



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

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>



Programa de Doctorat en Medicina
Departament de Medicina

Situació i avaluació de l'atenció de la fractura de maluc en la gent gran a Catalunya.
Estudi poblacional entre els anys 2012 i 2016.

Autor:

José Manuel Cancio Trujillo

Directors de la tesi:

Dr. Daniel Prieto-Alhambra
Dr. Sebastià Santaeugènia González
Dr. Adolf Díez-Pérez

Tutor:

Dr. Adolf Díez-Pérez

Tesi doctoral
Universitat Autònoma de Barcelona
2019

Programa de Doctorat en Medicina
Departament de Medicina

Situació i avaluació de l'atenció de la fractura de maluc en la gent gran a Catalunya.

Estudi poblacional entre els anys 2012 i 2016.

Tutor i director:

Dr. Adolf Díez-Pérez

Directors de la tesi:

Dr. Daniel Prieto-Alhambra

Dr. Sebastià Santa Eugènia González

Doctorat:

José Manuel Cancio Trujillo

«Solo los que corren el riesgo de avanzar
pueden saber a dónde pueden llegar.»

Rocky Balboa

*A l' Anna, la Maria, la Berta i l'Aina,
les dones que m'omplen la vida.*

*Sense la comprensió, suport i paciència
de la meva Anna,
no hauria pogut fer-ho.*

I als meus pares.

Índex

1. LLISTAT D'ABREVIATURES.....	7
2. AGRAÏMENTS	8
3. RESUM.....	9
4. INTRODUCCIÓ	12
4.1. Fractures per fragilitat	12
4.2. Incidència i prevalença	13
4.3. Morbimortalitat.....	16
4.4. Grups de morbiditat ajustats (GMA)	19
4.4.1. Fortaleses.....	23
4.4.2. Limitacions.....	24
4.5. Costos de la fractura de maluc.....	25
4.6. Tipus de fractures de maluc.....	29
5. JUSTIFICACIÓ I HIPÒTESI.....	30
6. OBJECTIUS.....	31
7. RECERCA REALITZADA	32
7.1 Article 1.....	33
7.2 Article 2.....	40
7.3. Disseny i població d'estudi.....	46
7.1.1. Criteris d'inclusió	49
7.1.2. Criteris d'exclusió	49
7.1.3. Mostra final de l'estudi.....	49
7.1.4. Protocol d'investigació ètica	50
7.1.5. Principals variables d'interès.....	50
7.1.5.1. Diagnòstic de fractura de maluc.....	50
7.1.5.2. Variables sociodemogràfiques i de comorbiditat.....	50
7.1.5.3. Ús de recursos i model de costos	50
7.4. Anàlisi estadística	54
8. RESULTATS OBTINGUTS	56
8.1. Característiques de la població d'estudi	56
8.2. Utilització de recursos sanitaris	61
8.2.1. Visites d'atenció primària	64
8.2.2. Hospitalitzacions	64
8.2.3. Ingressos socio-sanitaris vs centres d'atenció intermèdia	65
8.2.4. Visites a urgències hospitalàries	65
8.2.5. Visites a les consultes externes (CE) de l'atenció especialitzada	66
8.2.6. Utilització del transport sanitari no urgent	66
8.2.7. Rehabilitació	67
8.2.8. Medicació	67
8.3. Despesa sanitària.....	68
8.4. Supervivència. Mortalitat després de la fractura.....	69
8.5. Seguiment després de la FM.....	73

9. DISCUSSIÓ	74
10. CONCLUSIONS.....	80
11. LÍNIES DE FUTUR	81
12. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	82
13. ANNEXOS I TAULES	94
13.1. Annex 1	94
13.2. Annex 2	95

1. LLISTAT D'ABREVIATURES

ACG: Adjusted Clinical Groups.

AVC: accident vascular cerebral.

CAMFiC: Societat Catalana de Medicina de Família i Comunitària.

CAP: Centre d'Atenció Primària.

CE: Consultes externes.

CEI: Comitè Ètic d'Investigació.

CIM-9-MC: *Classificació internacional de malalties*.

CMBD: conjunt mínim bàsic de dades.

CS: centre de salut.

FM: fractura de maluc.

GMA: grup de morbiditat ajustat.

HP: *hip fracture* (fractura de maluc).

IDIAPJGol: Fundació Institut Universitari per a la Recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina.

MACA: pacients amb malaltia crònica avançada.

MPOC: malaltia pulmonar obstructiva crònica.

PCC: pacients crònics complexos.

PROA: Prospective Observational Study on Burden of Hip Fractures in Spain.

SISCAT: Sistema Sanitari Integral d'Utilització Pública de Catalunya.

UP: Unitat proveïdora de serveis.

2. AGRAÏMENTS

Arribo al final del camí d'un repte personal que mai no havia imaginat iniciar. Però per casualitat, vaig tenir la sort d'estar al moment i al lloc adequats com a coordinador d'un grup de treball d'una societat científica.

La generositat del Dr. Marco Inzitari i del Dr. Domingo Ruiz, juntament amb la tenacitat i confiança del Dr. Sebastià Santaeugènia, van promoure l'inici d'un camí des de la Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia, a l'any 2015, denominat FemCatalonia.

En aquest camí, vam conèixer dues persones extraordinàries i treballadores del Departament de Salut, el Sr. Emili Vela i la Sra. Montse Cleries. Del treball conjunt, en van sorgir dues publicacions científiques que són la base d'aquesta tesi doctoral.

Per aquest mateix cúmul de casualitats, des del grup d'osteoporosi de la CAMFiC, vaig arribar al professor Dr. Dani Prieto-Alhambra i, posteriorment, al professor Dr. Adolf Díez-Pérez. A ells els agraeixo l'enorme generositat d'haver acceptat dirigir i tutoritzar respectivament aquesta investigació. Sense els seus consells, disponibilitat, ànims i suport no ho hauria pogut fer.

Mai no podré agrair prou el suport i la confiança dels meus caps de servei com a Adjunt del Centre Sociosanitari El Carme de Badalona Serveis Assistencials.

Inicialment, el Dr. Sebastià Santaeugènia i, posteriorment, el Dr. Joan Manel Pérez-Castejón. Al primer, li dec, en gran part, els diferents reptes professionals que he anat iniciant i que, sense la seva empenta i confiança, no m'hauria atrevit a desenvolupar; com la redacció d'aquesta tesi, que ha dirigit juntament amb el Dr. Prieto i el Dr. Díez-Pérez. Al segon, li dec la seva actitud positiva i la seva serenitat per entomar projectes.

Gràcies també a la Dra. Pilar Otermín Vallejo, que ha arribat en la part final d'aquest projecte i que m'ha facilitat el camí per poder desenvolupar-lo.

3. RESUM

La fractura de maluc (FM) és un problema primordial de salut en la gent gran. Aquest procés, a més de tenir associada una elevada mortalitat, pot ocasionar deteriorament important de la qualitat de vida i ser font de discapacitats i d'una elevada utilització de recursos sanitaris.

En aquest estudi poblacional desenvolupat entre els anys 2012-2016 a la població catalana major de 64 anys amb fractura de maluc, observem que aquest procés afecta especialment persones amb una gran comorbiditat associada que, juntament amb l'edat, provoca pitjors resultats en els 3 anys posteriors a la FM inicial.

Observem que el 74,4 % de les FM ocorregudes en aquests 5 anys es van donar en dones i el 25,6 % en homes. Les dones tenien una edat mitjana de 85,3 anys i els homes de 83,8 anys.

Hem analitzat la càrrega de morbiditat segons els nivells de risc definits per a la població general de Catalunya major de 64 anys, denominats grups de morbiditat ajustats (GMA). Aquests GMA són un agrupador de morbiditat comparable a d'altres existents en el mercat, però s'han desenvolupat amb les dades pròpies del sistema sanitari local, que permeten generar una adequada estratificació poblacional i són capaces d'identificar poblacions diana de risc.

L'anàlisi indica que a Catalunya, el 5 % de la població presenta un risc màxim i el 17 % un risc alt, mentre que en les persones que han sofert una FM aquests percentatges són superiors: d'un 14 % i un 31 %, respectivament.

La supervivència disminueix a mesura que incrementa l'edat i també disminueix amb l'augment de l'estrat de risc (increment del nombre de comorbiditats i d'utilització de serveis sanitaris): dels que mostren un estrat de risc baix, el 70 % continuaran vius al cap de 3 anys, mentre que dels que el mostren molt alt, només un 39 %.

Per altra banda, s'ha analitzat la despesa anual per persona durant l'any posterior a la FM, i s'ha observat que és més de tres vegades superior que la de l'any anterior.

Durant el segon any posterior a la FM, la despesa continua sent superior a la de l'any anterior a l'esdeveniment.

Segons la distribució percentual de la despesa, l'any anterior a la FM, un 30 % era farmacèutica i un 25 % era d'hospitalització. Mentre que el primer any posterior a la FM, la despesa per hospitalització passa a ser el 40 %, la sociosanitària el 33 % i la farmacèutica el 10 % del total.

En el segon i tercer any posteriors a la FM, la distribució de la despesa va ser força semblant a la de l'any anterior a la FM.

Summary:

Hip fracture (HF) is a primary health problem in the elderly. This process, in addition to having a high mortality associated, can lead to a significant deterioration in the quality of life, can be source of disabilities and can cause a high use of health resources.

In this population study, carried out between 2012 and 2016 with Catalonia citizens over 64 years old who had previously suffered hip fracture, it was noted that this process particularly affects people who have a great associated comorbidity, which together with age has fatal results in the 3 years after the initial HF. We analysed the burden of morbidity according to the levels of risk defined for the general population of Catalonia over 64 in the so-called adjusted morbidity groups (GMA).

These GMAs are a morbidity group comparable to those existing, but developed with the data of the Catalan health system, which allows to generate adequate population stratification and to identify target populations at risk.

Thus, among the general population of Catalonia, 5 % present maximum risk and 17 % present high risk, whereas among people who have suffered HF these percentages are higher –14 % and 31 %, respectively.

Survival decreases as age increases, and it also declines with a higher risk morbidity value (increase in the number of comorbidities and the use of health services): from

those in a low risk stratum, 70 % will remain alive 3 years later, while from those in a high risk stratum, only 39 % will.

Additionally, the annual cost per person has been analysed for the year after the FM, and it has been observed that it is more than three times higher than the one for the previous year. During the second year after the HF, the cost continues to be higher than that of the year before the event.

From the expense in the year before the HF, 30 % was pharmaceutical and 25 % covered hospitalization costs. While the first year after the HF, hospitalization costs amount to 40 %, skilled nurse facilities take up 33 % and pharmacy 10 %. The second and third years after the HF the expense distribution was quite similar to that of the year before the HF.

4. INTRODUCCIÓ

4.1. Fractures per fragilitat

El concepte de fractura, que prové del vocable llatí *fractura*, fa referència a l'acte i al resultat de fracturar: fer fallida, fragmentar o trencar alguna cosa. L'ús més habitual del terme està associat a la pèrdua de continuïtat d'un os, produïda quan la resistència elàstica de la peça òssia és superada per una tracció o una força. La fractura pot ser una lesió petita o implicar una destrucció estesa de l'os.

Les fractures per fragilitat es defineixen com aquelles que apareixen de manera espontània, provocades per traumatismes que habitualment no produïrien fractura o bé després de caigudes d'una alçada no major que la pròpia del pacient (1). Poden afectar qualsevol os de l'organisme, encara que les més importants i predominants són les fractures vertebrals, les de canell, les de part proximal d'húmer i les de maluc.

Aquestes fractures es produeixen quan l'os és més fràgil del que s'estableix com a normal, essent-ne la causa més freqüent, encara que no l'única, l'osteoporosi. Aquesta malaltia es caracteritza per un deteriorament progressiu de la quantitat i de la qualitat de l'os, amb l'alteració de la seva microestructura, que conduirà a la fractura òssia (2).

