rebut i que permeten elaborar un pla terapèutic segons les necessitats del pacient.
4. La suplementació del dèficit de vitamina D durant l'ingrés va corregir l'hiperparatiroidisme secundari, essent superior en el grup de pacients que va rebre la pauta de calcifediol diària.
5. En el període de seguiment els nivells sèrics de 25(OH)D es mantenen en el llindar del nivell òptim, tot i l'heterogeneïtat de les pautes de tractament amb vitamina D rebudes.

6. Les característiques principals dels pacients estudiats han estat un predomini de dones, octogenàries, amb dependència funcional lleu, sense deteriorament cognitiu o en fase lleu, amb comorbiditat important, polimedicats i amb síndromes geriàtriques. Aquest perfil de pacients podria beneficiar-se d'un pla d'intervenció individualitzat "ortogeriàtric" a l'alta, amb el suport d'un equip multi i interdisciplinari en el seu domicili.

**LÍNIES DE FUTUR**

---

## 8. LÍNIES DE FUTUR

El treball realitzat en aquesta tesi ha contribuït a respondre algunes preguntes, però, al mateix temps, ha generat unes altres que podrien plantejar com a noves línies de recerca en el futur. A continuació es destaquen algunes d'elles:

1. Estudiar pautes de manteniment amb suplementes de vitamina D, quan s'ha corregit la deficiència, per tal de poder conèixer dosis necessàries per a garantir els nivells sèrics òptims de vitamina D. Seria interessant poder estandarditzar una pauta de tractament ambulatori d'aquests pacients, quan ja s'ha corregit el dèficit de vitamina D.
2. Treballar en un indicador qualitatiu per avaluar l'evolució de la recuperació funcional en aquests pacients al llarg de tot el procés, des de la seva arribada a l'hospital fins a l'any de seguiment. Del present treball es desprèn la necessitat de disposar a la pràctica clínica d'un indicador senzill que mesuri l'evolució funcional, que permeti establir quin hauria de ser el llindar considerat com a clínicament rellevant i que porti informació pronòstica per a planificar de forma més acurada l'atenció dels pacients. En aquest punt, serà rellevant que l'atenció tingui un enfocament dirigit a la prevenció de noves caigudes i/o fractures.
3. D'altra banda, no hi ha una directriu clara de com hauria de ser l'atenció d'aquestes persones després de la fase d'hospitalització pel que cal treballar en la línia d'estandarditzar el maneig dels pacients en el seguiment després de l'alta hospitalària. En aquest sentit, es podria plantejar un estudi entre els diferents nivells assistencials per a millorar la comunicació, amb l'objectiu de minimitzar la fragmentació de l'atenció d'aquests pacients.

4. Dur a terme un estudi en el domicili del pacient, amb l'objecte de poder avaluar l'efecte sobre la sarcopènia d'un pla d'intervenció multidisciplinari que inclogui aspectes nutricionals i d'exercici físic. Com a objectius secundaris d'aquest estudi es podria la identificació de quina és la prova de rendiment físic més fàcil de realitzar, per a poder avaluar la resposta de la intervenció realitzada. Per tal d'elaborar una ruta d'atenció d'aquests pacients en el seu entorn

## **BIBLIOGRAFIA**

---

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguyé A, Moreno N, Cooper C, et al. Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int.* 2014;25(4):1267–74.
2. Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone.* 2008;42(2):278–85.
3. Serra JA G, G, Vidán, M, Marañón F, Brañas, Ortiz J. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *An Med Interna.* 2002;19(8):389–95.
4. Cancio J., Cleries M, Inzitari M, Ruiz-Hidalgo D, Santa Eugènia S., Vela E. Impacte en la supervivència i despesa associada a la fractura de fèmur en les persones grans a Catalunya. Agència Qual i Avaluació Sanitàries Catalunya General Catalunya. 2015;1–7.
5. Cancio JM, Vela E, Santa Eugènia S, Clèries M, Inzitari M, Ruiz D. Influence of demographic and clinical characteristics of elderly patients with a hip fracture on mortality: A retrospective, total cohort study in North-East Spain. *Bone.* 2018;117:8756–3282.
6. Hayes WC, Myers ER, Robinovitch SN, Van Den Kroonenberg A, Courtney AC, McMahon TA. Etiology and prevention of age-related hip fractures. In: *Bone.* 1996. p. 577–86.
7. Ambrose AF, Cruz L, Paul G. Falls and Fractures: A systematic approach to screening and prevention. Vol. 82, *Maturitas.* 2015. p. 85–93.
8. Deandrea S, Bravi F, Turati F, Lucenteforte E, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in older people in nursing homes and hospitals. A systematic review and meta-analysis. Vol. 56, *Archives of Gerontology and Geriatrics.* Elsevier; 2013. p. 407–15.
9. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. Vol. 75, *Maturitas.* 2013. p. 51–61.
10. Lv Q-B, Gao X, Liu X, Shao Z-X, Xu Q-H, Tang L, et al. The serum 25-hydroxyvitamin D levels and hip fracture risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Oncotarget.* 2017;8(24):39849–58.



11. Nikitovic M, Wodchis WP, Krahn MD, Cadarette SM. Direct health-care costs attributed to hip fractures among seniors: A matched cohort study. *Osteoporos Int.* 2013;24(2):659–69.
12. Cancio JM, Vela E, Santaeugènia S, Clèries M, Inzitari M, Ruiz D. Long-term Impact of Hip Fracture on the Use of Healthcare Resources: a Population-Based Study. *J Am Med Dir Assoc.* 2018;20:456–61.
13. Observatori del Sistema de Salut de Catalunya. Central de Resultats. Àmbit socio sanitari. Dades 2016. Barcelona; 2017.
14. Català de la Salut S. Model organitzatiu d'hospitalització a domicili de Catalunya. Alternativa a l'hospitalització convencional. 2020.
15. Mas MÀ, Closa C, Santaeugènia SJ, Inzitari M, Ribera A, Gallofré M. Hospital-at-home integrated care programme for older patients with orthopaedic conditions: Early community reintegration maximising physical function. *Maturitas.* 2016;88:65–9.
16. Closa C, Mas M, Santaeugènia SJ, Inzitari M, Ribera A, Gallofré M. Hospital-at-home Integrated Care Program for Older Patients With Orthopedic Processes: An Efficient Alternative to Usual Hospital-Based Care. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18(9):780–4.
17. DeLuca HF. History of the discovery of vitamin D and its active metabolites. *Bonekey Rep.* 2014 Jan 8;3:1–8.
18. Aguilar del Rey FJ. Deficiència de vitamina D. Consecuencias para la salud. *Med Clin (Barc).* 2016;17(1):1–17.
19. Tavera-Mendoza LE, White JH. Cell defenses and the sunshine vitamin. *Sci Am.* 2007;297(5):62–72.
20. Aguilar del Rey FJ. Deficiència de Vitamina D. *FMC Monogr.* 2014;1–12.
21. Mallet E. Vitamina D. *EMC.* 2010 Jan 1;45(3):1–6.
22. Bouillon R, Marcocci C, Carmeliet G, Bikle D, White JH, Dawson-Hughes B, et al. Skeletal and Extraskeletal Actions of Vitamin D: Current Evidence and Outstanding Questions. *Endocr Rev.* 2019;40:1109–51.
23. Gómez de Tejada Romero M, Henríquez S, Del Pino Montes J, Jódar Gimeno E, Quesada Gómez J, MJ CH, et al. SEIOMM y Sociedades afines Documento de posición sobre las necesidades y niveles óptimos de vitamina D. *Rev*

- Osteoporos y Metab Miner. 2011;3(1):53–64.
24. Durazo-Arvizu RA, Dawson-Hughes B, Sempos CT, Yetley EA, Looker AC, Cao G, et al. Three-Phase Model Harmonizes Estimates of the Maximal Suppression of Parathyroid Hormone by 25-Hydroxyvitamin D in Persons 65 Years of Age and Older. *J Nutr.* 2010;140(3):595–9.
  25. Bouillon R. Comparative analysis of nutritional guidelines for vitamin D. Vol. 13, *Nature Reviews Endocrinology.* 2017. p. 466–79.
  26. Ross A, Taylor C, Yaktine A, del Valle H. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. National Academies Press (US). Washington; 2011.
  27. Aspray TJ, Bowring C, Fraser W, Gittoes N, Javaid MK, Macdonald H et al. National Osteoporosis Society Vitamin D Guideline Summary. *Age Ageing.* 2014;43(5):592–5.
  28. Mateo-Pascual C, Julián-Viñals R, Alarcón-Alarcón T, Castell-Alcalá MV, Iturzaeta-Sánchez JM, Otero-Piñero A. Déficit de vitamina D en una cohorte de mayores de 65 años: prevalencia y asociación con factores sociodemográficos y de salud. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2014;49(5):210–6.
  29. van der Wielen RPJ, de Groot LCPGM, van Staveren WA, Löwik MRH, van den Berg H, Haller J, et al. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. *Lancet.* 1995;346(8969):207–10.
  30. Maranon E, Omonte J, Alvarez ML, Serra JA. Vitamina D y fracturas en el anciano. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011;46(3):151–62.
  31. Mezquita-Raya P, Muñoz-Torres M, De Dios Luna J, Luna V, Lopez-Rodriguez F, Torres-Vela E, et al. Relation between vitamin D insufficiency, bone density, and bone metabolism in healthy postmenopausal women. *J Bone Miner Res.* 2001;16(8):1408–15.
  32. Vaqueiro M, Baré ML AE. Valoración del umbral óptimo de vitamina D en la población mayor de 64 años. *Med Clin (Barc).* 2006;127(17):648.
  33. Gómez Alonso C, Naves Díaz M, Rodríguez García M, Fernández Martín J B Cannata Andía JL. Revisión del concepto de «suficiencia e insuficiencia» de vitamina D. *Nefrologia.* 2003;23(2):73–7.

34. Quesada-Gomez JM, Diaz-Curiel M, Sosa-Henriquez M, Malouf-Sierra J, Nogues-Solan X, Gomez-Alonso C, et al. Low calcium intake and inadequate vitamin D status in postmenopausal osteoporotic women. Vol. 136, *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 2013. p. 175–7.
35. Formiga F, Ferrer A, Almeda J, San Jose A, Gil A, Pujol R. Utility of geriatric assessment tools to identify 85-years old subjects with vitamin D deficiency. *J Nutr Heal Aging*. 2011;15(2):110–4.
36. Quesada JM, Jans I, Benito P, Jimenez JA, Bouillon R. Vitamin D Status of Elderly People in Spain. *Age Ageing*. 1989;(18):392–7.
37. Niño Martín V, Pérez Castrillón JL. Niveles de vitamina D en población mayor de 65 años. *Rev Española Enfermedades Metabólicas Óseas*. 2008;17(1):1–4.
38. Formiga F, Ferrer A, Riera-Mestre A, Chivite D, Nolla JM, Pujol R. High percentage of vitamin D deficiency in nonagenarians. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(11):2147–8.
39. Larrosa M, Gratacòs J, Prat M, Hormona HD. Prevalencia de hipovitaminosis D en una població anciana institucionalizada . Valoración del tratamiento sustitutivo. *Med Clin (Barc)*. 2001;117(16):611–4.
40. Lips P, Van Schoor NM. The effect of vitamin D on bone and osteoporosis. Vol. 25, *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2011. p. 585–91.
41. Bischoff-Ferrari HA, Kiel DP, Dawson-Hughes B, Orav JE, Li R, Spiegelman D, et al. Dietary calcium and serum 25-hydroxyvitamin D status in relation to BMD among U.S. adults. *J Bone Miner Res*. 2009;24(5):935–42.
42. Cauley JA, Lacroix AZ, Wu L, Horwitz M, Danielson ME, Bauer DC, et al. Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations and Risk for Hip Fractures. *Ann Intern Med*. 2008;149(4):242–50.
43. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Orav EJ, Lips P, Meunier PJ, Lyons RA, et al. A Pooled Analysis of Vitamin D Dose Requirements for Fracture Prevention. *N Engl J Med*. 2012;367(1):40–9.
44. Larrosa M, Gomez A, Casado E, Moreno M, Vázquez I, Orellana C, et al. Hypovitaminosis D as a risk factor of hip fracture severity. *Osteoporos Int*. 2012;23:607–14.