És un procés evolutiu i asimptomàtic que deriva, inicialment, en una afectació de la microestructura de l'os i, posteriorment, en una fractura macroscòpica, i que pot presentar o no manifestacions clíniques (3). Es considera la patologia osteoarticular més prevalent de la població, afectant-ne la majoria, i arriba a proporcions d'epidèmia als països occidentals, degut a les progressives tendències demogràfiques cap l'envelliment de la població (4).

L'osteoporosi és sistèmica i, encara que és cert que hi ha una sèrie d'ossos amb una especial predisposició a patir una fractura, cal considerar que qualsevol d'ells pot tenir una alteració estructural que pot comportar-ne la lesió per fragilitat davant d'un traumatisme de baixa energia. Per exemple, en un treball recent (5) es reconeix que fractures aparentment banals, com les de la graella costal, poden ser predictives de noves fractures tant de les mateixes costelles com del canell i de la columna vertebral.

Està clarament establert que la presència d'una fractura de perfil osteoporòtic augmenta el risc de patir noves fractures (6,7), sobretot en el primer any després de la mateixa, i que aquesta qüestió és fonamental amb vista a establir estratègies de prevenció secundària.

La fractura de maluc és una complicació de l'osteoporosi, com ja hem explicat, que provoca un impacte substancial sobre l'estat de salut i l'autonomia del pacient. Es considera que el fet d'haver patit una fractura augmenta per dos el risc de patir una segona fractura i, quan aquesta és de maluc, aquest risc es triplica (8).

4.2. Incidència i prevalença

La incidència global de la fractura de maluc, referida com a nombre de casos nous per 100.000 habitants, ha estat valorada en diferents llocs del món i s'ha pogut comprovar que hi ha variacions importants entre poblacions, amb diferències de fins a 10 vegades entre unes i altres (9).

Les taxes de fractura de maluc osteoporòtica ajustades per l'edat semblen ser més altes en els països escandinaus i en poblacions d'Amèrica del Nord, amb unes taxes gairebé set vegades menors als països del sud d'Europa (10).

Amb els estudis duts a terme en diferents països europeus en els darrers 15 anys, no s'ha arribat a una conclusió unànime. Mentre que, segons alguns, s'està arribant a un equilibri en la taxa d'incidència de fractura de maluc (11,12), d'altres apunten a un increment que arriba fins al 7,6 % (13). Aquesta discrepància entre comunitats europees fa que siguin necessaris nous estudis que ens revelin la tendència actual del problema en el nostre entorn.

A Espanya hi ha uns 3 milions de pacients que pateixen de processos en relació amb l'osteoporosi, d'una població total d'uns 40 milions aproximadament. Espanya és un país envellit, amb un nivell baix de la taxa de natalitat i elevada esperança de vida, on s'espera que es produeixi un augment de les fractures osteoporòtiques.

Al llarg dels últims anys, diversos estudis han recollit la incidència de la fractura de maluc en diferents regions espanyoles, de forma que la taxa de fractura de maluc ha oscil·lat entre 34,9 i 126,3 / 100.000 habitants i any en diferents estudis (14-19). Aquestes diferències probablement siguin conseqüència de la metodologia emprada i de variacions geogràfiques, així com del període de temps en què s'hagin realitzat els estudis.

La fractura de maluc és una malaltia predominantment del pacient ancià; el 85,4 % del total de fractures de maluc succeeix en majors de 75 anys, i dues terceres parts de les fractures, en majors de 80 anys (20). Del total de fractures per fragilitat, la de maluc suposa el 20 %, però les seves conseqüències clíniques són terribles.

A Espanya existeixen diversos estudis epidemiològics locals que han analitzat la prevalença i la incidència de la fractura de maluc. Majoritàriament es limiten a analitzar la incidència de la FM en determinades zones geogràfiques, utilitzant períodes curts de temps, oferint una visió parcial de la incidència i les seves tendències (20-25).

Per altre banda altres estudis publicats, a nivell nacional, fins a la data han analitzat la incidència de la fractura de maluc a nivell del territori nacional.

En els darrers 15 anys, un estudi publicat al 2002 (26), es van analitzar les dades del registre nacional del conjunt mínim bàsic de dades (CMBD) del Ministeri de Sanitat referents a la fractura de maluc entre els anys 1996 i 1999. En aquest període es van registrar un total de 130.414 casos de fractura de maluc a Espanya en subjectes majors de 65 anys. La taxa de fractura de maluc va ser de 517 casos per 100.000 persones grans a l'any. Els resultats en les diferents comunitats autònomes van mostrar àmplies diferències en les taxes d'incidència, essent la més baixa la de Canàries i la més alta la de Catalunya (221 i 658 fractures de maluc per 100.000 habitants / any, respectivament). La incidència per grups d'edat reflectia un augment exponencial, des dels 107 casos / 100.000 habitants / any, en el grup d'edat de 65 a 69 anys, fins a arribar als 3.992 casos / 100.000 habitants / any, en els individus majors de 94 anys.

Al 2006, es va dur a terme un estudi multicèntric (27), a 77 hospitals espanyols, registrant les fractures de maluc osteoporòtiques en els pacients majors de 60 anys. El treball constava d'una fase retrospectiva, que avaluava les fractures produïdes durant

l'any 2002, i una fase prospectiva que va avaluar les fractures de maluc esdevingudes al maig de 2003. En la fase retrospectiva es van registrar 13.195 fractures de maluc, el 74 % d'elles en dones. La incidència mitjana global va ser de 6,94 / 1.000 habitants, 4,17 / 1.000 habitants / any en el cas dels homes, i 9,13 / 1.000 habitants / any, en el de les dones. Els autors van calcular una prevalença de 7,20 fractures de maluc osteoporòtiques per cada 1.000 habitants / any el 2003 en els subjectes de més de 60 anys a Espanya. Una incidència anual de 720 fractures per a 100.000 habitants.

Al 2008, es va fer un estudi retrospectiu (28) dels pacients majors de 65 anys atesos per fractura de maluc en les 19 comunitats autònomes espanyoles durant els anys 2000 a 2002, a partir de les dades del Registre Nacional del CMBD del Ministeri de Sanitat. Es van registrar 107.718 casos, dels quals, el 74 % eren dones. La incidència anual ajustada de la fractura de maluc va ser de 503 casos / 100.000 habitants / any, 262 entre els homes i 678 entre les dones. Els autors van trobar diferències entre comunitats: les Illes Canàries mostraven la menor incidència de fractura de maluc i la Ciutat Autònoma de Melilla la més alta (312 i 679 /100.000 habitants, respectivament). Catalunya era la segona comunitat amb major incidència, amb unes taxes de 623 fractures / 100.000 habitants majors de 65 anys. Les taxes d'incidència anual augmentaven exponencialment amb l'edat (97 casos per 105 habitants / any, entre els pacients de 65 a 69 anys, i 1.898 per 100.000 habitants / any, en els majors de 85 anys). La taxa d'incidència en dones va ser el doble que la dels homes en tots els grups d'edat fins als 85 anys.

Al 2014, Azagra i col.laboradors (29) van analitzar les taxes d'incidència de la fractura de maluc a Espanya en els subjectes majors de 65 anys durant dos períodes de temps: 1997-2000 i 2007-2010. Com a font de dades, van utilitzar el CMBD del Ministeri de Sanitat i es van comptabilitzar un total de 119.857 fractures de maluc en homes i 415.421 en dones. Les taxes d'incidència per sexe van ser de 259,24 / 100.000 habitants / any, en els homes, i 664,79 / 100.000 habitants / any, en les dones, el 1997, i 325,30 / 100.000 habitants / any i 766,37 / 100.000 habitants / any, el 2010, respectivament. En aquest treball es va objectivar una tendència decreixent en la taxa d'incidència de la fractura de maluc en les dones de 65 a 80 anys acompanyada d'un augment significatiu a partir dels 85 anys en ambdós sexes. Els autors assenyalaven que els canvis en l'estructura de població a Espanya serien els responsables de l'increment en les taxes de fractura de maluc en la població de 85 anys o més.

Al 2015, a partir de les dades recollides en el CMBD nacional, es va analitzar la tendència de la incidència de fractura de maluc, per grups d'edat, en la població femenina de les diferents comunitats autònomes espanyoles, entre els anys 2000 i 2012. L'any 2000, la taxa d'incidència de fractura de maluc en les dones va ser de 131,26 / 100.000 habitants / any, xifra que va ascendir l'any 2012 a 153,24 / 100.000 habitants / any. En aquest treball es va objectivar un augment continu, en nombres absoluts, de la taxa de fractura de maluc. Catalunya presentava el nombre més alt de fractures de maluc al llarg dels 12 anys, de forma que es descriuen 6.367 fractures en dones al 2012, del total de 35.997 fractures presentades a Espanya(30).

I el darrer estudi, del 2016 (31), analitza la incidència de fractura de maluc durant 12 anys (2003-2014) a Catalunya, la comunitat amb la major incidència a Espanya, a partir de les dades recollides en el CMBD dels hospitals de Catalunya en majors de 65 anys entre l'1 de gener de 2003 i el 31 de desembre de 2014. Durant aquest període vam identificar 100.110 fractures de maluc, amb un increment del 16,9 % (en dones, del 13,4 %; en homes, del 28,4 %). La taxa d'incidència bruta (per 100.000 habitants) va disminuir de 677,2 a 657,6. La taxa d'incidència normalitzada va disminuir de 754,0 a 641,5, amb una forta disminució de les dones (16,8 %) mentre es mantenia estable en els homes.

Aquesta dispersió de resultats va fer desitjable la realització d'un nou treball que actualitzés les dades relatives a la incidència de la fractura de maluc a Catalunya en el total de la població de més de 65 anys.

4.3. Morbimortalitat

La fractura de maluc és una de les causes de morbiditat i mortalitat més importants en pacients ancians i és un repte per als sistemes de salut a tot el món, tant per la seva freqüència com pel seu alt cost econòmic.

La taxa de mortalitat després de patir una fractura de maluc és molt elevada –duplica la de les persones de la mateixa edat sense fractura– i el risc de mortalitat es manté durant anys(32). Hi ha una sèrie de factors coneguts dependents del pacient que

s'associen amb una major mortalitat i que permeten identificar els portadors de més risc de mort.

S'estima que les taxes de mortalitat es troben entre el 2 i el 7 % en els pacients durant la fase hospitalària aguda, entre el 6 i el 12 % durant el mes següent, i entre el 17 i el 33 % al cap del primer any després de la fractura. Es calcula que, aproximadament, de 40 mil pacients que pateixen fractura, moriran uns 10 mil durant els dotze mesos posteriors a aquesta.

La mortalitat postfractura no segueix un patró homogeni, sinó que varia en funció de l'edat i el sexe. És més elevada en els homes, en els quals oscil·la entre el 32 i el 62 % al cap de l'any de la fractura, mentre que en les dones se situa entre el 17 i el 29 %. I també és més alta entre els més grans, passant d'un 7 % a l'any en els menors de 75 anys a un 33 % en els majors de 85 anys (32).

Les fractures de maluc provoquen una molt elevada incidència en l'ocupació de llits en els serveis de traumatologia dels hospitals espanyols que varia entre el 20 i el 25 % (33). Les previsions indiquen que la incidència continuarà augmentant en els pròxims anys, en una població cada cop més fràgil (34).

Les fractures de maluc en els ancians augmenten el risc de mortalitat del 20 % al 30 % en un any (35), donades les fractures osteoporòtiques secundàries i les múltiples complicacions mèdiques.

Aquestes fractures disminueixen la qualitat de vida del pacient a causa de la disminució de la mobilitat i la necessitat d'incrementar el nivell d'atenció i supervisió. Entre els supervivents, el 25 % dels pacients amb independència prèvia acaben en una residència, i el 60 % no pot realitzar almenys una activitat de la vida diària al cap d'un any després d'una fractura de maluc (36).

Les intervencions per aquesta causa presenten una major incidència de complicacions postoperatòries globals incloent deliri, infeccions, complicacions respiratòries i reingressos després de la primera hospitalització (37-39).

Els reingressos en els 30 dies següents a una fractura de maluc es van associar amb un augment de l'estada mitjana, una mortalitat del 18,6 % durant l'estada, i una

mortalitat a l'any del 56 % augmentant els riscos associats a les fractures de maluc (39).

Fins a tres quarts parts dels pacients presenten malalties coexistents en el moment de l'ingrés. Es tracta de malalties cròniques corresponents a l'àrea cardiovascular, MPOC, demència, anèmia i fins i tot malnutrició. Són encara més freqüents les malalties o problemes de salut menys greus, dels quals se n'han detectat una mitjana de 4 per pacient, i les patologies de l'aparell circulatori arriben a afectar el 63 % dels casos, les digestives el 48 % o les malalties mentals el 39 % (41).

Darrerament, s'està utilitzant el grup de comorbiditats definides per Anne Elixhauser en la construcció del seu índex de comorbiditats. Definint el terme comorbiditat com a «una condició de malaltia del pacient, present a l'ingrés i que no es produeix com a conseqüència del procés de cures que se li realitza durant la seva hospitalització» (42).

Les comorbiditats més freqüents que els pacients amb fractura de maluc van presentar van ser: arítmies cardíques presents en el 19,5 % dels pacients, malaltia pulmonar crònica en el 10,2 %, insuficiència renal en el 9,6 % i depressió en el 8,9 % (43).

S'ha descrit que una fractura de maluc s'associa amb una discapacitat permanent del 50 % i que només un 30 % dels pacients es recuperen per complet. El grau de recuperació funcional i la mortalitat després d'una fractura de maluc són dos indicadors clínics fonamentals de la qualitat assistencial d'aquesta patologia.

El tractament en els centres d'aguts d'aquests pacients se centra en la prevenció de la morbimortalitat durant l'ingrés, en la ràpida recuperació funcional i en el retorn del pacient al alta al seu domicili habitual (44).

Tot i les millores de les tècniques quirúrgiques i anestèsiques, i de la col·laboració entre els serveis de geriatria i traumatologia, només al voltant del 50-60 % dels pacients recuperen la capacitat funcional prèvia, i el 40 % recupera completament el nivell previ d'independència (45,46).

Per altra banda, els pacients que presenten una fractura de maluc mostren risc elevat de noves fractures i cal valorar les mesures i el tractament més apropiat per prevenir-

les. L'evidència recomana la prevenció secundària després d'una primera fractura per fragilitat independentment de l'edat.

Es recomana realitzar una valoració individualitzada de cada pacient en funció de la seva situació clínica per conèixer la idoneïtat i el balanç benefici-risc d'instaurar tractament farmacològic després d'una fractura, atès que aquest pot aportar beneficis significatius en termes de reducció de noves fractures. L'abordatge d'aquests pacients ha de ser multifactorial, per la qual cosa sempre cal instaurar mesures no farmacològiques per prevenir les caigudes, que són una de les principals causes de patir una nova fractura.

4.4. Grups de morbiditat ajustats (GMA)

La classificació de pacients és una pràctica habitual en medicina i infermeria com a mètode per documentar el treball realitzat. No obstant això, el seu ús prospectiu és molt més recent i es beneficia del procés de digitalització de la informació sanitària dels últims 20 anys mitjançant tècniques d'anàlisi i predicció.

Les patologies cròniques s'han convertit en un repte per als sistemes sanitaris dels països desenvolupats. La majoria de pacients que utilitzen els serveis sanitaris presenten multimorbiditat i aquesta augmenta amb l'edat. La presència de multimorbiditat està associada a una major utilització de recursos assistencials (tant sanitaris com socials) i a una pitjor qualitat de vida.

Els sistemes d'estratificació de riscos permeten pronosticar el comportament d'individus agrupats en segments poblacionals en funció de les seves condicions i pautes actuals. Malgrat tot, la multimorbiditat no està ben definida. En alguns casos, es fa referència a la presència de més d'una malaltia, però en d'altres es parla de diverses malalties de llarga durada o cròniques (47).

Alvan Feinstein va descriure per primera vegada l'impacte de la comorbiditat en els resultats de la malaltia el 1970 (48). El 1974, Kaplan i Feinstein van demostrar la importància de classificar la comorbiditat inicial en l'avaluació dels resultats de la diabetis mellitus. Van introduir una classificació de gravetat de 3 graus i van distingir 2 tipus de comorbiditat: comorbiditat amb impacte directe i sense impacte directe en la

supervivència (49). El grup de Charlson va desenvolupar un nou mètode de classificació de la gravetat de malalties comòrbides (50). Posteriorment, Greenfield va introduir un índex de comorbiditat basat en la revisió d'històries per controlar la influència de malalties coexistents en el tractament del càncer. Al 1988, el mateix grup d'investigació va utilitzar un sistema de 3 graus de gravetat per classificar la comorbiditat i el va fer servir per predir la supervivència al cap de l'any. En una extensa revisió de De Groot *et al* (51), es van identificar 13 mètodes diferents vàlids per valorar la comorbiditat: un era un recompte de diagnòstics i els altres 12 eren índexs.

En aquest context, es fa necessari mesurar la multimorbiditat per poder determinar-ne l'impacte. Hi ha dos grans grups de mesures: per una banda, el simple comptatge de patologies (habitualment cròniques) de cada subjecte i, per altra banda, els índexs que proporcionen la càrrega de morbiditat dels individus a partir de la jerarquització de les patologies atorgant un pes diferencial a cada una d'elles mitjançant criteris clínics facilitats per grups d'experts i/o d'anàlisis estadístiques basades en la mortalitat o en la utilització de serveis sanitaris.

La identificació de pacients crònics complexos (PCC) i els pacients amb malaltia crònica avançada (MACA) són dos exemples de l'ús de l'estratificació de riscos del Pla de prevenció i atenció a la cronicitat a Catalunya, associats al desplegament d'actuacions coordinades entre nivells assistencials sanitaris i socials.

Una altra aplicació de l'estratificació és la relacionada amb els sistemes de pagament prospectiu. En aquest conjunt s'inclouen els grups de morbiditat ajustats (GMA), l'única eina d'aquesta mena desenvolupada a Europa sobre la base d'un sistema sanitari públic, de caràcter universal i eminentment gratuït.

Els GMA són una eina d'estratificació de riscos elaborada pels equips tècnics de l'Institut Català de la Salut (proveïdor sanitari) i CatSalut (asseguradora pública) que combina informació d'atenció primària, hospitalària i farmàcia per agrupar els usuaris en 7 nivells de morbiditat i 5 de complexitat. En el nou sistema de compra, la càpita d'atenció primària queda ajustada en un 20 % per la seva morbiditat. Els GMA han estat desenvolupats, a partir de l'any 2012, en el marc d'un conveni de col·laboració entre CatSalut i l'Institut Català de la Salut. Posteriorment, han estat implementats, a

escala estatal, en 13 comunitats autònomes, gràcies a un conveni entre CatSalut i el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Un cop realitzades aquestes implementacions l'any 2015, s'han agrupat uns 38 milions d'habitants de la població espanyola. L'objectiu últim d'aquest conveni és el desenvolupament conjunt d'una eina d'estratificació de la població que pugui ser aplicable a la totalitat del Sistema Nacional de Salud, mitjançant l'adaptació dels GMA.

Els principals resultats d'aquestes validacions són que els GMA mostren una bona classificació dels pacients en funció del seu risc, el fet que aquesta bona classificació s'incrementa amb la complexitat del pacient, la preferència dels clínics per aquesta eina respecte d'altres agrupadors de morbiditat i, finalment, el fet que es tracta d'una eina útil per a l'assignació del nivell d'intervenció adequat a les necessitats dels pacients.

L'arquitectura de l'agrupador GMA (53):

Els grups de morbiditat en què es classifiquen els usuaris tenen en compte la tipologia de les malalties (aguda, crònica o oncològica), i en el cas de presència de malaltia crònica s'identifica si aquesta afecta un únic sistema orgànic o més, d'on resulten els següents grups:

- Població sana
- Embaràs i/o part
- Patologia aguda
- Malaltia crònica en 1 sistema
- Malaltia crònica en 2 o 3 sistemes
- Malaltia crònica en 4 o més sistemes
- Neoplàsies en el període

Cada grup de morbiditat (excepte en població sana) es divideix, de manera independent, en 5 subgrups o nivells de complexitat. Aquesta complexitat ve determinada per l'anàlisi de diferents variables d'utilització de recursos, com la mortalitat, risc d'ingrés, visites en atenció primària, o la prescripció, lligades amb els diagnòstics.

El càlcul de la complexitat es va dur a terme a través de models quali-quantitatius amb la informació tant de morbiditat com de les variables esmentades en els 7,5 milions d'individus de la població de Catalunya l'any 2011 (dades CatSalut www.catsalut.gencat.cat).

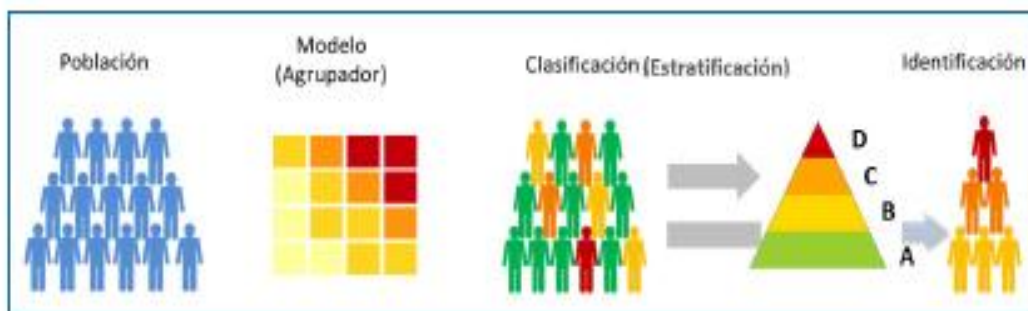
Els 5 subgrups o nivells de complexitat s'obtenen identificant diversos punts de tall a partir dels percentils 40, 70, 85, i 95 de la complexitat en cada grup de morbiditat d'aquesta mateixa població. Així, obtenim 31 grups de morbiditat ajustats (GMA) que resulten de la combinació dels grups de morbiditat i el nivell de complexitat.

Grupo de morbilidad	Nivel de complejidad				
Pacientes con neoplasias activas	1	2	3	4	5
Pacientes con patología crónica en 4 o más sistemas	1	2	3	4	5
Pacientes con patología crónica en 2-3 sistemas	1	2	3	4	5
Pacientes con patología crónica en 1 sistema	1	2	3	4	5
Pacientes con patología aguda	1	2	3	4	5
Embarazos y partos	1	2	3	4	5
Población sana	1				

A més, en funció del valor individual de la complexitat, s'assigna a cada pacient a un dels següents estrats o nivells de risc (estratificació piramidal):

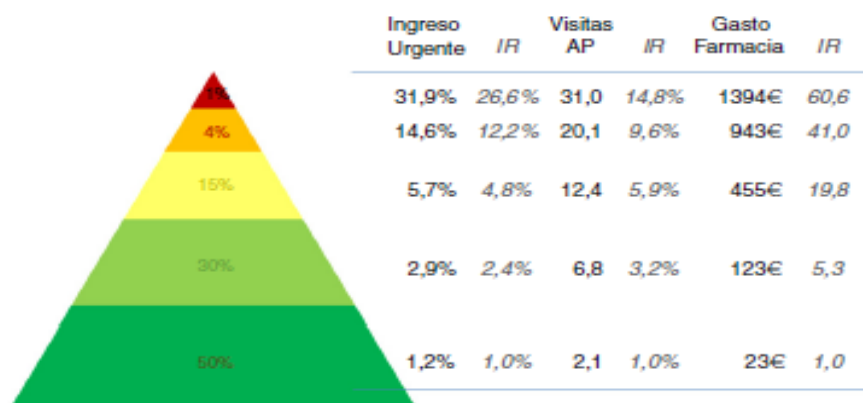
- A: Població sense patologia crònica.
- B: Població crònica de baix risc (persones amb un valor individual de complexitat inferior al percentil 80 de la població amb malaltia crònica).
- C: Població crònica de risc moderat (persones amb un valor individual de complexitat entre percentil 80 i 95 de la població amb malaltia crònica).
- D: Població crònica d'alt risc (persones amb un valor individual de complexitat superior al percentil 95 de la població amb malaltia crònica).