45. Busse B, Bale HA, Zimmermann EA, Panganiban B, Barth HD, Carriero A, et al. Vitamin D Deficiency Induces Early Signs of Aging in Human Bone, Increasing the Risk of Fracture. *Sci Transl Med*. 2013;5(193):193ra88.
46. Wacker M, Holiack MF. Vitamin D-effects on skeletal and extraskeletal health and the need for supplementation. Vol. 5, *Nutrients*. 2013. p. 111–48.
47. Chang E, Kim Y. Vitamin D ameliorates fat accumulation with AMPK/SIRT1 activity in C2C12 skeletal muscle cells. *Nutrients* [Internet]. 2019;11(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31744213/>
48. Hernandez M, Peris P, Monegal A, Guañabens N. Miopatia asociada al déficit de vitamina D. *Rev Esp Reum*. 2004;31(10):551–6.
49. Ceglia L, Harris SS. Vitamin D and its role in skeletal muscle. *Calcif Tissue Int*. 2013;92(2):151–62.
50. Di Monaco M, Castiglioni C, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R. Appendicular lean mass does not mediate the significant association between vitamin D status and functional outcome in hip-fracture women. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(2):271–6.
51. Rubenstein LZ, Kenny RA, Eccles M, Martin F, Tinetti ME. Preventing falls in older people: new advances and the development of clinical practice guidelines. *J R Coll Physicians Edinburgh*. 2003;33(January):262–72.
52. Thanapluetiwong S, Chewcharat A, Takkavatakarn K, Praditpornsilpa K, Eiam-Ong S, Susantitaphong P. Vitamin D supplement on prevention of fall and fracture. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(34):e21506.
53. Cruz-Jentoft A, Baeyens J, Bauer J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico. *Age Ageing*. 2010;39(4):412–23.
54. Walston J, Hadley EC, Ferrucci L, Guralnik JM, Newman AB, Studenski SA, et al. Research Agenda for Frailty in Older Adults: Toward a Better Understanding of Physiology and Etiology: Summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(6):991–1001.
55. Morley JE, Vellas B, Abellan van Kan G, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: A call to action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(6):392–7.

56. Remelli F, Vitali A, Zurlo A, Volpato S. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. *Nutrients*. 2019;11(12):2861–75.
57. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. Vol. 56, *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES* Copyright. 2001.
58. Rockwood K, Howlett SE, Macknight C, Lynn Beattie B, Bergman H, Hébert R, et al. Prevalence, Attributes, and Outcomes of Fitness and Frailty in Community-Dwelling Older Adults: Report From the Canadian Study of Health and Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004;59(12):1310–7.
59. Amblàs-Novellas J, Martori JC, Molist Brunet N, Oller R, Gómez-Batiste X, Espauella Panicot J. Frail-VIG index: Design and evaluation of a new frailty index based on the Comprehensive Geriatric Assessment. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017;52(3).
60. Dawson-Hughes B. Vitamin D and muscle function. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2017;
61. Latham NK, Anderson CS, Lee A, Bennett DA, Moseley A, Cameron ID. A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people: The frailty interventions trial in elderly subjects (FITNESS). *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(3):291–9.
62. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, et al. Vitamin D3 and Calcium to Prevent Hip Fractures in Elderly Women. *N Engl J Med*. 2010;327(23):1637–42.
63. Lips P, Gielen E, van Schoor NM. Vitamin D supplements with or without calcium to prevent fractures. *Bonekey Rep*. 2014;3(512):1–5.
64. Bolland MJ, Grey A. A case study of discordant overlapping meta-analyses: vitamin d supplements and fracture. *PLoS One*. 2014;9(12):e115934.
65. Bolland MJ, Grey A, Avenell A. Effects of vitamin D supplementation on musculoskeletal health: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018 Nov 1;6(11):847–58.
66. Murad M, Elamin K, Abu Elnour N, Elamin M, Alkatib A, Mullan R, et al. Clinical review: The effect of vitamin D on falls: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(10):2997–3006.

67. Abrahamsen B, Masud T, Avenell A, Anderson F, Meyer HE, Cooper C, et al. Patient level pooled analysis of 68 500 patients from seven major vitamin D fracture trials in US and Europe. *Br Med J*. 2010;340(7738):139.
68. Stockton KA, Mengersen K, Paratz JD, Kandiah D, Bennell KL. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: A systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2011;22(3):859–71.
69. Shea MK, Fielding RA, Dawson-Hughes B. The effect of vitamin D supplementation on lower-extremity power and function in older adults: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2019;109(2):369–79.
70. Ish-Shalom S, Segal E, Salganik T, Raz B, Bromberg IL, Vieth R. Comparison of Daily, Weekly, and Monthly Vitamin D3 in Ethanol Dosing Protocols for Two Months in Elderly Hip Fracture Patients. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;(93):3430–5.
71. Aguilar del Rey FJ. Protocolo de tratamiento de la deficiencia de vitamina D Protocol of treatment of vitamin D deficiency. *Med Clin (Barc)*. 2014;142(3):125–31.
72. Rizzoli R, Boonen S, Brandi M-L, Bruyère O, Cooper C, Kanis JA, et al. Vitamin D supplementation in elderly or postmenopausal women: a 2013 update of the 2008 recommendations from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Curr Med Res Opin*. 2013;29(4):305–13.
73. Cuadra L, Cancio J, Casanovas T, Capdevila A, Llopis A, Santiago J, et al. Seguimiento telemático del paciente con fractura por fragilidad desde una FLS. Documento de Consenso Grupo Orto geriatria de la SCGiG. Barcelona; 2020.
74. Galior K, Grebe S, Singh R. Development of Vitamin D Toxicity from Overcorrection of Vitamin D Deficiency: A Review of Case Reports. *Nutrients*. 2018;(10):953–61.
75. Marcinowska-Suchowierska E, Kupisz-Urbanska M, Lukaszkiwicz J, Pludowski P, Jones G. Vitamin D Toxicity a clinical perspective. *Frontiers in Endocrinology*. 2018. p. 550–7.
76. Martínez M, del Campo M, García J, Sánchez Cabezudo M, Medina S, García

- Cimbreló E. Niveles de vitamina D en pacientes con fractura de cadera en Madrid. *Med Clin (Barc)*. 1996;106(2):41–4.
77. Mesa-Ramos M. Vitamina D y fracturas por fragilidad. *Rev Osteoporos Metab Min*. 2017;9:40–4.
78. Di Monaco M, Castiglioni C, Di Carlo S, La Marmora E, Filipovic I, Milano E, et al. Classes of vitamin d status and functional outcome after hip fracture: a prospective, short-term study of 1350 inpatients. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2019;55(1):56–62.
79. Hao L, Carson J, Schlussek Y, Noveck H, Shapses S. Vitamin D deficiency is associated with reduced mobility after hip fracture surgery: A prospective study. *Am J Clin Nutr*. 2020;112(3):613–8.
80. Sprague S, Slobogean GP, Bogoch E, Petrisor B, Garibaldi A, O’Hara N, et al. Vitamin D Use and Health Outcomes After Surgery for Hip Fracture. *Orthopedics*. 2017 Oct 1;40(5):e868–75.
81. Prieto-Alhambra D, Reyes C, Sanz Sainz M, González-Macías J, Gracia Delgado L, Alonso Bouzón C, et al. In-hospital care, complications, and 4-month mortality following a hip or proximal femur fracture: the Spanish registry of osteoporotic femur fractures prospective cohort study. *Arch Osteoporos*. 2019;13(1):96.
82. De la Torre-García M, Hernández-Santana A, Moreno-Moreu N, Luis-Jacinto R, Deive-Maggiolo JC, Rodríguez JC. Recuperación funcional tras fractura de cadera en una población anciana, medida con el índice de Barthel. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2011;55(4):263–9.
83. De la Torre-García M. Use of the Barthel Index to measure functional recovery in an elderly population after hip fracture. *Rev Esp Cir Ortop y Traumatol (English Ed)*. 2011;55(4):263–9.
84. Montalbán-Quesada S, García-García I, Moreno-Lorenzo C. Functional evolution in elderly individual with hip fracture surgery. *Rev Esc Enferm USP*. 2012;46(5):1095–100.
85. Baztán JJ, Fernández-Alonso M, Aguado R, Socorro A. Resultados al año de la rehabilitación tras fractura de fémur proximal en mayores de 84 años. *An Med Interna*. 2004;21(9):25–32.

86. Mahoney F, Barthel D. Functional Evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J.* 1965 Feb;14:61–5.
87. Lawton MP, Brody EM. Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living 1. *Gerontologist.* 1969;9:179–86.
88. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys Ther.* 1984;64(1):35–40.
89. Podsiadlo, D; Richardson S. The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142–8.
90. Tinetti ME. Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems in Elderly Patients. *J Am Geriatr Soc.* 1986;34(2):119–26.
91. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BWHJ, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB, et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - Results from the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(10):1675–80.
92. 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.
93. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. 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(2):M85-94.
94. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2018;(September 2018):16–31.
95. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Vol. 48, *Age and Ageing.* 2019. p. 16–31.
96. Fees E. Grip Strength. American Society of Hand Therapists. 2nd ed. Ed. Chicago; 1992.
97. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A



- review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age Ageing*. 2011;40(4):423–9.
98. Schaap LA, Fox B, Henwood T, Bruyère O, Reginster JY, Beaudart C, et al. Grip strength measurement: Towards a standardized approach in sarcopenia research and practice. *Eur Geriatr Med*. 2016 Jun 1;7(3):247–55.
99. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol*. 2000;89(2):465–71.
100. Masanes F, Culla A, Navarro-Gonzalez M, Navarro-Lopez M, Sacanella E, Torres B, et al. Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an Urban area of Barcelona (Spain). *J Nutr Heal Aging*. 2012;16(2):184–7.
101. Wanden-Berghe C. Valoración antropométrica. Valoración nutricional en el anciano. Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición. (SENPE y SEGG). Madrid: Galénitas-Nigra Trea; 2007. 77–96 p.
102. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the Nutritional Status of the Elderly: The Mini Nutritional Assessment as Part of the Geriatric Evaluation. *Nutr Rev*. 1996;54(1):S59–65.
103. Lobo A, Ezquerra J, Gómez Burgada F, Sala JM, Seva Díaz A. Cognocitive mini-test. A simple practical test to detect intellectual changes in medical patients. *Actas Luso Esp Neurol Psiquiatr Cienc Afines*. 1979;7(3):189–202.
104. Inouye S, van Dyck C, Alessi C, Balkin S, Siegal A, Horwitz R. Clarifying confusion: the confusion assessment method. A new method for detection of delirium. *Ann Inter Med*. 1990;113(12):941–8.
105. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373–83.
106. Atenció Sociosanitària. CatSalut. Servei Català de la Salut [Internet]. 2020. Available from: <https://catsalut.gencat.cat/ca/serveis-sanitaris/atencio-sociosanitaria/>
107. Bullich-Marín I, Sánchez-Ferrín P, Cabanes-Duran C, Salvà-Casanovas A. *Revista Española de Geriatría y Gerontología* ~ Situación actual Recursos

- sociosanitarios en Cataluña. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2017;52(6):342–7.
108. James M, Zhang J, Lyon A, Hemmelgarn B. Derivation and internal validation of an equation for albumin-adjusted calcium. *BMC Clin Pathol.* 2008;8(1):1–6.
109. Baztán J, Gálvez C, Socorro A. Recovery of functional impairment after acute illness and mortality: one-year follow-up study. *Gerontology.* 2009;55(3):269–74.
110. Ávila R, Vázquez E, Baztán J. Unidades de media estancia geriátricas: perspectiva histórica, parámetros de funcionamiento y dilemas actuales. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2000;35:3–14.
111. Castellano Vela E, Gómez Pajares F, Rochina Puchades A, Gil Egea M. Factores asociados a mejoría funcional y nueva institucionalización en enfermos con intervención rehabilitadora en una unidad de media-larga estancia. *Rev Clin Esp.* 2010;210(1):1–10.
112. Baztán JJ. Variables asociadas a la recuperación funcional y la institucionalización al alta en ancianos ingresados en una unidad geriátrica de media estancia. *Rev Clínica Española.* 2004;204(11):574–82.
113. Sánchez-Rodríguez D, Miralles R, Muniesa JM, Mojal S, Abadía-Escartín A, Vázquez-Ibar O. Three measures of physical rehabilitation effectiveness in elderly patients: a prospective, longitudinal, comparative analysis. *BMC Geriatr.* 2015;15(1):1–12.
114. Calle A, Onder G, Morandi A, Bellelli G, Ortolani E, Pérez LM, et al. Frailty related factors as predictors of functional recovery in geriatric rehabilitation: The sarcopenia and function in aging rehabilitation (safari) multi-centric study. *J Nutr Heal Aging.* 2018;22(9):1099–106.
115. Heinemann AW, Roth EJ, Cichowski K, Betts HB. Multivariate Analysis of Improvement and Outcome Following Stroke Rehabilitation. *Arch Neurol.* 1987;44(11):1167–72.
116. Valderrama-Gama E, Damian J, Guallar E, Rodriguez-Manas L. Previous Disability as a Predictor of Outcome in a Geriatric Rehabilitation Unit. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci.* 1998;53A(5):M405–9.
117. Jones G, Miller T, Petrella R. Evaluation of rehabilitation outcomes in older patients with hip fractures. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81(7):489–97.