El procés total presentat de forma gràfica:



La població amb un nivell de complexitat individual inferior al percentil 50 queda agrupada en l'estrat de menor risc o complexitat. Aquest grup suposa el 50 % de la població.

Per contra, els individus de la població analitzada el nivell de complexitat individual dels quals és superior al percentil 99 queden agrupats en l'estrat de major risc o complexitat, i suposen l'1 % de la població (54).



Resultats dels indicadors analitzats sobre la població estratificada en nivells de complexitat. IR: increment relatiu respecte a l'estrat de menor complexitat.

A continuació es comenten els avantatges i limitacions dels grups de morbiditat ajustats (53).

4.4.1. Fortaleses

- El poder explicatiu dels GMA (50) és clarament superior a les mesures bàsiques com l'índex de Charlson adaptat o el nombre de malalties cròniques (55).

- Els GMA són un nou agrupador de morbiditat en la línia dels ja existents en el mercat com els CRG (56), o els *adjusted clinical groups* (ACG) (57,58), però són generats a partir d'informació del nostre sistema i ofereixen dades individuals addicionals, com és l'etiqueta clínica amb el resum de les principals malalties presents en cada malalt (sense limitació pel que fa al nombre), i una quantificació numèrica de la complexitat (índex de complexitat) que permet l'estratificació directa de la població basant-se en la morbiditat. A partir d'aquest valor individual es pot estratificar la població i generar diferents estrats o nivells de risc segons necessitats.
- L'agrupador no requereix conversió diagnòstica per integrar les diferents classificacions internacionals de codificació diagnòstica: CIM-9-MC, CIM-10, CIAP 1 i CIAP 2.
- En ser un agrupador propi, pot adaptar-se a l'estratègia de la nostra organització, especialment en programes d'atenció a pacients crònics. I en basar-se en models quantitius, pot recalcular les dades en altres entorns sanitaris amb la informació de la pròpia organització.

4.4.2. Limitacions

- Com tot agrupador de morbiditat basat en diagnòstics, requereix un bon nivell tant de registre com de codificació: homogeneïtat, especificitat i exhaustivitat.
- Com en la majoria d'eines equivalents, únicament es té en compte el codi del diagnòstic, però no s'analitza el nivell de gravetat que els professionals recullen en la història clínica del pacient, especialment en malalties cròniques com MPOC, diabetis o insuficiència cardíaca. En aquest sentit, per ser un agrupador propi, els GMA poden adaptar-se i considerar el nivell de gravetat en futures versions.
- Cal tenir present que els GMA únicament consideren la complexitat del pacient en funció de la morbiditat, i no es tenen en compte altres factors com la problemàtica psicosocial. Això no vol dir que el risc psicosocial no sigui important, que ho és. El que vol dir és que els GMA, com a sistema agrupador de morbiditat, intenten mesurar la

complexitat del pacient des del punt de vista exclusiu del conjunt de la seva morbiditat. I per valorar la complexitat global d'un usuari cal tenir en compte conjuntament diversos factors: edat, sexe, morbiditat, risc psicosocial, accessibilitat. Així doncs, els agrupadors de morbiditat, com els GMA, aporten el valor d'una part d'una equació multifactorial.

- La morbiditat específica de salut mental no queda ben recollida, com passa també amb els altres agrupadors de morbiditat. Per aquest motiu, hem començat a desenvolupar un nou agrupador específic per a aquest àmbit.

4.5. Costos de la fractura de maluc

Un greu problema sanitari relatiu a les fractures de maluc consisteix en l'elevat cost que suposen al servei de salut corresponent. Els tipus de costos rellevants són els sanitaris directes, si bé els costos indirectes arriben a una considerable magnitud per la disminució de productivitat que originen (59). Entre els primers, cal destacar el de consultes mèdiques, ambulatories i especialment hospitalàries, així com el corresponent a estades en residències assistides.

Hi ha una àmplia i variada literatura referent a la incidència i repercussió econòmica de les fractures osteoporòtiques en els sistemes nacionals de salut dels països desenvolupats, ja que no només constitueixen un problema mèdic important per la seva alta prevalença i morbimortalitat, sinó també un problema social de gran magnitud.

La fractura de maluc, el 1995, suposava als Estats Units un cost estimat de 19.300 dòlars durant el primer any en dones de més de 65 anys, i de 21.700 dòlars per al rang d'edat de 50 a 65 anys (60). El major cost el representen les estades hospitalàries, amb un 50 % del cost total.

Al Regne Unit, Dolan *et al* (60) estimen el cost de la fractura de maluc (12.124 lliures per fractura) quan analitzen 3 subgrups de pacients (els donats d'alta a domicili, els que moren en el primer any i els sotmesos a una ajuda de llarga durada). Els costos reflecteixen un comportament molt variable entre ells (6.635, 7.772 i 27.228 lliures en el primer any, respectivament). En la seva anàlisi detallada de les fractures, observen

que el cost de les cures del tractament en la fase aguda va suposar la major part de la partida pressupostària, i especialment, el corresponent a l'atenció de mitja estada, en el cas de la fractura de maluc.

A Espanya, el cost total de les fractures osteoporòtiques de maluc registrades l'any 1994 es va xifrar en 853.409 pessetes per pacient (61), que correspondria a 5.129 € actuals.

L'anàlisi del cost sanitari de la fractura de maluc sol diferenciar-se atenent a diversos criteris (naturalesa del cost, nivells assistencials, etc.). En aquest sentit, podria afirmar-se que (63):

- El cost derivat de l'hospitalització, inclòs el tractament quirúrgic, farmacològic i proves diagnòstiques, podria representar entre un 62,4 % (EUA, 1995) i un 74,17 % (Espanya, 1994) del total del cost directe associat al tractament de la fractura de maluc (60, 62).
- El tractament de rehabilitació, després de l'alta hospitalària, suposaria el segon component de despesa més quantios, i representaria entre un 11,14 % i un 28,2 % del cost directe total estimat (60, 62).
- Juntament als costos anteriorment analitzats, hi ha altres consums associats a la fractura de maluc que, encara que no representen una part important del cost total, són objecte d'interès en diversos estudis (per exemple, la despesa en farmàcia destinada a la prevenció i tractament de la fractura osteoporòtica).

A l'estudi de la Junta de Andalucía (63) de l'any 2010, es va estimar que en el procés assistencial de la fractura de maluc s'han identificat un total de 35 activitats que, potencialment, podrien executar-se en el desenvolupament del flux assistencial en els seus tres nivells: urgències, bloc quirúrgic i hospitalització. D'aquest estudi s'obté el cost directe del procés assistencial de la fractura de maluc a Andalusia, que oscil·la entre 2.412,63 €, en el grup d'hospitals comarcals, i 2.261,65 €, al grup d'hospitals universitaris de tercer nivell.

Al document de l'Instituto de Información Sanitaria, publicat al 2011, s'estima que l'any 2008 el cost global dels casos d'hospitalització en el Sistema Nacional de Salut com a conseqüència d'una fractura de maluc va ser de 395,7 milions d'euros. Aquests costos es van incrementar en un 131,17 % respecte l'any 1997, any en què es va estimar una

despesa de 171,2 milions d'euros. La creixent evolució d'aquests costos llança una taxa de variació interanual del 7,92 %. Els costos mitjans per pacient a l'alta van passar dels 4.908,62 €, l'any 1997, als 8.365,25 €, l'any 2008, equivalent a un creixement del 70,42 % en tot el període i a una taxa de variació interanual del 4,96 %.

L'any 2012, la Dra. M. J. Pueyo (64), publica els costos directes i indirectes de 9.262 altes hospitalàries amb el diagnòstic de fractura de maluc en majors de 65 anys als hospitals de Catalunya, de les quals el 72,5 % són dones, i l'edat mitjana és de 80,8 anys –estimant com a costos directes els que inclouen una visita al servei d'urgències, l'ingrés en hospital d'aguts, l'estada d'alguns pacients en un hospital sociosanitari i 4 visites ambulatories de control sense tècniques afegides (densitometria o analítica); i com a indirectes, els relacionats amb l'estat de dependència resultant de la fractura–.

Els costos directes dels pacients hospitalitzats el 2009 van ser de 55.048.197,3 €, que representen 5.943,4 € per pacient. Els costos totals (directes i indirectes) en un període de 10 anys serien de 226.914.965,53 €, que suposen 9.233,63 € per persona en 20 anys.

El 2013, Íñigo Etxebarria-Foronda *et al* (65) publica que durant l'any 2010, en el conjunt dels centres del Servei Basc de Salut, hi va haver 2.108 ingressos per fractures de maluc. El cost total incorregut pels 1.856 pacients estudiats va ser de 23.306.089 €, amb una mitjana de 12.557,2 € per ingrés. El cost per dia d'estada hospitalària es va estimar en 1.000 €, de manera que un retard d'un sol dia en la intervenció de maluc suposa un sobrecost aproximat de 1.800 €.

El 2014, es publica l'estudi retrospectiu, observacional, nacional i multicèntric (66), basat en revisió d'històries clíniques de dones majors de 50 anys que van patir una fractura osteoporòtica en un període entre un i cinc anys abans de la data d'inici de l'estudi (setembre de 2009). Es van revisar 152 històries clíniques corresponents a 52 fractures de maluc, 49 vertebrals i 51 de canell en pacients d'una mitjana d'edat de 74,6 anys. El cost sanitari anual mitjà d'una fractura de maluc va ser de 10.246 €.

L'any 2017, s'ha publicat l'estudi observacional prospectiu PROA (Prospective Observational Study on Burden of Hip Fractures in Spain) amb les dades nacionals dels costos d'una primera fractura de maluc osteoporòtica en pacients ≥ 65 anys (67), a partir d'una sèrie de 28 hospitals de sis comunitats autònomes participants

(Andalusia, Catalunya, Comunitat Valenciana, Galícia, Madrid i País Basc). Els objectius de l'estudi van ser estimar la utilització de recursos sanitaris i costos directes durant els 12 mesos posteriors a la primera fractura de maluc osteoporòtica, entre març de 2011 i juny de 2012. Durant el primer any, els costos associats a la primera fractura destaquen que Madrid va ser la comunitat que va presentar uns costos mitjans més alts (12.321 € en dones i 12.297 € en homes), mentre que Andalusia va ser la comunitat amb els costos més baixos (7.031 € en dones i 6.115 € en homes). A Catalunya, els costos van ser de 9.978 € en dones i 10.390 € en homes.

El principal factor determinant del cost va ser la primera hospitalització, que va contribuir als costos entre un 67-91 %, seguit per les visites ambulatories (7-17 %) i l'assistència domiciliària (1-15 %).

Els resultats posen també de manifest diferències rellevants en la utilització d'altres tipus de recursos sanitaris, principalment els relacionats amb la cura extrahospitalària del pacient. Madrid i Catalunya, seguides pel País Basc, van ser les comunitats autònomes amb un major nombre de sessions de rehabilitació i de dies d'assistència domiciliària formal, amb valors entre 3 i 12 vegades superiors als observats a Andalusia i a la Comunitat Valenciana.

En l'estudi de Bartra i col. (68) amb dades del PROA al 2018, els costos associats amb la primera hospitalització van ser els que més van contribuir als costos totals, essent similars als que s'apliquen en els grups diagnòstics relacionats aplicables a la fractura de maluc a Espanya.

Els costos mitjans van ser més alts a Madrid i menors a Andalusia (dones / homes: 12.321 / 12.297 €, i 7.031 / 6.115 €, respectivament). Mateixos resultats que a l'article de Caeiro (67).

4.6. Tipus de fractures de maluc

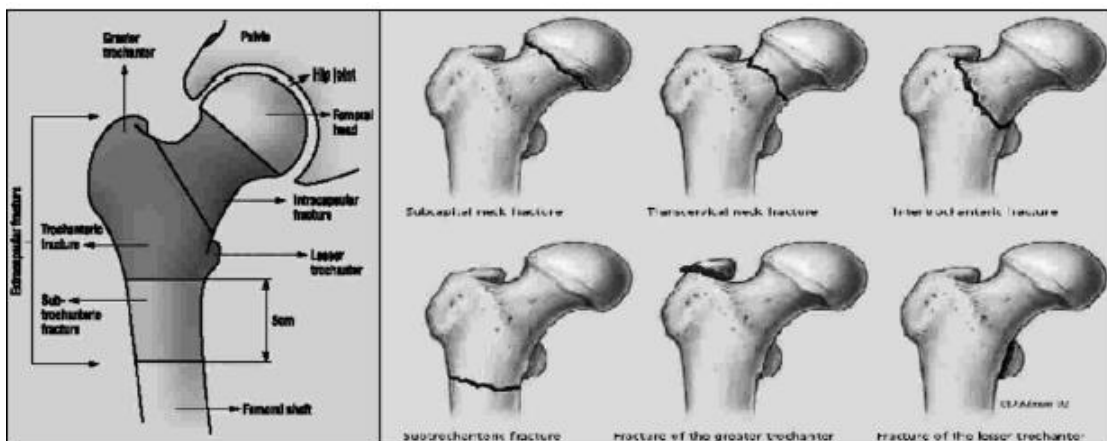
Vam agrupar les fractures en dos grups, en relació amb l'afectació intracapsular o extracapsular de l'articulació del maluc (70, 71).

Les fractures intracapsulars inclouen:

- Fractures del cap femoral.
- Subcapital.
- Transcervicals o mig cervical.
- Basicervicals.

Les fractures extracapsulars es divideixen en dos subtipus:

- Intertrocantèriques (peritrocantèriques).
- Subtrocantèriques.



5. JUSTIFICACIÓ I HIPÒTESI

La fractura de maluc és un greu problema de salut en la gent gran. Aquest procés, a més de tenir associada una elevada mortalitat, pot ocasionar deteriorament important de la qualitat de vida, ser font de discapacitats i d'una elevada utilització de recursos sanitaris. Les persones amb fractura de maluc presenten un estat de salut clarament pitjor respecte de les persones de la seva mateixa edat que no han patit aquest problema.

L'estudi planteja conèixer el perfil epidemiològic de la nostra població per descriure i quantificar la morbimortalitat de la fractura de maluc dels pacients, així com analitzar de manera indirecta el nivell d'autonomia de les persones amb una FM, a partir del lloc habitual de residència: al domicili, en residència o hospital (si necessita d'algun recurs assistencial), o bé si el seu estat és la mort. La dada sobre mortalitat recull la mortalitat tant en l'àmbit hospitalari com en l'extrahospitalari fins als 3 anys posteriors a la fractura.

El coneixement d'aquestes dades per a la totalitat de la població catalana major de 64 anys ens ha de permetre identificar i analitzar la situació al llarg de 4 anys (2012-2016). La finalitat d'aquest estudi és poder alertar els gestors sanitaris i els propis metges per intensificar les mesures sanitàries en aquests pacients, millorant la gestió del procés d'atenció i reduint de forma secundària els costos de la assistència sanitària.

6. OBJECTIUS:

- PRINCIPAL

L'objecte d'aquesta tesi és descriure la situació i avaluar el procés d'atenció de la fractura de maluc de la gent gran en el context poblacional de Catalunya, en el període comprès entre els anys 2012 i 2016.

- SECUNDARIS:

El propòsit d'aquesta tesi és presentar l'avaluació del procés d'atenció de la fractura de maluc en el context de Catalunya. Té, a més, com a objectius secundaris específics:

1. Descriure i analitzar les característiques demogràfiques de la fractura de maluc per fragilitat de la població major de 64 anys a Catalunya.
2. Analitzar la càrrega en la morbiditat i mortalitat segons els nivells de risc definits per a la població general de Catalunya major de 64 anys.
3. Descriure la utilització de recursos sanitaris, un any abans de la fractura de maluc i fins a tres anys després d'aquesta.
4. Descriure la despesa anual per persona, un any abans de la fractura de maluc i fins a tres anys després d'aquesta.

7. RECERCA REALITZADA


Universitat Autònoma de Barcelona
Departament de Medicina

RESOLUCIÓ DE LA SOL·LICITUD DE PRESENTACIÓ DE TESI COM A COMPENDI DE PUBLICACIONS

Nom i cognoms del sol·licitant: JOSEP MANUEL CANCIO TRUJILLO
DNI: 36980789D
Adreça postal: C/ Aribau, 8
Codi postal – Població: 08330 - Premià de Mar

Vista la instància presentada per en/na **JOSEP MANUEL CANCIO TRUJILLO** de sol·licitud de presentació de tesi doctoral com a compendi de publicacions,

De conformitat amb el que disposa la Normativa acadèmica de la UAB aplicable als estudis universitaris regulats de conformitat amb amb el Reial Decret 99/2011, de 28 de gener (text refós aprovat per l'Acord de Consell de Govern de 19 de març de 2015),

RESOLC

Acceptar la presentació de la tesi doctoral de **JOSEP MANUEL CANCIO TRUJILLO** com a compendi de publicacions amb els articles següents:

- Cancio JM, Vela E et al. "Influence of demographic and clinical characteristics of elderly patients with a hip fracture on mortality: A retrospective, total cohort study in North-East Spain". A: *Bone* (Epub: 2018 Sep 14; doi: 10.1016/j.bone.2018.09.002; Q1; F.I.:4.455).
- Cancio JM, Vela E et al. "Long-term Impact of Hip Fracture on the Use of Healthcare Resources: a Population-Based Study. A: *J Am Med Dir Assoc.* (Epub: 2018 Oct 1; doi: 10.1016/j.jamda.2018.08.005; Q1; F.I.: 5.325)

Aquesta acceptació tendrà validesa sempre que no passin més de 6 mesos entre la publicació online de l'últim article i la data d'autorització de dipòsit del departament de medicina. (Excepcionalment es permetrà que no passin més de 15 mesos quan la publicació online de l'últim l'article sigui anterior al 20 de febrer de 2019).

La comissió acadèmica del programa de doctorat en Medicina,


UAB
Universitat Autònoma de Barcelona
Departament de Medicina
Segell

Jaume Alijotas Reig
Coordinador/a del programa de doctorat

Barcelona, 29 de març de 2019

Contra aquesta resolució, que no esgota la via administrativa, les persones interessades poden interposar recurs d'alçada davant del Rector Magnífic de la UAB, en el termini d'un mes, a comptar des del dia següent a la recepció d'aquesta notificació o, si s'essau, des del dia següent de la seva publicació, de conformitat amb el que preveu l'article 115 de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de Règim Jurídic de les Administracions Públiques i del Procediment Administratiu Comú, modificada per la Llei 4/1999, de 13 de gener, i l'article 76 de la Llei 26/2010, de 3 d'agost, de Règim Jurídic i de Procediment de les Administracions Públiques de Catalunya de la Generalitat de Catalunya.

Passeig de la Vall d'Hebron, 119 - 129 - 08035 Barcelona. Spain
Tel: 34 - 93 428 56 21 - Fax: 34 - 93 428 32 64
d.medicina@uab.cat
www.uab.cat

7.1.-Article 1:

Jose M. Cancio. Emili Vela. Sebastià Santauegènia. Montse Clèries. Marco Inzitari. Domingo Ruiz. **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. Volume 117, December 2018, Pages 123-129

doi.org/10.1016/j.bone.2018.09.002

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30223133>

Bone 117 (2018) 123–129



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Bone

journal homepage: www.elsevier.com/locate/bone



Full Length Article

Influence of demographic and clinical characteristics of elderly patients with a hip fracture on mortality: A retrospective, total cohort study in North-East Spain

Jose M. Cancio^{a,b,c,*}, Emili Vela^d, Sebastià Santauegènia^{b,e}, Montse Clèries^d, Marco Inzitari^{c,f}, Domingo Ruiz^{b,c,g}

^a *Department of Geriatric Medicine and Palliative Care, Badalona Serveis Assistencials, Catalonia, Spain*
^b *Universitat Autònoma de Barcelona, Medicine Department, Catalonia, Spain*
^c *Catalonia Geriatrics and Gerontology Society, Catalonia, Spain*
^d *Unitat d'Informació i Coneixement, Servei Català de la Salut, Catalonia, Spain*
^e *Chronic Care Program, Ministry of Health, Generalitat de Catalunya, Catalonia, Spain*
^f *Parc Sanitari Pere Virgili, Barcelona, Spain*
^g *University Assistance Network of Manresa (ALTHAIA), Barcelona, Spain*

ARTICLE INFO

Keywords:
Hip fractures
Aging
Comprehensive health care
Public health

ABSTRACT

Importance: The increased mortality after hip fracture (HF) is caused by multiple factors, and large samples are needed to assess the weight of each factor. To date, few studies have investigated these factors through a total cohort approach, and the complexity of underlying medical conditions has not been considered.

Objective: To investigate the influence of demographic and clinical characteristics on increased mortality risk in elderly patients with hip fracture (HF).

Design: Retrospective, total cohort study collecting 4-year data.

Setting: All hospitals and primary care units owned by, or associated with, Catalonia's local health department (CatSalut) (north-east Spain).

Participants: All patients aged ≥ 65 years, admitted to Catalan hospitals from CatSalut because of a HF between 1st January 2012 and 31st December 2015.

Exposure: Hip fracture.

Main outcome measures: The main outcome was survival. Measures regarding demographic and clinical characteristics at the moment of hospital admission included age, sex, osteoporosis treatment, previous fractures, type of intervention, nutritional status, and comorbidities.

Patients were stratified using the Adjusted Morbidity Groups (GMA) risk assessment tool.

Results: Of the 30,552 patients included in the study sample, 10,439 (34%) died during follow-up, 6821 (22%) within the first year after hospital admission. Mean (SD) age was 84 (7) years; 75% were female.

Baseline factors with greater influence on survival were age (HRs 1.44 [95% CI 1.22–1.70], 2.38 [2.03–2.79], and 4.38 [3.73–5.15] for age groups 70–79, 80–89, and > 89 , respectively), underweight (HR 1.65 [1.36–2.01]), lack of surgical intervention (HR 2.64 [2.47–2.83]), and very high risk stratum of GMA risk (HR 1.58 [1.45–1.73]). Vitamin D/calcium supplementation and osteoporosis treatment showed a significant but moderate influence on mortality (HRs 0.84 (0.79–0.88) and 0.92 [0.85–0.99], respectively).

Conclusions and relevance: In elderly patients with HF, age and health status factors at hospital admission have the greatest impact on mortality risk after hospital admission. Our findings encourage a comprehensive intervention aimed at improving underlying medical conditions of HF patients.

* Corresponding author at: Department of Geriatric Medicine and Palliative Care, Badalona Serveis Assistencials, Camí de Sant Jeroni de la Murtra, 60 08917 – Badalona, Barcelona, Catalonia, Spain.
E-mail address: 29359jct@comb.cat (J.M. Cancio).

<https://doi.org/10.1016/j.bone.2018.09.002>
Received 2 April 2018; Received in revised form 30 August 2018; Accepted 5 September 2018
Available online 14 September 2018
8756-3282/ © 2018 Elsevier Inc. All rights reserved.