118. Choon-Huat Koh G, Huijun Chen C, Petrella R, Thind A. Rehabilitation impact indices and their independent predictors: a systematic review. *BMJ Open*. 2013;3(e003483):1–12.
119. Abizanda Soler P, León Ortiz M, Romero Rizo L, Sánchez Jurado PM, Luengo Márquez C, Domínguez Martín L, et al. La pérdida funcional al ingreso, principal variable explicativa de discapacidad y mortalidad al alta y al mes en ancianos hospitalizados. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2007 Jul 1;42(4):201–11.
120. Baztán JJ, Cáceres LA, Llanque JL, Gavidia JJ, Ruipérez I. Predictors of Functional Recovery in Older Hospitalized Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2012 Jan 1;60(1):187–9.
121. Condorhuamán-Alvarado PY, Menéndez-Colino R, Mauleón-Ladrero C, Díez-Sebastián J, Alarcón T, González-Montalvo JI. Factores predictores de pérdida funcional al alta en ancianos hospitalizados por enfermedad aguda. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017 Sep 1;52(5):253–6.
122. Castellà Aumedes J, Duaso Magaña E, Sulbaran Sierra J, Romero Carles A. Déficit de vitamina D en una cohorte de pacientes mayores de 69 años con fractura de fémur atendidos en la Unidad Geriátrica de Agudos del Hospital de Igualada. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015;50(4):206–7.
123. Phusunti S, Suthutvoravut W, Unnanuntana A, Chotiyarnwong P. The Prevalence of Hypovitaminosis D in Patient with Fragility Hip Fracture at a Single Institution in Thailand. *J Med Assoc Thai*. 2016;99(11):1233–41.
124. Ramason R, Selvaganapathi N, Ismail NHB, Wong WC, Rajamoney GN, Chong MS. Prevalence of Vitamin D Deficiency in Patients With Hip Fracture Seen in an Orthogeriatric Service in Sunny Singapore. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2014;5(2):82–6.
125. Sanders KM, Scott D, Ebeling PR. Vitamin D deficiency and its role in muscle-bone interactions in the elderly. *Curr Osteoporos Rep*. 2014;12(1):74–81.
126. Duque G, Daly RM, Sanders K, Kiel DP. Vitamin D, bones and muscle: myth versus reality. *Australas J Ageing*. 2017;36(March):8–13.
127. Mak JC, Mason RS, Klein L, Cameron ID. An initial loading-dose vitamin D versus placebo after hip fracture surgery: randomized trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:336–46.

128. Jarusriwanna A, Phusunti S, Chotiyarnwong P, Unnanuntana A. High-dose versus low-dose ergocalciferol for correcting hypovitaminosis D after fragility hip fracture: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2021;21:72.
129. Nguyen ND, Pongchaiyakul C, Center JR, Eisman JA, Nguyen T V. Identification of High-Risk Individuals for Hip Fracture: A 14-Year Prospective Study. *J Bone Min Res.* 2005;20:1921–8.
130. Di Monaco M, Vallero F, Monaco R, Tappero R, Cavanna A. 25-hydroxyvitamin D, parathyroid hormone, and functional recovery after hip fracture in elderly patients. *J Bone Miner Metab.* 2006;24(1):42–7.
131. Fisher A, Goh S, Srikusalanukul W, Davis M. Elevated serum PTH is independently associated with poor outcomes in older patients with hip fracture and vitamin D inadequacy. *Calcif Tissue Int.* 2009;85(4):301–9.
132. Dhanwal D, S S, Gautam V, Saha R. Hip fracture patients in India have vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism. *Osteoporos Int.* 2013;24(2):553–7.
133. Sosa-Henriquez M, Gómez de Tejada Romero M. Cholecalciferol or calcifediol in the management of vitamin d deficiency. Vol. 12, *Nutrients.* MDPI AG; 2020. p. 1617–35.
134. Reboul E, Goncalves A, Comera C, Bott R, Nowicki M, Landrier J, et al. Vitamin D intestinal absorption is not a simple passive diffusion: evidences for involvement of cholesterol transporters. *Mol Nutr Food Res.* 2011;55(5):691–702.
135. Jetter A, Egli A, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Stoecklin E, Goessl R, et al. Pharmacokinetics of oral vitamin D3 and calcifediol. *Bone.* 2014;59:14–9.
136. Papaioannou A, Kennedy C, Giangregorio L, Ioannidis G, Pritchard J, Hanley D, et al. A randomized controlled trial of vitamin D dosing strategies after acute hip fracture: No advantage of loading doses over daily supplementation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12(1):135–46.
137. Takács I, Tóth BE, Szekeres L, Szabó B, Bakos B, Lakatos P. Randomized clinical trial to comparing efficacy of daily, weekly and monthly administration of vitamin D 3. *Endocrine.* 2017;55(1):60–5.
138. Fassio A, Adami G, Rossini M, Giollo A, Caimmi C, Bixio R, et al.

- Pharmacokinetics of Oral Cholecalciferol in Healthy Subjects with Vitamin D Deficiency: A Randomized Open-Label Study. *Nutrients*. 2020;12(6).
139. Romagnoli E, Mascia ML, Cipriani C, Fassino V, Mazzei F, D'Erasmus E, et al. Short and long-term variations in serum calciotropic hormones after a single very large dose of ergocalciferol (vitamin D2) or cholecalciferol (vitamin D3) in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(8):3015–20.
140. Aspray TJ, Bowring C, Fraser W, Gittoes N, Javaid MK, Macdonald H, et al. National osteoporosis society vitamin D Guideline Summary. *Age Ageing*. 2014;43(5):592–5.
141. Carpintero P, Garcia-Lazaro M, Montero M, Lopez-Castro P, León F, Aguilera C. Relationship between 1,25-dihydroxycholecalciferol levels and functional outcome after hip fracture in elderly patients. *Jt bone spine*. 2006;73(6):729–32.
142. Byun S, Lee J, Kim J, Ha Y, Kim C, Ha C, et al. Preventive Effects of Low Parathyroid Hormone Levels on Hip Fracture in Patients with Vitamin D Deficiency. *J bone Metab*. 2019;26(2):89–95.
143. Dretakis K, Igoumenou V. The role of parathyroid hormone (PTH) and vitamin D in falls and hip fracture type. *Aging Clin Exp Res*. 2019;31(10):1501–7.
144. Bischoff-Ferrari H, Dawson-Hughes B, Stöcklin E, Sidelnikov E, Willett W, Edel J, et al. Oral supplementation with 25(OH)D3 versus vitamin D3: effects on 25(OH)D levels, lower extremity function, blood pressure, and markers of innate immunity. *J Bone Miner Res [Internet]*. 2012 Jan [cited 2021 Jul 18];27(1):160–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22028071/>
145. León Vázquez F, Bonis J, Bryant Cerezo V, Herrero Hernández S, Jamart Sánchez L, Díaz Holgado A. Prevención de fractura osteoporótica en España: uso de fármacos antes y después de una fractura de cadera. *Rev Osteoporos y Metab Miner*. 2015;7(2):54–62.
146. Pinedo-Villanueva R, Charokopou M, Toth E, Donnelly K, Cooper C, Prieto-Alhambra D, et al. Imminent fracture risk assessments in the UK FLS setting: implications and challenges. *Arch Osteoporos*. 2019;14(1):12.
147. Johansson H, Siggeirsdóttir K, Harvey N, Odén A, Gudnason V, McCloskey E,

- et al. Imminent risk of fracture after fracture. *Osteoporos Int.* 2017;28(3):775–80.
148. Beaudart C, Buckinx F, Rabenda V, Gillain S, Cavalier E, Slomian J, et al. The effects of vitamin d on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 99, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Endocrine Society; 2014. p. 4336–45.
149. Muir SW, Montero-Odasso M. Effect of Vitamin D Supplementation on Muscle Strength, Gait and Balance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(12):2291–300.
150. Leboff MS, Hawkes WG, Glowacki J, Yu-Yahiro J, Hurwitz S, Magaziner J. Vitamin D-deficiency and post-fracture changes in lower extremity function and falls in women with hip fractures. *Osteoporos Int.* 2008;19(9):1283–90.
151. Stemmler J, Marzel A, Chocano-Bedoya PO, Orav EJ, Dawson-Hughes B, Freystaetter G, et al. Effect of 800 IU Versus 2000 IU Vitamin D3 With or Without a Simple Home Exercise Program on Functional Recovery After Hip Fracture: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2019;20(5):530-536.e1.
152. Dhesi JK, Jackson SHD, Bearne LM, Moniz C, Hurley M V, Swift CG, et al. Vitamin D supplementation improves neuromuscular function in older people who fall. *Br Geriatr Soc.* 2004;33(6):589–95.
153. Stineman M, Maislin G, Williams S. Applying quantitative methods to the prediction of full functional recovery in adult rehabilitation patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74(8):787–95.
154. Duaso Magaña E. Efecte d'un nou model d'atenció en pacients majors de 69 anys amb fractura de maluc ingressats a la unitat geriàtrica d'aguts (UGA) de l'hospital de Igualada. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Universitat Autònoma de Barcelona; 2016.
155. Bases conceptuales y modelo de atención para las personas frágiles, con cronicidad compleja (PCC) o avanzada (MACA). 2021. Generalitat de Catalunya. Departamento de Salut. 2021.
156. WHO global strategy on integrated people-centred health services 2016-

2026. 2015.
157. Christie J, Macmillan M, Currie C, Matthews-Smith G. Improving the experience of hip fracture care: A multidisciplinary collaborative approach to implementing evidence-based, person-centred practice. *Int J Orthop trauma Nurs*. 2015;19(1):24–35.
  158. Toscan J, Mairs K, Hinton S, Stolee P. Integrated transitional care: patient, informal caregiver and health care provider perspectives on care transitions for older persons with hip fracture. *Int J Integr Care* [Internet]. 2012 [cited 2021 Nov 7];12:1–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22977426/>
  159. Tarazona-Santabalbina F, Ojeda-Thies C, Figueroa Rodríguez J, Cassinello-Ogea C, Caeiro J. Orthogeriatric Management: Improvements in Outcomes during Hospital Admission Due to Hip Fracture. *Int J Journal Environmental Res Public Heal* [Internet]. 2021;18:1–29. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph18063049>
  160. Grigoryan K, Javedan H, Rudolph J. Ortho-geriatric care models and outcomes in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis Assessment of study quality Data extraction Results of the review.
  161. Hawley S, Kassim Javaid M, Prieto-Alhambra D, Lippett J, Sheard S, Arden NK, et al. Clinical effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: population-based longitudinal study. *Age Ageing*. 2016;45(2):236–42.
  162. J G, TR B, KA S, K I, WR S. Reducing mortality in hip fracture patients using a perioperative approach and “Patient- Centered Medical Home” model: a prospective cohort study. *Patient Saf Surg*. 2014;8(1).
  163. Stuck AE, Iliffe S. Comprehensive geriatric assessment for older adults. *BMJ*. 2011;343(7832):1029–30.
  164. Amblàs-Novellas J, Contel JC, Gutiérrez Jiménez N, Barbeta C, Santa Eugènia S. VIG-Express: Consensus on an express multidimensional/geriatric assessment system in Catalonia. *Aten primaria*. 2021;53(4).
  165. Landi F, Calvani R, Ortolani E, Salini S, Martone A, Santoro L, et al. The association between sarcopenia and functional outcomes among older

- patients with hip fracture undergoing in-hospital rehabilitation. *Osteoporos Int.* 2017;28(5):1569–76.
166. Guralnik J, Ferrucci L, Pieper C, Leveille S, Markides K, Ostir G, 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. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(4).
  167. Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González A, Malmstrom T, Cruz-Arenas E, Rosas-Carrasco O. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(12):1142–6.
  168. Picca A, Calvani R, Sirago G, Coelho-Junior HJ, Marzetti E. Molecular routes to sarcopenia and biomarker development: per aspera ad astra. *Curr Opin Pharmacol.* 2021 Apr 1;57:140–7.
  169. Calvani R, Picca A, Marini F, Biancolillo A, Gervasoni J, Persichilli S, et al. Identification of biomarkers for physical frailty and sarcopenia through a new multi-marker approach: results from the BIOSPHERE study. *GeroScience.* 2021;43(2):727–40.
  170. Ramírez-Vélez R, Lobelo F, Izquierdo M. Exercise for Disease Prevention and Management: A Precision Medicine Approach. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18(7):633–4.
  171. Pahor M, Guralnik J, Ambrosius W, Blai S, Bonds D, Church T, et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. *JAMA.* 2014;311(23):2387–96.
  172. Casas-Herrero A, Anton-Rodrigo I, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu M, Martínez-Velilla N, Elexpuru-Estomb J, et al. Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRAIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: study protocol for a randomized multicentre control trial. *Trials.* 2019;20(1):362–74.
  173. Padilla Colón CJ, Sánchez Collado P, Cuevas MJ. Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutr Hosp.* 2014;29(5):979–88.
  174. Cruz-Jentoft A, Landi F, Schneider S, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al.



- Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014;43(6):48–759.
175. Botella Carretero J, Gómez-Martín J, Vázquez C. Soporte nutricional en el anciano con fractura de fémur. *Nutr Hosp*. 2011;4(3):52–60.
  176. Calvani R, Miccheli A, Landi F, Bossola M, Cesari M, Leeuwenburgh C, et al. Current nutritional recommendations and novel dietary strategies to manage sarcopenia. *J frailty aging*. 2013;2(1):38.
  177. Robinson S, Reginster J, Rizzoli R, Shaw S, Kanis J, Bautmans I, et al. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? *Clin Nutr*. 2018;37(4):1121–32.
  178. Cruz-Jentoft A, Kiesswetter E, Drey M, Sieber C. Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(1):43–8.
  179. Landi F, Cesari M, Calvani R, Cherubini A, Di Bari M, Bejuit R, et al. The “Sarcopenia and Physical fRailty IN older people: multi-component Treatment strategies” (SPRINTT) randomized controlled trial: design and methods. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(1):89–100.
  180. Recommendations abstracted from the American Geriatrics Society Consensus Statement on vitamin D for Prevention of Falls and Their Consequences. *J Am Geriatr Soc*. 2014 Jan;62(1):147–52.

---

## **ANNEXES**

## ANNEXES

### ANNEX 1. ÍNDEX FRÀGIL-VIG (IF-VIG)

Dominio		Variable	Descripción	Puntos
Funcional	AIVDs	Manejo de dinero	¿Necesita ayuda para gestionar los asuntos económicos (banco, tiendas, restaurantes) ?	Sí 1 No 0
		Utilización de teléfono	¿Necesita ayuda para utilizar el teléfono ?	Sí 1 No 0
		Control de medicación	¿Necesita ayuda para la preparación/administración de la medicación ?	Sí 1 No 0
	ABVDs	Índice de Barthel (IB)	¿No dependencia (IB ≥ 95) ?	0
			¿Dependencia leve-moderada (IB 90-65) ?	1
			¿Dependencia moderada-grave (IB 60-25) ?	2
			¿Dependencia absoluta (IB ≤20)?	3
Nutricional	Malnutrición	¿Ha perdido ≥ 5% de peso en los últimos 6 meses ?	Sí 1 No 0	
Cognitivo	Grado de deterioro cognitivo	¿Ausencia de deterioro cognitivo?	0	
		¿Det.cognitivo leve-moderado (equivalente a GDS ≤5)?	1	
		¿Det.cognitivo grave-muy grave (equivalente a GDS ≥ 6)?	2	
Emocional	Síndrome depresivo	¿ Necesita de medicación antidepresiva ?	Sí 1 No 0	
	Insomnio/ansiedad	¿ Necesita tratamiento habitual con benzodiacepinas u otros psicofármacos de perfil sedante para el insomnio/ansiedad?	Sí 1 No 0	
Social	Vulnerabilidad social	¿ Existe percepción por parte de los profesionales de situación de vulnerabilidad social ?	Sí 1 No 0	
Síndromes Geriátricos	Delirium	En los últimos 6 meses, ¿Ha presentado delirium y/o trastorno de comportamiento, que ha requerido de neurolépticos ?	Sí 1 No 0	
		Caídas	En los últimos 6 meses, ¿ha presentado ≥2 caídas o alguna caída que haya requerido hospitalización ?	Sí 1 No 0
	Úlceras	¿Presenta alguna úlcera (por decúbito o vascular, de cualquier grado)?	Sí 1 No 0	
		Polifarmacia	¿habitualmente, toma ≥ 5 fármacos ?	Sí 1 No 0
	Disfagia	¿ se atraganta frecuentemente cuando come o bebe? En los últimos 6 meses, ¿ha presentado alguna infección respiratoria por bronco-aspiración?	Sí 1 No 0	
Síntomas graves		Dolor	¿requiere de ≥ 2 analgésicos convencionales y/o opiáceos mayores para el control del dolor?	Sí 1 No 0
	Disnea	¿ la disnea basal le impide salir de casa y/o que requiere de opiáceos habitualmente ?	Sí 1 No 0	
Enfermedades (+)	Cáncer	¿ Tiene algún tipo de enfermedad oncológica activa ?	Sí 1 No 0	
		Respiratorias	¿ Tiene algún tipo de enfermedad respiratoria crónica (EPOC, neumopatía restrictiva,...)?	Sí 1 No 0
	Cardíacas	¿ Tiene algún tipo de enfermedad cardíaca crónica (Insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, arritmia)?	Sí 1 No 0	
		Neurológicas	¿ Tiene algún tipo de enfermedad neurodegenerativa (Parkinson, ELA,...) o antecedente de accidente vascular cerebral (isquémico o hemorrágico)?	Sí 1 No 0
	Digestivas	¿ Tiene algún tipo de enfermedad digestiva crónica (hepatopatía crónica, cirrosis, pancreatitis crónica, enfermedad inflamatoria intestinal,...)?	Sí 1 No 0	
		Renales	¿ Tiene insuficiencia renal crónica (FG <60)?	Sí 1 No 0
Índice Frágil-VIG =				$\frac{X}{25}$

(59) Amblas J et al. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2017;52(3). doi:10.1016/j.regg.2016.09.003

## ANNEX 2. FULL D'INFORMACIÓ AL PACIENT I CONSENTIMENT INFORMAT

### **FULL D' INFORMACIÓ AL PACIENT**

**Títol de l' estudi: “Assaig clínic de baixa intervenció aleatoritzat i prospectiu comparant l'efecte de 2 pautes de suplementació de vitamina D en el pacient ancià intervingut de fractura de fèmur”**

Si us plau, llegiu atentament aquest full d'informació:

El Servei de Geriatria de l'Hospital de Terrassa, està realitzant un estudi en el qual se li convida a participar en el que l'objectiu és comparar l'eficàcia i l'efecte en la rehabilitació de 2 pautes de suplementació de vitamina D, en persones grans ingressades per fractura de fèmur i que tenen dèficit de vitamina D. És ben conegut que la pèrdua de força muscular de les cames és un factor de risc per patir una caiguda que pot tenir com a conseqüència una fractura. El dèficit de vitamina D produeix debilitat muscular i, per tant, l'aparició de caigudes i de fractures. La suplementació del dèficit de vitamina D, tema àmpliament estudiat en la literatura mèdica, com a part del tractament de l'osteoporosi es relaciona amb bons resultats en la recuperació funcional amb millora de la força muscular, l'equilibri, reducció de les caigudes i de les fractures.

Ens dirigim a vostè per sol·licitar-li la seva autorització per a participar en aquest estudi, en el qual està previst incloure un total de 88 pacients que ingressen a l'Hospital de Terrassa i que han tingut una fractura de fèmur.

Ha de saber que la seva participació és voluntària, pel que és necessari que abans de la seva inclusió en l'estudi, hagi atorgat per escrit la seva autorització mitjançant la signatura d'un consentiment informat. Es podrà retirar de l'estudi o retirar el seu consentiment per a la utilització de les dades quan ho desitgi, sense haver de donar cap explicació a l'equip d'investigació i sense que això suposi cap alteració en la relació amb el seu metge. A més, l'atenció mèdica que rebi sempre serà la millor per a vostè i només estarà determinada per les característiques clíniques de la seva malaltia i el criteri del seu metge, independentment que la seva decisió sigui la de participar o no.

Si té qualsevol dubte, si us plau, pregunti-ho lliurement.

Per a la realització de l'estudi es formaran dos grups de pacients amb diagnòstic de fractura de fèmur i dèficit de vitamina D (es fa un anàlisi de sang a l'ingrés). Un d'ells rebrà el tractament amb vitamina D de càrrega (dosis que rebrà durant l'ingrés) i l'altre rebrà el tractament convencional amb vitamina D setmanal durant varies setmanes. L'assignació dels pacients a un o altre grup es realitzarà a l'atzar, és a dir, com si llancéssim una moneda a l'aire. Això es fa així per assegurar-nos que els pacients d'ambdós grups són similars. Es realitzaran anàlisis de control, durant

l'ingrés i l'alta, per valorar la resposta al tractament amb vitamina D en els 2 grups per igual.

Després de ser donat d'alta de l'hospital es realitzaran visites de seguiment (als 3,6 i 12 mesos) per veure l'evolució del tractament i de la recuperació després de l'operació de la fractura. Per a això haurà de venir a l'Hospital en les dates que la Dra. Cuadra o algun membre del seu equip li indiqui. Aquest seguiment és complementari a les visites programades. Així:

- Si no participa en aquest estudi es farien les visites rutinàries per Traumatologia
- Si participa a l'estudi, es realitzaran visites complementàries a la visita de Traumatologia. Implicarà una visita més del que seria la pràctica habitual, ja que s'avaluarà els resultats a nivell de recuperació en el primer any després de la fractura. Abans de les visites es realitzarà un anàlisi de control per ajustar el tractament, en el cas que fos necessari

Es recolliran dades personals, així com dades clíniques (malalties, tractament habitual...), situació funcional (activitats bàsiques de la vida diària, test per avaluar la recuperació funcional), situació cognitiva (cribratge) i dades de laboratori. Aquests registres es faran a l'ingrés i en les visites de seguiment.

Amb aquest estudi es pretén obtenir una informació que a dia d'avui no tenim. És a dir, si val la pena o no utilitzar en la pràctica habitual una reposició més ràpida de la manca de vitamina D de cara a facilitar la recuperació després de la fractura de fèmur. Per a això és necessari demostrar que és tan eficaç i segur o més que el que ja s'utilitza.

Si el tractament amb dosi de càrrega de vitamina D demostrés ser eficaç i vostè hagués estat assignat al mateix, podria tenir un benefici directe per la seva participació en l'estudi. En qualsevol cas, a dia d'avui, no podem assegurar-li que vostè vagi a rebre aquest benefici per la seva participació en l'estudi. Però és important que sàpiga que amb la seva participació en el mateix, amb independència del tractament que rebi, pot contribuir a un avenç científic que serveixi per millorar la qualitat de vida de les persones amb la seva mateixa lesió.

Totes les dades que es recullen en l'estudi, seran utilitzades pels investigadors d'aquest estudi amb la finalitat esmentada anteriorment, i seran tractades amb total reserva.

La seva participació en l'estudi es tractarà amb la mateixa confidencialitat que la seva documentació clínica, i només hi tindran accés els investigadors i el personal responsable del control de qualitat de les dades i de l'anàlisi de les mateixes.

El tractament, la comunicació i la cessió de les dades de caràcter personal de tots els participants s'han d'ajustar al que disposa la Llei Orgànica de protecció de dades de caràcter personal 15/1999 de 13 de desembre. D'acord al que estableix la legislació

esmentada, vostè pot exercir el dret d'accés, modificació, oposició i cancel·lació de dades, per la qual cosa haurà de dirigir al seu metge de l'estudi.

També és important que sàpiga que aquest estudi ha estat sotmès al criteri del Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica del Consorci Sanitari de Terrassa i compleix amb tota la legislació vigent.

**Si durant qualsevol moment té algun dubte i vol contactar amb el metge responsable de l' estudi al centre, Dra. Leonor Cuadra, podrà fer-ho al telèfon (937.310.007, extensió: 2870 o 2898).**

Si està d'acord a participar en aquest estudi, si us plau expressi el seu consentiment omplint el document disponible a continuació.

## FULL DE CONSENTIMENT PER ESCRIT

Títol de l'estudi: **Assaig clínic de baixa intervenció aleatoritzat i prospectiu comparant l'efecte de 2 pautes de suplementació de vitamina D en el pacient ancià intervingut de fractura de fèmur**

Jo, .....

He llegit el full d'informació al pacient que se m'ha lliurat.

He pogut fer preguntes sobre l'estudi.

He rebut suficient informació sobre l'estudi.

Comprenc que la meua participació es voluntària.

Comprenc que em puc retirar de l'estudi quan vulgui, sense haver de donar explicacions i sense que això repercuteixi en la meua atenció mèdica.

Dono lliurement la conformitat per participar a l'estudi.

Signatura del participant

Signatura de l'investigador Principal

Data

ANNEX 3. QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD) DURANT L'HOSPITALITZACIÓ

**ASSAIG CLÍNIC DE BAIXA INTERVENCIÓ  
ALEATORITZAT I PROSPECTIU COMPARANT  
L'EFECTE DE 2 PAUTES DE SUPLEMENTACIÓ DE  
VITAMINA D EN EL PACIENT ANCIÀ INTERVINGUT  
DE FRACTURA DE FÈMUR**

**Quadern recollida de dades (hospitalització)**

**NÚMERO DE REGISTRE: \_\_\_\_\_**



DADES DEL PACIENT			
<b>CONSENTIMENT INFORMAT</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		<b>NÚMERO DE REGISTRE</b>	
<b>EDAT (anys)</b>	<b>SEXE</b> HOME <input type="checkbox"/>  DONA <input type="checkbox"/>	<b>PROCEDÈNCIA</b> DOMICILI <input type="checkbox"/> INSTITUCIONALITZAT <input type="checkbox"/> DESCONEGUT <input type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTIQUES CLÍNiques PRÈVIES A L'INGRÉS (mirar annex QRD )			
<b>ÍNDex DE CHARLSON MODIFICAT</b>			
PUNTUACIÓ _____			
COMORBILITAT:			
ABSÈNCIA (0 – 1 punts) <input type="checkbox"/>			
BAIXA (2 punts) <input type="checkbox"/>			
ALTA (≥ 3 PUNTS) <input type="checkbox"/>			
<b>SÍNDROMES GERIÀTRIQUES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
CAIGUDES			
SD. CONFUSIONAL AGUT			
DISFÀGIA			
RESTRENYIMENT			
ALTERACIONS SENSORIALS			
AVALUACIÓ FUNCIONAL (mirar annex QRD )			
	<b>PREVI A L'INGRÉS</b>	<b>INGRÉS</b>	<b>ALTA</b>
<b>I. BARTHEL (puntuació)</b>			
<i>Grau de dependència</i>			

<b>I. LAWTON BRODY previ a l'ingrés (puntuació)</b>	
---	--

<b>FAC A L'ALTA</b>	
<b>TINETTI A L'ALTA</b>	

	<b>A L'INGRÉS</b>	<b>A L'ALTA</b>
<b>FORÇA PRENSORA (kg)</b>		
<b>MASSA MUSCULAR(kg)</b>		

AVALUACIÓ COGNITIVA (mirar annex QRD)	
<b>MEC DE LOBO (puntuació)</b>  <i>Si ha presentat sd. confusional aguda durant l'ingrés, realitzar MEC de Lobo al seguiment</i>	<b>Deterior cognitiu:</b>  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>
<b>SD. CONFUSIONÀRIA AGUDA (SCA) DURANT L'INGRÉS (avaluat a través de CAM)</b>	<b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>

AVALUACIÓ NUTRICIONAL		
<b>PES (kg)</b>	<b>TALLA (cm)</b>	<b>IMC (pes/talla<sup>2</sup>)</b>
<b>MNA</b>	<b>Desnutrició</b> <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	

PARÀMETRES ANALÍTICS		
Paràmetre (unitats)	Ingrés	Alta
25 OH vitamina D		
Calci		
Fòsfor		
PTH		
Proteïna		
Albúmina		
Creatinina		
Filtrat glomerular		
Hemoglobina		
Ferritina		
Saturació transferrina		

ASPECTES RELACIONATS AMB EL TRACTAMENT	
<b>POLIFARMÀCIA</b> ( > 5 fàrmacs)	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>  Hi ha psicofàrmacs ? SI <input type="checkbox"/> , quants?____ NO <input type="checkbox"/>
<b>AVALUACIÓ ADHERÈNCIA</b> (Test <i>Morisky Green</i> )	És adherent al tractament? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
COMPLICACIONS DURANT L'INGRÉS	
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
RELACIONADA AMB LA FRACTURA?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
CARDIOVASCULAR?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
INFECCIOSA?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
REQUEREIX INGRÉS A UCI?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
ESTADA MITJANA (DIES)	
DESTÍ A L'ALTA	
DOMICILI	<input type="checkbox"/>
RECURS RESIDENCIAL	<input type="checkbox"/>
UNITAT DE MITJA ESTADA	<input type="checkbox"/>
UNITAT DE LLARGA ESTADA	<input type="checkbox"/>
EXITUS	<input type="checkbox"/>
DESCONEGUT	<input type="checkbox"/>

**DATES DE VISITA DE SEGUIMENT**

<b>3 MESOS POST-FRACTURA</b>	
<b>6 MESOS POST-FRACTURA</b>	
<b>12 MESOS POST-FRACTURA</b>	

ANNEX 4. QUADERN RECOLLIDA DE DADES (QRD) EN EL SEGUIMENT.

**ASSAIG CLÍNIC DE BAIXA INTERVENCIÓ  
ALEATORITZAT I PROSPECTIU COMPARANT  
L'EFECTE DE 2 PAUTES DE SUPLEMENTACIÓ  
DE VITAMINA D EN EL PACIENT ANCIÀ  
INTERVINGUT DE FRACTURA DE FÈMUR  
Quadern recollida de dades (seguiment)**

**NÚMERO DE REGISTRE:** \_\_\_\_\_

**PÈRDUA EN EL SEGUIMENT:** SI  NO

**MOTIU:** \_\_\_\_\_

**AVALUACIÓ FUNCIONAL**

**ESCALES D' AVALUACIÓ FUNCIONAL**

<b>ESCALA</b>	<b>3 MESOS</b>	<b>6 MESOS</b>	<b>12 MESOS</b>
<b>I. BARTHEL (puntuació)</b>			
<b><i>Grau de dependència</i></b>			

<b><i>I. LAWTON BRODY (puntuació)</i></b>			
---	--	--	--

<b><i>SPPB</i></b>			
--------------------	--	--	--

<b><i>VELOCITAT DE LA MARXA</i></b>			
-------------------------------------	--	--	--

<b><i>TIMED UP AND GO</i></b>			
-------------------------------	--	--	--

**MESURA DE FORÇA I MASSA MUSCULAR**

<b><i>FORÇA PRENSORA</i></b>			
<b><i>MASSA MUSCULAR</i></b>			

REGISTRE DE CAIGUDES															
<b>REVISAR CALENDARI I ANOTAR Nº CAIGUDES</b>  <hr/>	<b>FACTORS INTRÍNSECS <input type="checkbox"/> , QUIN?</b>														
	<table border="1"> <tr> <td>Debilitat muscular</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Alteracions de la marxa o de l'equilibri</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Alteració sensorial</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fàrmacs: sedants, diürètics, antihipertensius</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Malalties neurològiques</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Problemes als peus</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Hipotensió ortostàtica</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Debilitat muscular	<input type="checkbox"/>	Alteracions de la marxa o de l'equilibri	<input type="checkbox"/>	Alteració sensorial	<input type="checkbox"/>	Fàrmacs: sedants, diürètics, antihipertensius	<input type="checkbox"/>	Malalties neurològiques	<input type="checkbox"/>	Problemes als peus	<input type="checkbox"/>	Hipotensió ortostàtica	<input type="checkbox"/>
	Debilitat muscular	<input type="checkbox"/>													
	Alteracions de la marxa o de l'equilibri	<input type="checkbox"/>													
	Alteració sensorial	<input type="checkbox"/>													
	Fàrmacs: sedants, diürètics, antihipertensius	<input type="checkbox"/>													
	Malalties neurològiques	<input type="checkbox"/>													
	Problemes als peus	<input type="checkbox"/>													
	Hipotensió ortostàtica	<input type="checkbox"/>													
	<b>FACTORS EXTRÍNSECS <input type="checkbox"/> , QUIN?</b>														
	<table border="1"> <tr> <td>Barreres arquitectòniques</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Il·luminació</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Calçat inadequat</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No ús de producte de suport</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Obstacles a la llar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Obstacles a la comunitat</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Barreres arquitectòniques	<input type="checkbox"/>	Il·luminació	<input type="checkbox"/>	Calçat inadequat	<input type="checkbox"/>	No ús de producte de suport	<input type="checkbox"/>	Obstacles a la llar	<input type="checkbox"/>	Obstacles a la comunitat	<input type="checkbox"/>		
	Barreres arquitectòniques	<input type="checkbox"/>													
	Il·luminació	<input type="checkbox"/>													
	Calçat inadequat	<input type="checkbox"/>													
No ús de producte de suport	<input type="checkbox"/>														
Obstacles a la llar	<input type="checkbox"/>														
Obstacles a la comunitat	<input type="checkbox"/>														

<b>Té criteris de sarcopènia segons el consens europeu (2018)?</b>  <b>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></b>
--

AVALUACIÓ COGNITIVA	
<b>MEC DE LOBO (puntuació)</b>	<b>Deterior cognitiu:</b>  <b>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></b>

En els casos que no s'hagi pogut realitzar durant l'ingrés

<b>PARÀMETRES ANALÍTICS</b>			
<b>Paràmetre (unitats)</b>	<b>3 MESOS</b>	<b>6 MESOS</b>	<b>12 MESOS</b>
25 (OH) D (ng/mL)			
Calci (mg/dL)			
Fòsfor (mg/dL)			
PTH (pg/mL)			
Proteína (g/L)			
Albúmina (g/L)			
Creatinina			
Filtrat glomerular (mL/min/1.7)			
Hemoglobina (g/dL)			
Ferritina			
Saturació transferrina			

<b>COMPLICACIONS POST- ALTA</b>			
	<b>3 MESOS</b>	<b>6 MESOS</b>	<b>12 MESOS</b>
REINGRÉS HOSPITALARI	SI <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
EXITUS	SI <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

ANNEX 5. ANNEX AL QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES

**ASSAIG CLÍNIC DE BAIXA INTERVENCIÓ  
ALEATORITZAT I PROSPECTIU COMPARANT  
L'EFECTE DE 2 PAUTES DE SUPLEMENTACIÓ  
DE VITAMINA D EN EL PACIENT ANCIÀ  
INTERVINGUT DE FRACTURA DE FÈMUR**

**Annex al Quadern de Recollida de Dades**

**NÚMERO DE REGISTRE: \_\_\_\_\_**



### ÍNDEX DE CHARLSON MODIFICAT

Charlson ME et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. J Chronic Dis. 1987; 40 (5): 373-383.

	Punts
Infart de miocardi	1
Insuficiència cardíaca congestiva	1
Malaltia arterial perifèrica	1
Malaltia cerebrovascular	1
Demència	1
Malaltia respiratòria crònica	1
Malaltia del teixit connectiu	1
Úlcus pèptic	1
Hepatopatia lleu	1
Diabetis mellitus sense afectació òrgans diana	1
Hemiplegia	1
Insuficiència renal moderada-severa	1
Diabetis mellitus amb afectació òrgans diana	2
Tumor sense metàstasi	2
Leucèmia	2
Limfoma	2
Malaltia hepàtica moderada o severa	3
Tumor sòlid amb metàstasi	3
SIDA (no únicament VIH positiu)	6
<b>PUNTUACIÓ TOTAL</b>	

<i>Charlson</i> modificat: +1 punt per cada dècada > 50 anys	
50-59 anys	+1
60-69 anys	+2
70-79 anys	+3
80-89 anys	+4
90-99 anys	+5

Puntuació	Mortalitat (%) / any
0	12
1-2	26
3-4	52
>5	85

Interpretació:
0-1 punts..... absència de comorbiditat
2 punts.....baixa comorbiditat
≥ 3 punts.....alta comorbiditat

**Definicions :**

- **Infart agut de miocardi** : evidència en la història clínic d'hospitalització per IAM, s'exclouen els canvis electrocardiogràfics sense antecedents mèdics.
  
- **Insuficiència cardíaca** : antecedents de dispnea d'esforç i/o signes de insuficiència cardíaca a la exploració física que va respondre favorablement amb el tractament amb diürètics o vasodilatadors.
  
- **Malaltia arterial perifèrica** : inclou claudicació intermitent, intervinguts de *by-pass* perifèric, isquèmia arterial aguda i pacients amb aneurisma d'aorta (toràcica o abdominal) de més de 6 cm de diàmetre
  
- **Malaltia cerebrovascular**: pacients amb accident vascular cerebral i mínimes seqüeles o accident vascular transitori.
  
- **Demència**: pacients amb evidència a la història clínica de deterior cognitiu crònic.
  
- **Malaltia respiratòria crònica**: evidència a la història clínica, exploració física o en les exploracions complementàries de qualsevol malaltia respiratòria crònica.
  
- **Úlcera gastro-duodenal**: pacients amb diagnòstic i tractament complet per *ulcus* (inclou hemorràgia digestiva alta).
  
- **Connectivopatia**: inclou lupus, polimiositis, malaltia mixta, polimiàlgia reumàtica, arteritis de cèl·lules gegants i artritis reumatoide.
  
- **Hemiplegia**: evidència d'hemiplegia o paraplegia de qualsevol causa.
  
- **Insuficiència renal crònica**: inclou pacients en diàlisi o amb creatinina > 3 mg/dL de forma repetida.
  