1. Introduction

Proximal femoral fracture, or hip fracture (HF), is a major worldwide public health issue, with high incidence in the elderly [1–3]. Although age has been considered a major independent risk factor for HF, world age-standardized rates show a > 10-fold range between countries, suggesting that the probability of experiencing a HF depends on environmental rather than genetic factors [2]. Like other First World countries, Spain has experienced a progressive increase in HF incidence over the last decades, with over 35,000 cases in 2012, and its regions (autonomous communities) have shown remarkable differences in HF incidence that cannot be explained by age, sex, and rurality [4,5].

In addition to causing functional disability, HF is associated with a greater mortality risk, particularly in patients over 60 years old [6–8]. Several observational trials have shown that the risk of death for patients with HF is 3–8 times greater than for age-matched subjects in the general population. In Spain, in-hospital mortality rate of HF patients aged 65 or more—accounting for nearly 90% of all HF—ranges from 2% to 8%, depending on specific regions [9]; similar variability has been found when comparing mortality rates between countries [10,11].

Differences in the mortality risk reported in various trials have prompted the investigation of factors influencing mortality after HF. Besides age, identified as the primary predictor of mortality 3–12 months after HF [12], the patient's comorbidity burden has been postulated as a key factor determining mortality risk following HF [13–17]. Individual conditions such as low body mass index (BMI), dementia, cardiovascular disease, diabetes, and liver disease appeared to have a remarkable influence on mortality risk during the years following the HF [12–14]. In addition to patient's clinical, nutritional and functional statuses before the fracture, variables related to HF management such as type of surgical intervention and osteoporosis treatment may also influence the patient's survival odds [18,19].

Taken together, these data suggest that the mortality risk after HF is caused by multiple factors. However, addressing the influence of various clinical and demographic factors on mortality risk requires large study samples to gain enough statistical power to clearly assess the weight of each individual factor. In countries with public healthcare systems covering the whole population, large administrative datasets provide clinical data from a massive number of patients, allowing for a whole-population approach to healthcare issues. Using this approach—commonly regarded as total cohort studies—some authors have provided relevant information regarding the impact of measures taken after hospital admission on mortality of HF patients [10,11,20]. In an attempt to provide new insights regarding the influence of patients characteristics on mortality after suffering HF, we have analyzed a database of a public healthcare entity that provides healthcare services to virtually the entire population of Catalonia (north-east of Spain) to describe the HF incidence in the elderly, and to dissect the components of a multivariate model of HF mortality risk.

2. Methods

2.1. Study design and population

In this observational, retrospective study we have gathered socio-demographic and clinical data from the local health department (CatSalut) dataset of Catalonia (north-east Spain). CatSalut provides free healthcare services to the entire population of Catalonia through a network of 62 public hospitals and 369 primary care units. Since 2011, the CatSalut surveillance system collects detailed information on healthcare usage for the entire population of Catalonia. As part of this surveillance system, the Minimum Basic Dataset for Healthcare Unites registry compiles data on hospitalization, primary care, skilled nursing facilities and mental health network, information on pharmacy prescriptions and expenditure, and a registry on billing records, which includes outpatient visits to specialists, emergency department visits,

non-urgent medical transportation, ambulatory rehabilitation, home oxygen therapy, and dialysis [21]. The registry has an automated data validation system that checks data consistency and identifies potential errors. Furthermore, as this information is used for provider payment purposes, external audits are regularly performed to ensure the quality and reliability of the data.

In our primary analysis, searches were restricted to women and men aged 65 years or more, who were admitted to any public hospital because of a HF between 1st January 2012 and 31st December 2015. For reference, we also gathered clinical data from the total population of Catalonia, which in 2012 amounted to 7,553,650 inhabitants. Data regarding HF inpatient care at private health centers could not be collected because said centers use different patient identification codes. Nevertheless, a small percentage of HF patients are admitted to private hospitals; for reference, of 1,016,190 all-cause hospitalizations that occurred in Catalonia in 2015, 808,908 (80%) were in public hospitals, whereas the rest occurred in private hospitals. In the case of HF, 10310 hospitalizations were registered in Catalonia in 2015: 9628 in public hospitals and only 682 (7%) in private hospitals.

Data retrieved from the CatSalut surveillance system was unlinked to personal information, which would potentially allow patient identification. The study protocol was approved by the Independent Ethics Committee of the Jordi Gol Primary Care Research Institute (Spain) (ref. P17/127). Based on sample size and absence of personal information in the dataset used for analysis, the Ethics Committee determined that it was not necessary to obtain a written informed consent from each patient.

2.2. Variables and endpoints

Demographic characteristics of study patients included sex and age. The patient's comorbidity burden at the time of experiencing the HF was assessed using the adjusted morbidity groups (GMA) health-risk assessment tool, which considers the type of disease (i.e. acute or chronic), number of systems affected, and complexity of each disease, which is coded by the International Classification of Diseases (ICD-9-CM) [22,23]. Patients were classified into five GMA strata based on their morbidity-associated risk. The baseline risk (healthy stratum) was assigned to the GMA score range encompassing 50% of the total population. Subsequent cutoffs at 80%, 95%, and 99% were used to define the population at low, moderate, and high and very high risk, respectively. In addition to the morbidity-associated risk, the occurrence of specific conditions considered relevant to describe the health status of our population was reported. The HF causing hospital admission was classified as either femoral neck fracture or intertrochanteric fracture. History of previous fractures included fractures (ICD-9 categories) associated with increased risk of a second fracture: [24,25] vertebral (805 or 806), rib (807), pelvis (808), clavicle (810), scapula (811), humerus (812), radius/ulna (813), carpal (814 to 817), femur/hip (820 or 821). Surgical variables included the need for blood transfusion and type of intervention: no intervention, internal or external fixation, and prosthetic replacement. Information on active treatments at the time of hospital admission was gathered for all drugs indicated for osteoporosis treatment and prevention, including supplementation with calcium and vitamin D. To be considered an active treatment, the patient had to account for at least 6 scripts dispensed in the pharmacy for a given drug within 12 months prior to hospital admission. Polypharmacy was considered when the patient was given 8 different medicines according to the anatomical therapeutic chemical classification system (fourth level) [26]. Based on their nutritional status, patients were classified into 4 categories: underweight, normal weight, overweight, and obesity. Institutionalization of the patient in a nursing home at the time of experiencing the HF was recorded. The primary endpoint was survival time after HF.

2.3. Statistical analysis

Continuous variables are expressed as the mean (standard deviation) and/or median (interquartile range [IR], defined as percentiles 25 and 75), and categorical variables as the number and percentage. Comparisons between categorical variables were carried out using the chi-square test. The primary outcome variable was time to death. The survival analysis was carried out using the actuarial method. Subsequently, using the variables with a significant difference between categories (Gehan test), a multivariate model was generated by calculating the Cox proportional hazards with robust standard errors using a stepwise backward elimination method, by means of the Likelihood ratio test, solely for operated patients. The Schoenfeld's global test was used to assess the proportionality of hazard functions over time. Given the high number of cases included in the analysis, and in order to avoid minimal - although significant - violations of the proportionality of hazard functions, variables were also inspected graphically using the scaled Schoenfeld residuals with $p < 0.05$, and the goodness of fit was compared using the Likelihood ratio test. The threshold for statistical significance was set at a 2-sided α -value of 0.05, and all analyses were performed in R (version 3.4.3) and SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 18.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

3. Results

3.1. Characteristics of the study population

Between 2012 and 2015, 30,552 patients aged 64 years or more were admitted to public health centers (either owned by, or associated with CatSalut) with a HF diagnosis. Overall, 10,439 (34.2%) of HF patients included in our analysis died during the entire study period; 6821 (22.3%) within the first year after hospital admission.

Table 1 shows the main demographic and clinical characteristics of the study population, as well as the survival associated with each subgroup. Mean (SD) age of the study population was 84 (7) years (median 85, IR 80–89): 83 (7) years for men and 85 (7) years for women (median 84 [IR 79–89] and 85 [IR 81–90] years for men and women, respectively). History of previous fractures, observed in 9.4% of patients, and type of fracture did not yield significant differences regarding survival. On the other hand, the presence of all medical conditions investigated resulted in significant survival differences. Fig. 1 summarizes the distribution of patients across the five GMA strata for the total population and HF patients. Subjects in the high- and very-high risk strata accounted for 5% of the overall population and 45% of HF patients.

3.2. Mortality after hip fracture

Survival rate in the years following a HF, assessed only in patients who had surgery ($n = 28,889$; 95%), declined more rapidly as age and GMA risk increased (Fig. 2). Table 2 summarizes the result of the Cox proportional hazards model, which was built based on all variables showing significant differences in the survival analysis. Estimated HRs were statistically significant for all conditions except for the variables hypocalcemia and supplementation with calcium/vitamin D and the categories obesity and moderate risk strata of the variables nutritional status and GMA grouper, respectively. Baseline factors showing greatest influence on survival (i.e. variables associated with an HR increase over 50%) were age, underweight, and upper stratum of GMA morbidity risk. Osteoporosis treatment showed a significant, but moderate protective effect.

The assessment of the proportionality of hazard functions revealed small deviations (although significant at $p = 0.003$) of this assumption, mostly due to the large sample size. Table S1 (Supplementary file 1) provides the model including time interactions of the affected variables.

4. Discussion

In this retrospective analysis of a public health dataset, which included most cases of HF in a population of over 7.5 million people, we found that age and health status (characterized by the patient's nutritional status and comorbidity burden) at the moment of experiencing the HF were the two factors with greater influence on mortality for a few years after hospital admission. Other baseline factors such as type of fracture, type of intervention, or osteoporosis treatment showed either lesser or no significant impact on mortality risk.

The strong influence of age on mortality after HF has been extensively reported, with consistent results indicating an age-dependent increase in mortality risk in patients older than 60 years [6,27,28]. Similarly, previous studies observed a cross-contribution of sex, with greater mortality in men despite a higher presence of older women [6,14,27,28]. Besides age and sex, there is an overall agreement that both nutritional status and comorbidity burden somehow influence the mortality risk after HF [13–17,29,30]. However, conclusions on the extent of this influence are not clear, particularly regarding the comorbidity burden. Traditionally, the Charlson Comorbidity Index (CCI) has been the preferred indicator for stratifying HF patients according to their comorbidity burden [13–17]. Although most studies report significant relationships between CCI and mortality risk after HF, in some cases the significance appears only in patients with CCI score > 3 or 4, which often implies the presence of severe diseases with a strong impact on mortality in the overall population [13,17]. To prevent this potential bias and overcome the lack of stratification of the disease severity in the CCI scale, some authors have implemented algorithms, which combine the CCI score with age and lifestyle variables [13,15], while others have used a rough number of pre-selected clinically significant comorbidities as a predictor of mortality after HF [14]. Alternatively, we graded the comorbidity burden of our patients using the GMA risk assessment tool. The GMA is a population-based health risk assessment tool developed to design healthcare strategies and manage chronic patients [22]. Unlike CCI, which rates each patient based on the presence or absence of preselected diseases, the GMA tool considers all medical conditions and takes into account the complexity of each disease and the number of systems affected. Our multivariate analysis revealed a significant and progressive increase in the mortality risk across the upper GMA groups, with 30% and 60% greater HRs in the high-risk and very high-risk strata, respectively. Also, as patients dealing with multiple comorbidities are expected to have more complex treatments, polypharmacy was included as a potential influencing factor on mortality; as expected, this was the scenario for most patients in our sample (68%). However, polypharmacy showed little influence on mortality (HR 1.07), suggesting that rather than the rough number of treated medical conditions, it is the severity and complexity of these conditions that determine the influence of the comorbidity burden on survival in HF patients. It is noteworthy that the influence of health status on mortality risk is consistent with the fact that receiving no intervention after HF was associated with a higher HR for mortality. Although there is no record of a specific reason for not receiving intervention, our healthcare system guarantees emergency intervention of HF, and the “no intervention scenario” is most common for patients with very poor health status and little chance to survive surgical intervention.

In the past decade, various authors have investigated the clinical and demographic factors influencing mortality after HF. However, whereas some studies have been performed on population-based cohorts [13,31,32], other are based on modest cohorts with limited statistical power for analyses exploring multiple influencing factors [33–36]. Our record included clinical and demographic data from 30,552 patients experiencing a HF in our region. Furthermore, the universal nature of the public health system coverage reduced the likelihood of missing data from patients treated outside the public health system, leading to a study sample that gathered almost all HF

Table 1
Baseline characteristics and survival of the study population.

	n	%	No. of deaths	Survival			p ^a
				6 months	1 year	2 years	
Sex							
Male	7733	25.3	3464	75.0	66.3	53.4	< 0.001
Female	22,819	74.7	6975	85.1	79.2	69.5	
Age							
65–69	1075	3.5	159	93.5	90.5	85.5	< 0.001
70–79	5805	19.0	1251	90.1	85.7	78.7	
80–89	16,407	53.7	5434	83.7	77.3	66.7	
> 89	7265	23.8	3595	72.3	63.1	48.6	
Morbidity-associated risk (GMA groups)							
Very high risk	4244	13.9	2108	72.0	62.4	48.7	< 0.001
High risk	9475	31.0	3622	80.1	72.4	60.1	
Moderate risk	12,252	40.1	3554	86.4	80.6	70.9	
Low risk	3802	12.4	972	87.1	83.1	76.4	
Baseline risk	779	2.5	183	88.5	84.3	78.7	
Institutionalized^b							
No	23,761	77.8	7397	84.2	78.1	68.6	< 0.001
Yes	6791	22.2	3042	77.0	68.5	54.5	
Previous fracture^c							
No	27,689	90.6	9415	88.8	82.1	70.9	0.258
Yes	2863	9.4	1027	88.8	81.9	68.7	
Nutritional status							
Underweight	193	0.6	103	68.7	54.7	42.4	< 0.001
Normal weight	25,283	82.8	8853	82.1	75.5	64.9	
Overweight	4822	15.8	1381	85.6	79.3	69.3	
Obesity	254	0.8	93	79.2	72.1	63.2	
Specific clinical conditions							
Parkinson							
No	28,616	93.7	9672	82.7	76.1	65.7	0.001
Yes	1936	6.3	767	80.7	73.4	61.6	
Urgency							
No	18,706	61.2	5562	84.5	78.9	70.1	< 0.001
Yes	11,846	38.8	4877	79.4	71.4	58.1	
Anemia							
No	20,664	67.6	6463	84.5	78.6	68.9	< 0.001
Yes	9888	32.4	3968	78.4	70.4	57.8	
Dementia							
No	24,180	79.1	7557	83.8	77.9	68.4	< 0.001
Yes	6372	20.9	2882	78.0	68.7	54.4	
Cirrhosis							
No	30,032	98.3	10,193	82.7	76.1	65.6	< 0.001
Yes	520	1.7	246	73.9	65.5	51.9	
Ischemic heart disease							
No	25,590	83.8	8259	83.8	77.6	67.6	< 0.001
Yes	4962	16.2	2180	76.3	67.3	54.1	
Neoplasia							
No	24,060	78.8	7779	83.7	77.5	67.5	< 0.001
Yes	6492	21.2	2660	78.3	70.1	57.3	
Pressure ulcer							
No	29,324	96.0	9796	82.9	76.5	66.1	< 0.001
Yes	1228	4.0	643	74.3	62.9	48.8	
Hypocalcaemia							
No	30,484	99.8	10,407	82.6	76.0	65.5	0.009
Yes	68	0.2	36	75.2	70.0	35.6	
Diabetes mellitus							
No	21,314	69.8	7029	83.1	76.9	66.9	< 0.001
Yes	9238	30.2	3410	81.3	73.7	61.9	
COPD							
No	25,456	83.3	8155	84.1	77.7	67.6	< 0.001
Yes	5096	16.7	2284	74.3	66.3	52.1	
Chronic kidney disease							
No	23,728	77.7	7569	84.4	78.3	68.4	< 0.001
Yes	6824	22.3	2870	76.0	67.6	54.6	
Type of intervention							
No intervention	1650	5.4	1003	51.2	44.3	38.2	< 0.001
Fixation	18,318	60.0	6020	84.2	77.5	66.9	
Prosthetic replacement	10,546	34.5	3401	84.7	78.2	67.0	
Needed transfusion							
No	22,939	75.1	7513	83.3	76.9	67.0	< 0.001
Yes	7612	24.9	2926	80.5	73.1	60.7	
Treatment							
Calcium and/or vitamin D supplementation							

(continued on next page)

Table 1 (continued)

	n	%	No. of deaths	Survival			p ^a
				6 months	1 year	2 years	
No	28,780	94.2	9918	81.1	74.7	64.1	< 0.001
Yes	1772	5.8	521	85.9	80.3	69.7	
Osteoporosis treatment							
No	29,106	95.3	10,069	81.0	74.5	63.8	< 0.001
Yes	1446	4.7	370	88.2	84.4	76.1	
Polypharmacy (> 8 ATC)							
No	9733	31.9	2689	85.6	80.1	71.2	< 0.001
Yes	20,818	68.1	7750	81.1	73.8	62.4	

^a Gehan test for differences in survival.

^b Patients institutionalized in a nursing home at the time of experiencing the HF.

^c Included the following ICD-9 categories: vertebral (805 or 806), rib (807), pelvis (808), clavicle (810), scapula (811), humerus (812), radius/ulna (813), carpal (814 to 817), femur/hip (820 or 821).

cases in our region. An important advantage of the total cohort approach was the possibility of using a population-based health risk assessment tool as an alternative to other comorbidity measures, such as CCI or rough number of comorbidities. CCI was developed as an estimator of 1-year death risk in the overall population. Besides not allowing for disease severity stratification, the CCI score increases rapidly in patients with severe conditions such as metastatic cancers, which might overshadow the impact of multiple comorbid conditions—including those not listed in the CCI. Due to GMA's comprehensive nature, this stratification tool provides important advantages over CCI and other morbidity groupers, particularly in terms of prediction capacity for hospital and primary care admissions, and healthcare expenses [22,23].

Despite the multiple advantages of the total cohort population approach, the use of huge, administrative datasets has some drawbacks. Firstly, unlike clinical trials, in which committed investigators are responsible for data gathering, the reliability of our data depends on the accuracy of hundreds of physicians acting as data collectors in their routine practice. Secondly, as a retrospective study, our analyses were bounded by predefined variables included in the CatSalut surveillance system, thus preventing the investigation of other variables that could contribute to understanding the mechanisms underlying the increased mortality in HF patients. These variables include outcome measures, such as cause of death and functional recovery [16,17], and healthcare-related information such as time between fracture and intervention—this latter being subject of debate [6]. Finally, although most HF patients are treated in centers of the public health-care network,

data from patients treated in private centers (7% in 2015) were missing in our analysis. Although the socio-economic profile of these patients may differ from that of the overall population, the exclusion of these cases is unlikely to severely compromise the generalizability of our results.

5. Conclusion

In summary, our analysis of 30,552 HF patients—all cases of HF treated within the framework of public health care in a population of over 7.5 million people—confirmed age as the factor with the greatest influence on survival during the years following a HF. Furthermore, our results suggest that, rather than pharmacological treatment, the general health status and the complexity of underlying diseases at the moment of experiencing the HF have an important influence on mid-term mortality in HF patients. Our findings prompted the local health department to implement integrated care pathways for secondary prevention of osteoporotic fractures, which address the patient's comorbidity burden and its complexity. Although the impact of this program on reducing mid-term mortality after HF is still under assessment, our findings encourage considering comprehensive interventions aimed at promptly detect and further improve all underlying medical conditions of HF patients, rather than targeting only issues associated with bone fragility. To better understand the mechanisms behind the increased mortality risk of HF patients, information regarding cause and functional assessment should be included in future analyses of total cohort datasets.

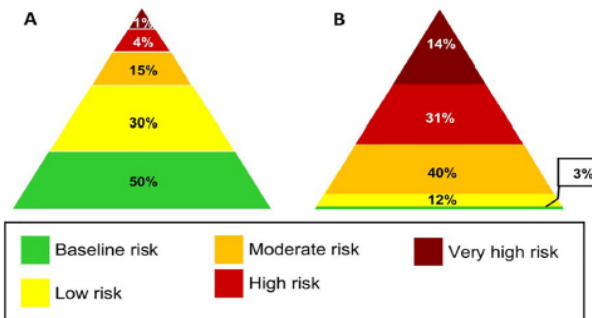


Fig. 1. Distribution of the population across the five morbidity-adjusted groups (GMA). A: the entire population of Catalonia (n = 7,503,772). B: Study population (i.e. HF patients aged ≥ 65 years admitted to public health centers) (n = 30,552).

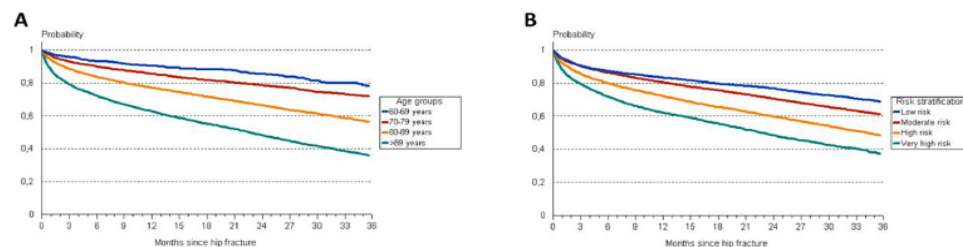


Fig. 2. Survival curves (actuarial plot) of patients allocated in each age group (A) and GMA risk group (B).

Table 2
Influence of the demographic and clinical characteristics at hospital admission on all-type mortality. Multivariate analysis (Cox Regression).

	HR (95% CI)	p
Sex		
Male		
Female	0.62 (0.60–0.65)	< 0.001
Age		
65–69		
70–79	1.47 (1.20–1.79)	< 0.001
80–89	2.37 (1.96–2.87)	< 0.001
> 89	4.42 (3.65–5.36)	< 0.001
Morbidity-associated risk (GMA groups)		
Very high risk	1.53 (1.39–1.68)	< 0.001
High risk	1.23 (1.14–1.33)	< 0.001
Moderate risk	1.02 (0.94–1.09)	0.473
Low risk + healthy		
Previous internalization	1.31 (1.25–1.37)	< 0.001
Nutritional status		
Underweight	1.61 (1.30–2.00)	< 0.001
Normal weight		
Overweight	0.85 (0.80–0.91)	< 0.001
Obesity	1.03 (0.82–1.29)	0.609
Specific clinical conditions		
Parkinson	1.10 (1.02–1.19)	0.003
Urgency	1.12 (1.08–1.17)	< 0.001
Anemia	1.12 (1.07–1.17)	< 0.001
Dementia	1.41 (1.34–1.48)	< 0.001
Cirrhosis	1.58 (1.38–1.82)	< 0.001
Ischemic heart disease	1.15 (1.09–1.21)	< 0.001
Neoplasia	1.16 (1.11–1.22)	< 0.001
Pressure ulcer	1.27 (1.17–1.38)	< 0.001
Diabetes mellitus	1.12 (1.07–1.17)	< 0.001
COPD	1.27 (1.20–1.34)	< 0.001
Chronic kidney disease	1.18 (1.12–1.23)	< 0.001
Needed transfusion	1.16 (1.11–1.21)	< 0.001
Treatment		
Osteoporosis treatment	0.77 (0.69–0.86)	< 0.001
Polypharmacy (> 8 ATC)	1.04 (0.99–1.09)	0.001

COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

Supplementary data to this article can be found online at <https://doi.org/10.1016/j.bone.2018.09.002>.

Funding sources

Amgen Inc. provided financial support to hire medical writing services.