- **Hepatopatia crònica lleu**: sense evidència d'hipertensió portal (inclou hepatitis crònica)
  
- **Hepatopatia crònica moderada/severa**: amb evidència d'hipertensió portal (ascites, varices esofàgiques o encefalopatia)
  
- **Diabetis**: pacients amb insulina o hipoglicèmians orals però sense complicacions tardanes (no inclou els tractats exclusivament amb dieta).
  
- **Diabetis amb lesió d'òrgans diana**: evidència de retinopatia, neuropatia o nefropatia. Inclou els antecedents de cetoacidosis o descompensació hiperosmolar.
  
- **Tumor o neoplàsia sòlida**: pacients amb càncer però sense metàstasi documentades. Excloure si han passat més de 5 anys des del diagnòstic.
  
- **Leucèmia**: inclou leucèmia mieloide crònica, leucèmia limfàtica crònica, policitemia vera, altres leucèmies cròniques i tota leucosi aguda.
  
- **Limfoma**: inclou limfomes, malaltia de Waldeström i mieloma.
  
- **SIDA**: no inclou portadors asimptomàtics. (limitació: la mortalitat del SIDA a l'actualitat no és la mateixa que quan es va publicar l'índex)

**INDEX DE BARTHEL**

Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. Md State Med. 1965; 14:61—5.

		PUNTS	BASAL	INGRÉS	ALTA
<b>MENJAR</b>	Totalment independent. Capaç de menjar sol en un temps raonable. El menjar pot ser cuinat i servit per un altre persona.	10			
	Necessita ajuda per tallar la carn, estendre la mantequilla sobre el pa, però es capaç de menjar sol	5			
	Depenent. Necessita ser alimentat per una altra persona	0			
<b>BANY</b>	Independent. Capaç de banyar-se sol, entrar i sortir de la dutxa sense ajuda i de fer-ho sense una persona que el supervisi.	5			
	Depenent. Necessita qualsevol tipus d'ajuda o supervisió	0			
<b>VESTIT</b>	Independent. Capaç de posar-se i treure's la roba sense ajuda	10			
	Necessita ajuda. Realitza sense ajuda més de la meitat de les tasques en un temps raonable.	5			
	Depenent. Necessita ajuda	0			
<b>HIGIENE</b>	Independent. Realitza sense ajuda les activitats personals como pentinar-se, afaitar-se, rentar-se les mans etc.	5			
	Depenent. Necessita ajuda	0			
<b>DEPOSICIÓ</b>	Continent. No presenta episodis d'incontinència	10			
	Ocasionalment presenta episodi d'incontinència. Menys d'un cop per setmana o necessita ajuda per col·locar enemes o supositoris.	5			
	Incontinent. Més d'un episodi setmanal	0			
<b>MICCIÓ</b>	Continent. No presenta episodis. Es capaç de cuidar de la sonda o altre dispositiu per si mateix	10			
	Un episodi diari com a màxim o requereix ajuda per la manipulació de la sonda o altre dispositiu	5			
	Incontinència. Més d'un episodi diari	0			
<b>ÚS WC</b>	Independència per anar a WC, treure's i posar-se la roba	10			
	Necessita ajuda. Capaç de manejar-se amb una petita ajuda; es capaç d'utilitzar WC. Pot netejar-se sol	5			
	Depenent. Incapaç d'accedir a WC o utilitzar-lo sense	0			
<b>TRANSFERÈNCIA</b>	Independent. No requereix ajuda per passar del silló al llit, ni per entrar ni sortir del llit	15			
	Mínima ajuda. Inclou supervisió o una petita ajuda.	10			
	Gran ajuda, requereix d'una persona amb força o entrenada	5			
	Depenent.	0			
<b>DEAMBULACIÓ</b>	Independent. Pot caminar 50 metres o del seu equivalent a casa sense ajuda o supervisi	15			
	Necessita ajuda física o supervisió	10			
	Independent en cadira de rodes. No requereix ajuda o supervisió	5			
	Depenent	0			
<b>PUJAR I BAIXAR ESCALES</b>	Independent per baixar i pujar escales sense ajuda o supervisió	10			
	Necessita ajuda o supervisió	5			
	Depenent, és incapaç d'utilitzar les escales	0			
		<b>TOTAL</b>			

SEGUIMENT A LA CCEE		PUNTS	3 mesos	6 mesos	12 mesos
MENJAR	Totalment independent. Capaç de menjar sol en un temps raonable. El menjar pot ser cuinat i servit per un altre persona.	10			
	Necessita ajuda per tallar la carn, estendre la mantega sobre el pa, però es capaç de menjar sol	5			
	Dependent. Necessita ser alimentat per una altra persona	0			
BANY	Independent. Capaç de banyar-se sol, entrar i sortir de la dutxa sense ajuda i de fer-ho sense una persona que el supervisi.	5			
	Dependent. Necessita qualsevol tipus d'ajuda o supervisió	0			
VESTIT	Independent. Capaç de posar-se i treure's la roba sense ajuda	10			
	Necessita ajuda. Realitza sense ajuda més de la meitat de les tasques en un temps raonable.	5			
	Dependent. Necessita ajuda	0			
HIGIENE	Independent. Realitza sense ajuda les activitats personals como pentinar-se, afaitar-se, rentar-se les mans etc.	5			
	Dependent. Necessita ajuda	0			
DEPOSICIÓ	Continent. No presenta episodis d'incontinència	10			
	Ocasionalment presenta episodi d' incontinència. Menys d'un cop per setmana o necessita ajuda per col·locar enemes o supositoris.	5			
	Incontinent. Més d' un episodi setmanal	0			
MICCIÓ	Continent. No presenta episodis. Es capaç de cuidar de la sonda o altre dispositiu per si mateix	10			
	Un episodi diari com a màxim o requereix ajuda per la manipulació de la sonda o altre dispositiu	5			
	Incontinència. Més d' un episodi diari	0			
ÚS WC	Independència per anar a WC, treure's i posar-se la roba	10			
	Necessita ajuda. Capaç de manejar-se amb una petita ajuda; es capaç d'utilitzar WC. Pot netejar-se sol	5			
	Dependent. Incapaç d' accedir a WC o utilitzar-lo sense	0			
TRANSFERÈNCIA	Independent. No requereix ajuda per passar del silló al llit, ni per entrar ni sortir del llit	15			
	Mínima ajuda. Inclou supervisió o una petita ajuda.	10			
	Gran ajuda, requereix d'una persona amb força o entrenada	5			
	Dependent.	0			
DEAMBULACIÓ	Independent. Pot caminar 50 metres o del seu equivalent a casa sense ajuda o supervisi	15			
	Necessita ajuda física o supervisió	10			
	Independent en cadira de rodes. No requereix ajuda o supervisió	5			
	Dependent	0			
PUJAR I BAIJAR ESCALES	Independent per baixar i pujar escales sense ajuda o supervisió	10			
	Necessita ajuda o supervisió	5			
	Dependent, és incapaç d' utilitzar les escales	0			
		<b>TOTAL</b>			

**Interpretació dels resultats:**

<b>PUNTUACIÓ</b>	<b>GRAU DE DEPENDÈNCIA</b>
<b>&lt; 20</b>	<b>Total</b>
<b>20-35</b>	<b>Greu</b>
<b>40-55</b>	<b>Moderada</b>
<b>&gt; 60</b>	<b>Lleu</b>
<b>100</b>	<b>Independent</b>

**PUNTUACIONS DURANT INGRÉS:**

	<b>BASAL</b>	<b>INGRÉS</b>	<b>ALTA</b>
<b>I. BARTHEL (punts)</b>			

**PUNTUACIONS EN EL SEGUIMENT A LA CCEE**

	<b>3 MESOS</b>	<b>6 MESOS</b>	<b>12 MESOS</b>
<b>I. BARTHEL (punts)</b>			

**ESCALA DE LAWTON I BRODY**

Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist, 1.969; 9: 179-186.

	<b>PREVI</b>
<b>CAPACITAT PER UTILITZAR EL TELÈFON</b>	
Utilitza el telèfon per iniciativa pròpia. Busca i marca números (1)	1
És capaç de marcar números ben coneguts (1)	1
És capaç de contestar el telèfon, però no de marcar (1)	1
No utilitza el telèfon en absolut (0)	0
<b>ANAR DE COMPRES</b>	
Realitza totes les compres necessàries de manera independent (1)	1
Realitza independentment petites compres (0)	0
Necessita acompanyament per realitzar qualsevol compra (0)	0
És totalment incapaç d'anar de compres (0)	0
<b>PREPARACIÓ DEL MENJAR (no entrevistar els homes)</b>	
Organitza, prepara i serveix els menjars ella mateixa de forma adequada (1)	1
És capaç de preparar adequadament els menjars, si li proporcionen ingredients (0)	0
Escalfa, serveix i prepara menjars, però no manté una dieta adequada (0)	0
Necessita que li prepari i que li serveixin el menjar (0)	0
<b>TENIR CURA DE LA CASA (no entrevistar els homes)</b>	
És capaç de tenir cura de la casa per si sola o amb ajuda ocasional (1)	1
Realitza les tasques domèstiques lleugeres com ara rentar els plats o fer els llits (1)	1
Realitza tasques lleugeres, però no pot mantenir un nivell de neteja adequat (1)	1
Necessita ajuda en totes les tasques de la casa (1)	0
No participa en cap de les tasques de casa (0)	0
<b>RENTAT DE LA ROBA (no entrevistar els homes)</b>	
És capaç de rentar ella sola tota la seva roba (1)	1
Renta ella sola petites peces de roba, esbandeix mitjons, etc. (1)	0
Tot el rentat de la roba, l'ha de realitzar una altra persona (0)	0
<b>ÚS DE MITJANS DE TRANSPORT</b>	
És capaç de viatjar sol en transport públic o de conduir el seu cotxe (1)	1
És capaç d'agafar un taxi, però no utilitza cap altre mitjà de transport (1)	1
Pot viatjar en transport públic quan va acompanyat d'una altra persona (1)	1
Té capacitat per utilitzar taxi o automòbil, però amb l'ajuda d'altres (0)	0
No viatja en absolut (0)	0
<b>RESPONSABILITAT RESPECTE A LA SEVA MEDICACIÓ</b>	
És capaç i responsable de prendre's la seva medicació a l'hora i amb dosis correctes (1)	1
Pren responsablement la seva medicació, si li preparen anticipadament (0)	0
No és capaç de responsabilitzar-se de la seva medicació (0)	0
<b>MANEIG DELS SEUS ASSUMPTES ECONÒMICS</b>	
Maneja els assumptes financers amb independència. Recull i reconeix els seus ingressos (1)	1
Maneja les despeses del dia a dia, però necessita ajuda per anar al banc, grans despeses (1)	1
Incapaç de manejar diners (0)	0
<b>PUNTUACIÓ</b>	

**SEGUIMENT A CCEE GERIATRIA**

	<b>3m</b>	<b>6m</b>	<b>12 m</b>
<b>CAPACITAT PER UTILITZAR EL TELÈFON</b>			
Utilitza el telèfon per iniciativa pròpia. Busca i marca números (1)	1	1	1
És capaç de marcar números ben coneguts (1)	1	1	1
És capaç de contestar el telèfon, però no de marcar (1)	1	1	1
No utilitza el telèfon en absolut (0)	0	0	0
<b>ANAR DE COMPRES</b>			
Realitza totes les compres necessàries de manera independent (1)	1	1	1
Realitza independentment petites compres (0)	0	0	0
Necessita acompanyament per realitzar qualsevol compra (0)	0	0	0
És totalment incapaç d'anar de compres (0)	0	0	0
<b>PREPARACIÓ DEL MENJAR (no entrevistar els homes)</b>			
Organitza, prepara i serveix els menjars ella mateixa de forma adequada (1)	1	1	1
És capaç de preparar adequadament els menjars , si li proporcionen ingredients (0)	0	0	0
Escalfa, serveix i prepara menjars, però no manté una dieta adequada (0)	0	0	0
Necessita que li prepari i que li serveixin el menjar (0)	0	0	0
<b>TENIR CURA DE LA CASA (no entrevistar els homes)</b>			
És capaç de tenir cura de la casa per si sola o amb ajuda ocasional (1)	1	1	1
Realitza les tasques domèstiques lleugeres com ara rentar els plats o fer els llits (1)	1	1	1
Realitza tasques lleugeres, però no pot mantenir un nivell de neteja adequat (1)	1	1	1
Necessita ajuda en totes les tasques de la casa (1)	0	1	0
No participa en cap de les tasques de casa (0)		0	
<b>RENTAT DE LA ROBA (no entrevistar els homes)</b>			
És capaç de rentar ella sola tota la seva roba (1)	1	1	1
Renta ella sola petites peces de roba, esbandeix mitjons, etc. (1)	1	1	1
Tot el rentat de la roba, l'ha de realitzar una altra persona (0)	0	0	0
<b>ÚS DE MITJANS DE TRANSPORT</b>			
És capaç de viatjar sol en transport públic o de conduir el seu cotxe (1)	1	1	1
És capaç d'agafar un taxi, però no utilitza cap altre mitjà de transport (1)	1	1	1
Pot viatjar en transport públic quan va acompanyat d'una altra persona (1)	1	1	1
Té capacitat per utilitzar taxi o automòbil, però amb l'ajuda d'altres (0)	0	0	0
No viatja en absolut (0)	0	0	0
<b>RESPONSABILITAT RESPECTE A LA SEVA MEDICACIÓ</b>			
És capaç i responsable de prendre's la seva medicació a l'hora i amb dosis correctes (1)	1	1	1
Pren responsablement la seva medicació, si li preparen anticipadament (0)	0	0	0
No és capaç de responsabilitzar-se de la seva medicació (0)	0	0	0
<b>MANEIG DELS SEUS ASSUMPTES ECONÒMICS</b>			
Maneja els assumptes financers amb independència. Recull i reconeix els seus ingressos (1)	1	1	1
Maneja les despeses del dia a dia, però necessita ajuda per anar al banc, grans despeses (1)	1	1	1
Incapaç de manejar diners (0)	0	0	0
<b>PUNTUACIÓ</b>			

### Interpretació de resultats

La puntuació total de màxima autonomia és de 8 punts en les dones i de 5 punts en els homes (s'exclou la preparació del menjar, rentar la roba i tasques domèstiques) i de 0 punts a màxima dependència.

Dones		Homes	
PUNTUACIÓ	GRAU DE DEPENDÈNCIA	PUNTUACIÓ	GRAU DE DEPENDÈNCIA
0-1	Total	0	Total
2-3	Greu	1	Greu
4-5	Moderada	2-3	Moderada
6-7	Lleu	4	Lleu
8	Independent	5	Independent

PUNTUACIÓ BASAL	I. LAWTON-BRODY	
-----------------	-----------------	--

### PUNTUACIONS EN EL SEGUIMENT A LA CCEE

I. LAWTON-BRODY	3 MESOS	6 MESOS	12 MESOS



**CLASSIFICACIÓ DE LA MARXA.**

**Functional Ambulatory Classification (FAC)**

Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. Phys Ther 1984; 64 (1): 35-40.

<b>Puntuació</b>	<b>Marxa</b>
<b>0</b>	No camina o ho fa amb ajuda de 2 persones
<b>1</b>	Camina amb gran ajuda d' 1 persona
<b>2</b>	Camina amb lleuger contacte físic d' 1 persona
<b>3</b>	Camina amb supervisió
<b>4</b>	Camina independent en pla i no salva escales
<b>5</b>	Camina independent en pla i salva escales

**TINNETI**

Tinetti ME, Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients.  
J Am Geriatr Soc. 1986; 34:119-26

**EQUILIBRI (pacient assegut en una cadira dura o sense braços)**

1. Equilibri assegut	Rellisca a la cadira o es recolza	0
	Estable i segur	1
2. S'aixeca	Incapaç sense ajuda	0
	Capaç però utilitza els braços	1
	Capaç sense utilitzar els braços	2
3. Intenta aixecar-se	Capaç però requereix més d' un intent	0
	Incapaç sense ajuda	1
	Capaç d' un solo intent	2
4. Equilibri immediat de peu (15 seg)	Inestable (es balanceja)	0
	Estable amb bastó o s' agafa	1
	Estable sense suport	2
5. Equilibri de peu	Estable amb bastó o amplia base sustentació	0
	Inestable	1
	Estable sense suport i amb talons junts	2
6. Empenta (de peu, se li fa empenta lleugera a l' esternó 3 vegades)	Comença a caure	0
	Es balanceja, s'agafa	1
	Estable	2
7. Ulls tancats (dret)	Inestable	0
	Estable	1
8. Gir de 360 °	Passes discontinues	0
	Passes continues	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Assentar-se	Insegur, calcula malament la distància i cau en la cadira	0
	Utilitza les mans	1
	Segur	2

**Puntuació (màxima 16 punts):**

**MARXA (pacient caminant al seu pas amb el seu producte de suport habitual)**

1. Inici de la marxa	Qualsevol vacil·lació o varis intents per començar	0
	Sense vacil·lació	1
2. Longitud i alçada de la passa	<b>Balanceig del peu dret</b>	
	No sobrepassa el peu esquerre	0
	Sobrepassa el peu esquerre	1
	No s'aixeca completament del terra	0
	S'aixeca completament del terra	1
	<b>Balanceig del peu esquerre</b>	
	No sobrepassa el peu dret	0
	Sobrepassa el peu dret	1
	No s'aixeca completament del terra	0
	S'aixeca completament del terra	1
3. Simetria de la passa	Longitud de la passa dreta desigual a l'esquerre	0
	Passes dretes i esquerres iguals	1
4. Continuitat de les passes	Discontinuitat de les passes	0
	Continuitat de les passes	1
5. Passes	Desviació marcada	0
	Desviació moderada o utilitza ajut	1
	En línia recta sense ajuda	2
6. Tronc	Marcat balanceig o utilitza ajuda	0
	Sense balanceig però flexiona genolls o esquena o obre els braços	1
	Sense balanceig, sense flexió, sense ajuda	2
7. Posició al caminar	Talons separats	0
	Talons quasi es toquen al caminar	1

Puntuació (màxim 12 punts):

TOTAL (màxim 28 punts):

**Interpretació de resultats**

< 19 punts: ALT risc de caiguda

de 19 a 24 punts: risc de caiguda

### **Short Physical Battery Test: SPPB**

Guralnik JM et al. 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 (2): M85-94

#### **Instruccions:**

##### **Prova de l'equilibri:**

- explicar "ara mirarem l'equilibri de peu. Volem saber si es pot aguantar o no durant 10 segons amb els peus en una posició determinada".
- fer demostracions de las posicions
- explicar
  - \* peus junts: un al costat de l'altre i aguantar durant uns 10 segons
  - \* semi-tàndem: taló d'un peu a l'alçada del dir gros del peu contrari, aguantar 10 segons.
  - \* tàndem: taló d'un peu en contacte amb la punta de l'altre peu, aguantar 10 segons
- si no aconsegueix fer la posició de peus junts o semi tàndem passar directament al test de la velocitat de la marxa

##### **Test de velocitat de la marxa**

- marcar una distància entre dues marques de 4 metres
- col·locarem una cadira a un extrem per si el participant ho requereix
- explicar " aquest és el recorregut a caminar. Si utilitza ajuda per caminar en el seu dia a dia, l'ha d' utilitzar per aquesta prova. Vull que camini al seu ritme habitual entre les dues marques. Jo caminaré darrere de vostè. Farem la prova 2 vegades".
- iniciar el cronòmetre quan el participant comenci a caminar.

##### **Test d'aixecar-se de la cadira**

- explicar "vull veure quan temps triga a posar-se dret i seure el més ràpid possible 5 vegades sense parar. Després de posar-se de peu cada vegada seure i després posar-se de peu de nou. Ha de mantenir els braços creuats sobre el pit"
- Fer demostració al participant.
- Demanar al participant si està preparat. Si és així, començar a cronometrar tant bon punt s'inclina cap endavant en els malucs.
- Comptar en veu alta el número de vegades que el participant realitza l'acció.
- Parar el cronòmetre quan s'hagi completat la cinquena acció. També s'ha de parar si el participant fa servir els braços, o després d'un minut si no s'ha completat la prova.








##### **Puntuació total màxima: 12 punts**

- Prova equilibri: 4 punts
- Test de velocitat de la marxa: 4 punts
- Test d'aixecar-se de la cadira: 4 punts

##### **Interpretació del test (detector de fragilitat i predictor de discapacitat)**

- 0-3 punts: limitació greu
- 4-6 punts: limitació moderada
- 7-9 punts: limitació lleu
- 10-12 punts: limitació mínim

Data de visita (3,6 i 12 mesos): \_\_/\_\_/\_\_\_\_

<p><b>1</b></p>	<p><b>EQUILIBRI</b></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">                     Recolzament en paral·lel Peus junts durant 10 segons                 </div> <div style="margin-left: 20px;">                     &lt; 10 s = 0 p                      -----&gt;                 </div> </div> <div style="margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     ↓ 10 s = 1 p                 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">                     Recolzament en semitàndem. Taló d'un peu contra el dit gros de l'altre durant 10 segons                 </div> <div style="margin-left: 20px;">                     &lt; 10 s = 0 p                      -----&gt;                 </div> </div> <div style="margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     ↓ 10 s = 1 p                 </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">                     Recolzament en tàndem. Peus en línia (taló contra dits) durant 10 segons                 </div> <div style="margin-left: 20px;">                     10 s = 2 p                      3-9,99s = 1 p                      &lt; 3 s = 0 p                 </div> </div> </div>	<p>Anar a velocitat de la marxa</p> <p>Anar a velocitat de la marxa</p>											
<p><b>2</b></p>	<p><b>VELOCITAT DE LA MARXA</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;">                 Mesura el temps requerit per a caminar 4 metres a velocitat normal (utilitza el millor de 2 intents)             </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>1 m</span> <span>2 m</span> <span>3 m</span> <span>4 m</span> </div>  </div> </div>	<p><b>Puntuació</b></p> <table border="0"> <tr><td>&lt;4,82 s</td><td>4 p</td></tr> <tr><td>4,82-6,2 s</td><td>3 p</td></tr> <tr><td>6,21-8,7s</td><td>2 p</td></tr> <tr><td>&gt; 8,7 s</td><td>1p</td></tr> <tr><td>incapaç</td><td>0p</td></tr> </table>	<4,82 s	4 p	4,82-6,2 s	3 p	6,21-8,7s	2 p	> 8,7 s	1p	incapaç	0p	
<4,82 s	4 p												
4,82-6,2 s	3 p												
6,21-8,7s	2 p												
> 8,7 s	1p												
incapaç	0p												
<p><b>3</b></p>	<p><b>AIXECAR-SE</b></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">                     Pre prova El participant doblega els braços sobre el seu pit i intenta aixecar-se de la cadira                 </div> <div style="margin-left: 20px;">                     Incapaç -----&gt;                 </div> </div> <div style="margin-bottom: 10px; text-align: center;">                     ↓ capaç                 </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">                     5 repeticions Mesura el temps necessari per aixecar-se 5 vegades des de la cadira fins una posició dreta el més ràpid possible sense utilitzar els braços                 </div>  </div>	<p><b>Puntuació</b></p> <table border="0"> <tr><td>0 p</td></tr> <tr><td>≤ 11,19 s</td><td>4 p</td></tr> <tr><td>11,2-13,69 s</td><td>3 p</td></tr> <tr><td>13,7-16,69 s</td><td>2 p</td></tr> <tr><td>&gt; 16,7 s</td><td>1 p</td></tr> <tr><td>&gt; 60 s o incapaç</td><td>0 p</td></tr> </table>	0 p	≤ 11,19 s	4 p	11,2-13,69 s	3 p	13,7-16,69 s	2 p	> 16,7 s	1 p	> 60 s o incapaç	0 p
0 p													
≤ 11,19 s	4 p												
11,2-13,69 s	3 p												
13,7-16,69 s	2 p												
> 16,7 s	1 p												
> 60 s o incapaç	0 p												

### **TEST DE LA VELOCITAT DE LA MARXA**

- Temps empleat per recórrer una distància de 6 metres, a la velocitat habitual.
- Realitzar 2 intents previs no cronometrats
- Marcar 10 metres a terra, posar marques en la distància de 6 metres (es minimitza l'acceleració inicial i la desacceleració final)
- Requeriments: passadís d'almenys 6 metres, bona il·luminació, cronòmetre, s'haurien d'incloure 4 cicles de la marxa per detectar canvis subtils.

#### **Interpretació del test:**

- VM > 1,1 m/s: normal en persones grans que viuen a la comunitat sense discapacitat.
- VM entre 0.8 i 1 m/s marcador de fragilitat.
- VM < 0.8 m/s predictor de problemes de mobilitat i caigudes.
- VM < 0.6 m/s predictor, a més, d'efectes adversos.
- Deterior anual > 0.15 m/s predictor de caigudes

#### **PUNTUACIÓ (m/s):**

**Visita 3 mesos**

**Visita 6 mesos**

**Visita 12 mesos**

### **TIME UP AND GO**

- Aixecar-se de la cadira sense utilitzar els braços, caminar 3 metres, donar la volta i tornar a seure.
- Requeriments: el participant ha de portar el seu calçat habitual i les ajudes tècniques si les utilitza (bastó, carrutxes...); el seient ha de tenir entre 45-57 cm d'alçada; marcar a terra la distància de 3 metres i una marca d'on s'ha de girar

#### **Interpretació del test:**

- < 10 segons: normal
- 10-20 segons: indica fragilitat
- > 20 segons: alt risc de caigudes

#### **PUNTUACIÓ (m/s):**

**Visita 3 mesos**

**Visita 6 mesos**

**Visita 12 mesos**

### AVALUACIÓ SARCOPÈNIA

Cruz Jentoft A, et al. Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico.  
Age Ageing 2019.

L' *European Working Group on Sarcopenia in Older People* estableix que pel diagnòstic de sarcopènia s'ha de complir almenys 2 dels següents criteris:

1. pèrdua de la força
2. pèrdua de la massa
3. baix nivell d'activitat física

- Valoració de la força muscular: utilitzant força prensora mitjançant dinamòmetre hidràulic de Jamar®.

Es consideren valors baixos: < 16 kg en dones i < 27 kg en homes

- Valoració de la massa muscular, mitjançant bioimpedanciòmetre Maltron®.

Segons criteris del consens europeu, es considera baixa

	Homes	Dones
<b>Massa muscular esquelètica</b>	< 20 kg	< 15 kg
<b>Index de massa muscular</b>	< 7 kg/m <sup>2</sup>	< 5,5 kg/m <sup>2</sup>

- Valoració de rendiment físic, mitjançant

- velocitat de la marxa ≤ 0,8 m/S
- Short Physical Performance Battery ≤ 8 punts

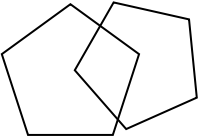
	Hospitalització	3 mesos	6 mesos	12 mesos
Força prènsil (dinamòmetre), Kg				
Massa muscular (impedanciòmetre) , kg				
Velocitat de la marxa, metres/segon				
SPPB, puntuació				

**Compleix almenys 2 dels 3 criteris ?**

- SI   
NO

**MINI-EXAMEN COGNOSCITIU**

Lobo A, Ezquerria J, Gómez F, Sala JM, Seva A: «Mini-Examen Cognoscitivo»:un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectivas en pacientes médicos. Actas Luso-Esp Neurol Psiquiatr 1979;3: 189-202

<b>1. ORIENTACIÓN</b>	
¿En qué año estamos?	0-1
¿En qué estación estamos? .	0-1
¿En qué día de la semana estamos?	0-1
¿Qué día (número) es hoy?	0-1
¿En qué mes estamos?	0-1
¿En qué provincia estamos?	0-1
¿En qué país estamos?	0-1
¿En qué ciudad estamos?	0-1
¿En qué lugar estamos en este momento?	0-1
¿Se trata de un piso o planta baja?	0-1
<b>2. FIJACIÓN</b>	
Repita estas tres palabras “peseta, caballo, manzana” (una vez puntuado, si no los ha dicho bien, se le repetirán con un límite de 6 intentos hasta que los aprenda) Acuérdesse de ellas porque se las preguntaré dentro de un rato.	0-3
<b>3. CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO</b>	
Si tiene 30 pesetas y me da 3 ¿cuántas le quedan?, ¿y si me da 3? (hasta 5 restas)	0-5
Repita estos números 5-9-2 (repetir hasta que los aprenda) . Y ahora repítalos al revés (se puntúa acierto en nº y orden)	0-3
<b>4. MEMORIA</b>	
¿Recuerda las 3 palabras que le he dicho antes?	0-3
<b>5. LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN</b>	
- Mostrar un bolígrafo ¿Qué es esto?	0-1
- Mostrar un reloj ¿Qué es esto?	0-1
- Repita esta frase “en un trigal había cinco perros”	0-1
- Una manzana y una pera son frutas, ¿verdad? ¿Qué son un gato y un perro? ¿Y el rojo y el verde?	0-1
- Ahora haga lo que le diga: coja este papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo encima de la mesa	0-1
- Haga lo que aquí le escribo. “CIERRE LOS OJOS”	
- Ahora escriba una frase, la que quiera, en este papel	0-3
- Copiar el dibujo,(dos pentagonos entrelazados) anotando 1 punto si se mantienen 5 lados y 5 angulos y se entrelazan en dos puntos de contacto	0-1
	0-1

**PUNTUACIÓ TOTAL**

Deteriorament cognitiu si <28 punts en < 65 anys i <24 punts en > 65 anys



**Graus de demència segons l'escala GDS-FAST**  
(*Global Deterioration Scale/Functional Assessment Stages*)

La GDS-FAST, mitjançant una entrevista semiestructurada, permet valorar la intensitat de l'afectació a partir d'aspectes cognitius i funcionals, i discrimina uns subestadis per al GDS 6 i 7 que permeten un diagnòstic més acurat a l'hora de valorar fases més avançades de la malaltia. Consta de set graus i en el cas dels graus 6 i 7 diferents subestadis.

GDS-FAST 1: Sense Deteriorament cognitiu / Normalitat. MEC: 30-35

No s'objectiva dèficit de memòria en l'entrevista clínica.

GDS-FAST 2: Deteriorament cognitiu molt lleu / Oblit benigne senil. MEC: 25-30

Dèficit funcional subjectiu (ex. dificultat en recordar on ha deixat objectes, en trobar les paraules adients).

GDS-FAST 3: Deteriorament cognitiu lleu/Compatible amb malaltia d'Alzheimer incipient.

Dèficit en tasques ocupacionals i socials complexes i que generalment són observats per familiar i amics. Els símptomes van acompanyats d'ansietat discretament moderada. MEC: 20-27

GDS-FAST 4: Deteriorament cognitiu moderat/Malaltia d'Alzheimer lleu. MEC: 16-23

Dèficits observables en tasques complexes com el control dels aspectes econòmics personals o la planificació dels menjars quan hi ha convidats.

GDS-FAST 5: Deteriorament cognitiu moderadament greu/Malaltia d'Alzheimer moderada Decrement de l'habilitat per escollir la roba adient per cada estació de l'any o segons les ocasions.

MEC: 10-19

GDS-FAST 6: Deteriorament cognitiu greu / Malaltia d'Alzheimer moderadament greu. MEC: 0-12

Decrement en l'habilitat de vestir-se, banyar-se, i rentar-se

a Disminució de l'habilitat per vestir-se sol

b Disminució de l'habilitat per banyar-se sol

c Disminució de l'habilitat per rentar-se i arreglar-se sol

d Disminució de la continència urinària

e Disminució de la continència fecal

GDS-FAST 7: Deteriorament cognitiu molt greu / Malaltia d'Alzheimer molt greu. MEC: 0

Pèrdua de la parla i de la capacitat motora

a Capacitat de parla limitada a unes 6 paraules

b Capacitat de parla limitada a una única paraula

c Pèrdua de la capacitat per caminar sol sense ajuda

d Pèrdua de la capacitat per seure i aixecar-se sense ajuda

e Pèrdua de la capacitat per somriure

f Pèrdua de la capacitat per mantenir el cap erecte

### MINI-NUTRITIONAL ASSESSMENT (MNA)

Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA-Its history and challenges. J Nutr Health Aging. 2006; 10:456-63

#### CRIBAJE

A. ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?

- 0 = *anorexia grave*
- 1 = *anorexia moderada*
- 2 = *sin anorexia*

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*

C. Movilidad

- 0 = *de la cama al sillón*
- 1 = *autonomía en el interior*
- 2 = *sale del domicilio*

D. ¿Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos tres meses?

- 0 = *sí*
- 1 = *no*

E. Problemas neuropsicológicos

- 0 = *demencia o depresión grave*
- 1 = *demencia o depresión moderada*
- 2 = *sin problemas psicológicos*

F. Índice de masa corporal (IMC = peso / (talla)<sup>2</sup> en kg/m<sup>2</sup>)

- 0 = *IMC < 19*
- 1 = *19 <= IMC < 21*
- 2 = *21 <= IMC < 23*
- 3 = *IMC >= 23*

#### Evaluación del cribaje

(subtotal máximo 14 puntos)

≥ 12 puntos: normal, no es necesario continuar.

≤ 11 puntos o menos: posible malnutrición, continuar la evaluación.

#### EVALUACIÓN

G. ¿El paciente vive independiente en su domicilio?

- 0 = *no*
- 1 = *sí*

H. ¿Toma más de 3 medicamentos al día?

- 0 = *no*
- 1 = *sí*

I. ¿Úlceras o lesiones cutáneas?

- 0 = *no*
- 1 = *sí*

J. ¿Cuántas comidas completas toma al día? (Equivalentes a dos platos y postre)

- 0 = *1 comida*
- 1 = *2 comidas*
- 2 = *3 comidas*

K. (Sí o no) ¿Consume el paciente

- productos lácteos al menos una vez al día?
- huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana?
- carne, pescado o aves, diariamente?

- 0 = *0 o 1 síes*
- 0,5 = *2 síes*
- 1 = *3 síes*

L. ¿Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día?

- 0 = *no*
- 1 = *sí*

M. ¿Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (Agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza)

- 0 = *menos de 3 vasos*
- 0,5 = *de 3 a 5 vasos*
- 1 = *más de 5 vasos*

N. Forma de alimentarse

- 0 = *necesita ayuda*
- 1 = *se alimenta solo con dificultad*
- 2 = *se alimenta solo sin dificultad*

O. ¿Considera el paciente que está bien nutrido? (problemas nutricionales)

- 0 = *malnutrición grave*
- 1 = *no lo sabe o malnutrición moderada*
- 2 = *sin problemas de nutrición*

P. En comparación con las personas de su edad, ¿cómo encuentra el paciente su estado de salud?

- 0 = *peor*
- 0,5 = *no lo sabe*
- 1 = *igual*
- 2 = *mayor*

Q. Circunferencia braquial (CB en cm)

- 0 = *CB < 21*
- 0,5 = *21 <= CB <= 22*
- 1 = *CB > 22*

R. Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)

- 0 = *CP < 31*
- 1 = *CP >= 31*
- 3 = *IMC >= 23*

#### Avaluació global (cribratge + avaluació, màxim 30 punts)

De 17 a 23,5 punts: risc de malnutrició.  
Menys de 17 punts: malnutrició.

PUNTUACIÓ TOTAL

**ESCALA DE DOWNTON DE RISC DE CAIGUDES**

<b>ALT RISC SI <math>\geq</math> 3 punts</b>		
Caigudes prèvies	Si	
	No	
Medicaments	Cap	
	Tranquil·litzants - sedants	
	Diürètics	
	Hipotensos (no diürètics)	
	Antiparkinsonians	
	Antidepressius	
	Altres medicaments	
Dèficits sensorials	Cap	
	Alteracions visuals	
	Alteracions auditives	
	Extremitats (ictus...)	
Estat mental	Orientat	
	Confús	
Marxa	Normal	
	Segura amb ajuda	
	Insegura amb o sense ajuda	
	Impossible	

**Avaluar el risc de caigudes:**

- 2 o més caigudes en el darrer any o una caiguda en el darrer any que hagi precisat d'atenció mèdica.
- Test Get Up & Go > 20 segons
- Velocitat de la marxa (6 metres) < 0.8 m/s
- Demència

<b>Risc de caiguda</b>	Previ a l'ingrés	3 mesos	6 mesos	12 mesos
SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **FORMULARI DE REGISTRE DE CAIGUDES**

- Lloc** Al domicili  
A la comunitat
- Acompanyat** Sí  
No
- Tipus de caiguda** Pèrdua de coneixement (síncope, hipotensió)  
Caiguda accidental
- Circumstàncies** Estàtica  
Deambulant  
Fent transferències (al seure, al aixecar-se)
- Factors precipitants**
- Extrínsecs Barreres arquitectòniques  
Il·luminació  
Calçat inadequat  
Obstacles a la llar  
Obstacles a la comunitat
- Intrínsecs Debilitat muscular  
Alteracions de la marxa o de l'equilibri  
Disminució de la visió  
Fàrmacs: hipnòtics, sedants, diürètics i antihipertensius  
Malalties neurològiques  
Problemes als peus  
Dèficit funcional  
Hipotensió postural
- Conseqüències** Cap lesió  
Contusions  
Ferida amb/sense sutura  
Fractura

**TEST DE MORISKY GREEN**

Morisky DE, Green LW, Levine DM. Med Care 1986; 24: 67-74.  
Val Jiménez A et al. (validación del test Morisky y Green). Aten Primaria 1992; 10: 767-70.

	SI	NO
S'oblida alguna vegada de prendre els medicaments per tractar la seva malaltia?		
Pren els medicaments a les hores que li han indicat?		
Quan es troba be, deixa de prendre alguna vegada la medicació?		
Si alguna vegada la medicació li senta malament, deixa de prendre-la?		

Si alguna de les respostes són (SI, NO, SI, SI, el pacient es considera no adherent).

<b>És adherent al tractament?</b>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