References

[1] K.E. Leblanc, L. Leblanc, Hip fracture: diagnosis, treatment, and secondary prevention, *Am. Fam. Physician* 89 (12) (2014) 945–951.
 [2] J.A. Kanis, A. Odén, E.V. McCloskey, H. Johansson, D.A. Wahl, C. Cooper, A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide,

Osteoporos. Int. 23 (9) (2012) 2239–2256, <https://doi.org/10.1007/s00198-012-1964-3>.
 [3] C.A. Bruer, M. Coca-Perrillón, D.M. Cutler, A.B. Rosen, Incidence and mortality of hip fractures in the United States, *JAMA* 302 (14) (2009) 1573–1579, <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1462>.
 [4] R. Azagra, F. López-Expósito, J.C. Martín-Sánchez, et al., Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain, *Osteoporos. Int.* 25 (4) (2014) 1267–1274, <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2586-0>.
 [5] I. Etxebarria-Foronda, A. Arrospe, M. Soto-Gordoa, J.R. Cañero, L.C. Abecia, J. Mar, Regional variability in changes in the incidence of hip fracture in the Spanish population (2000–2012), *Osteoporos. Int.* 26 (5) (2015) 1491–1497, <https://doi.org/10.1007/s00198-014-3015-8>.
 [6] C. Klop, T.P. van Staa, C. Cooper, N.C. Harvey, F. de Vries, The epidemiology of hip fracture in England: variation by age, sex, time, geographic location, and ethnicity, *Osteoporos. Int.* (2016) 1–8.
 [7] P. Haentjens, J. Magaziner, C.S. Colón-Emeric, et al., Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men, *Ann. Intern. Med.* 152 (6) (2010) 380–390, <https://doi.org/10.1059/0003-4819-152-6-201003160-00008>. Meta-analysis.
 [8] B. Abrahamson, T. Van Staa, R. Ariely, M. Olson, C. Cooper, Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review, *Osteoporos. Int.* 20 (10) (2009) 1633–1650, <https://doi.org/10.1007/s00198-009-0920-3>.
 [9] M.L. Alvarez-Nebreda, A.B. Jiménez, P. Rodríguez, J.A. Serra, Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain, *Bone* 42 (2) (2002) 278–285, <https://doi.org/10.1016/j.bone.2007.10.001>.
 [10] P. Nordström, Y. Gustafson, K. Michaëlsson, A. Nordström, Length of hospital stay after hip fracture and short term risk of death after discharge: a total cohort study in Sweden, *BMJ* 350 (February) (2015) h696, <https://doi.org/10.1136/bmj.h696>.
 [11] I.E. Nikkari, S.L. Kates, M. Schneck, M. Macerelli, B. Mahmood, J.C. Elfar, Length of hospital stay after hip fracture and risk of early mortality after discharge in New York State: retrospective cohort study, *BMJ* 351 (2015) h6246, <https://doi.org/10.1136/bmj.h6246>.
 [12] S.E. Sattui, K.G. Saag, Fracture mortality: associations with epidemiology and osteoporosis treatment, *Nat. Rev. Endocrinol.* 10 (10) (2014) 592–602, <https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.125>.
 [13] B. Tson, L.A. Harvey, J.C.T. Close, The ICD-10 Charlson comorbidity index predicted mortality but not resource utilization following hip fracture, *J. Clin. Epidemiol.* 68 (1) (2015) 44–51, <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.09.017>.
 [14] J.J.W. Roche, R.T. Wenn, O. Sahota, C.G. Moran, Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study, *BMJ* 331 (7529) (2005) 1374, <https://doi.org/10.1136/bmj.38653.663843.55>.
 [15] T.W. Lau, C. Fang, F. Leung, Assessment of postoperative short-term and long-term mortality risk in Chinese geriatric patients for hip fracture using the Charlson comorbidity score, *Hong Kong Med. J.* 22 (1) (2015) 16–22, <https://doi.org/10.12809/hkmj154451>.
 [16] S. Schnell, S.M. Friedman, D.A. Mendelson, K.W. Bingham, S.L. Kates, The 1-year mortality of patients treated in a hip fracture program for elders, *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.* 1 (1) (2010) 6–14, <https://doi.org/10.1177/2151458510378105>.
 [17] F. Uris-Otano, J. Pla-Vidal, G. Tiberio-López, V. Malfarina, Factors associated to institutionalization and mortality over three years, in elderly people with a hip fracture - an observational study, *Maturitas* 89 (2016) 9–15, <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.04.005>.
 [18] J. Peng, Y. Liu, L. Chen, et al., Bisphosphonates can prevent recurrent hip fracture and reduce the mortality in osteoporotic patient with hip fracture: a meta-analysis, *Pak. J. Med. Sci.* 32 (2) (2016) 499–504, <https://doi.org/10.12669/pjms.322.9435>.
 [19] O. Demontiero, G. Duque, Once-yearly zoledronic acid in hip fracture prevention, *Clin. Interv. Aging* 4 (1) (2009) 153–164, <https://doi.org/10.2147/CIA.S5065>.
 [20] A.R. Kendal, D. Prieto-Alhambra, N.K. Arden, A. Carr, A. Judge, Mortality rates at 10 years after metal-on-metal hip resurfacing compared with total hip replacement in England: retrospective cohort analysis of hospital episode statistics, *BMJ* 347 (November) (2013) f6549, <https://doi.org/10.1136/bmj.f6549>.
 [21] N. Faure, E. Vela, M. Cleries, et al., Medical resource use and expenditure in patients with chronic heart failure: a population-based analysis of 88,195 patients, *Eur. J. Heart Fail.* (2016) 1–9, <https://doi.org/10.1002/ehfj.549> (In Press).

- [22] E. Vela, Á. Tényi, I. Cano, et al., Population-based analysis of patients with COPD in Catalonia: a cohort study with implications for clinical management, *BMJ Open* 8 (3) (2018) e017283, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017283>.
- [23] D. Monterde, E. Vela, M. Glories, Grupo colaborativo GMA, Los grupos de morbilidad ajustados: nuevo agrupador de morbilidad poblacional de utilidad en el ámbito de la atención primaria, *Aten. Primaria* (2016), <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2016.06.003>.
- [24] H. Johansson, K. Siggeirsdóttir, N.C. Harvey, et al., Imminent risk of fracture after fracture, *Osteoporos. Int.* 28 (3) (2017) 775–780, <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3868-0>.
- [25] T.P. Van Staa, T.P. Van Staa, T.P. Van Staa, H.G.M. Leufkens, C. Cooper, Does a fracture at one site predict later fractures at other sites? A British cohort study, *Osteoporos. Int.* 13 (8) (2002) 624–629, <https://doi.org/10.1007/s001980200084>.
- [26] World Health Organization, Anatomical Therapeutic Classification System. WHO Collaborating Center for Drug Statistics Methodology, <https://www.whooc.no/atc-ddd/index/> (2016), Accessed date: 12 August 2016.
- [27] D. Bhuu, N.D. Nguyen, V.E. Milch, T.V. Nguyen, J.A. Eisman, J.R. Center, Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women, *JAMA* 301 (5) (2009) 513–521, <https://doi.org/10.1001/jama.2009.50>.
- [28] Y. Ishidou, C. Koriyama, H. Kakoi, et al., Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan, *Geriatr Gerontol Int* (2016) 1–11.
- [29] D. Prieto-Alhambra, M.O. Premaor, F.F. Avilés, et al., Relationship between mortality and BMI after fracture: a population-based study of men and women aged ≥ 40 years, *J. Bone Miner. Res.* 29 (8) (2014) 1737–1744, <https://doi.org/10.1002/jbmr.2209>.
- [30] L. Flodin, A. Laurin, J. Lökk, T. Cederholm, M. Hedström, Increased 1-year survival and discharge to independent living in overweight hip fracture patients, *Acta Orthop.* 87 (2) (2016) 146–151, <https://doi.org/10.3109/17453674.2015.1125282>.
- [31] J.C. Li, S. Srinivasan, M. Chandm, et al., Trends in mortality following hip fracture in older women, *Am. J. Manag. Care* 21 (3) (2015) e206–e214.
- [32] S. Fomi, P. Francesca, S. Alessandro, L. Chiara, B. Guglielmo, V. Andrea, Mortality after hip fracture in the elderly: the role of a multidisciplinary approach and time to surgery in a retrospective observational study on 23,973 patients, *Arch. Gerontol. Geriatr.* 66 (2016) 13–17, <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.04.014>.
- [33] R.C. de Souza, R.S. Pinheiro, C.M. Ocelli, K.R. de Camargo Jr., The Charlson comorbidity index (CCI) for adjustment of hip fracture mortality in the elderly: analysis of the importance of recording secondary diagnoses, *Cad. Saude Publica* 24 (2) (2008) 315–322, <https://doi.org/10.1590/S0102-311X200800200010>.
- [34] L.L. Kirkland, D.T. Kashiwagi, M.C. Burton, S. Cha, P. Varkey, The Charlson comorbidity index score as a predictor of 30-day mortality after hip fracture surgery, *Am. J. Med. Qual.* 26 (6) (2011) 461–467, <https://doi.org/10.1177/1062860611402188>.
- [35] J. González-Zabaleta, S. Pita-Fernandez, T. Seoane-Pillado, B. López-Calviño, J.L. González-Zabaleta, Comorbidity as a predictor of mortality and mobility after hip fracture, *Geriatr Gerontol Int* 16 (5) (2016) 561–569, <https://doi.org/10.1111/ggi.12510>.
- [36] A. Fisher, W. Sriksalanukul, M. Davis, P. Smith, Poststroke hip fracture: prevalence, clinical characteristics, mineral-bone metabolism, outcomes, and gaps in prevention, *Stroke Res. Treat.* 2013 (2013) 1, <https://doi.org/10.1155/2013/641943>.

8.2-Article 2:

Jose M. Cancio. Emili Vela. Sebastià Santauegènia. Montse Clèries. Marco Inzitari. Domingo Ruiz. **Long-term Impact of Hip Fracture on the Use of Healthcare Resources: a Population-Based Study.**

JAMDA. Journal of the American Medical Directors Association, April 2019, Volume 20, Issue 4, Pages 456-461.

doi: 10.1016/j.jamda.2018.08.005

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30287263>

JAMDA 20 (2019) 456–461





journal homepage: www.jamda.com



Original Study

Long-term Impact of Hip Fracture on the Use of Healthcare Resources: a Population-Based Study

[Check for updates](#)

Jose M. Cancio MSc^{a,b,c,*}, Emili Vela BSc^d, Sebastià Santauegènia PhD^{b,e}, Montse Clèries MSc^d, Marco Inzitari PhD^{c,f}, Domingo Ruiz PhD^{b,c,g}

^a Department of Geriatric Medicine and Palliative Care, Badalona Serveis Assistencials, Catalonia, Spain
^b Universitat Autònoma de Barcelona, Medicine Department, Catalonia, Spain
^c Catalonia Geriatrics and Gerontology Society, Catalonia, Spain
^d Unitat d'Informació i Coneixement, Servei Català de la Salut, Catalonia, Spain
^e Chronic Care Program, Ministry of Health, Generalitat de Catalunya, Catalonia, Spain
^f Parc Sanitari Pere Virgili, Barcelona, Spain
^g University Assistance Network of Manresa (ALTHAIA), Barcelona, Spain

A B S T R A C T

Keywords:
Hip fractures
health care expenditures
older adults
disability syndrome

Objectives: To assess the impact of hip fracture (HF) on health care expenditures and resource use.
Design: Observational, retrospective study. An administrative registry was used to obtain sociodemographic, clinical, and expenditure data of patients treated in centers all over Catalonia (North-East Spain).
Setting and participants: Male and female patients aged 65 years or older admitted to a Catalan hospital due to hip fracture (HF) between January 1 2012, and December 31, 2016.
Measures: The study data set included the expenditure and frequency of using nonemergency transport, rehabilitation, skilled nursing facility, specialist visits, admissions to the emergency department, hospitalization, pharmacy, and primary care. The patient status at each time point included living at home, staying in hospital, staying in a skilled nursing facility, institutionalized in a nursing home, and death.
Results: The record included 38,628 patients (74.4% female) with a mean [standard deviation (SD)] age of 84.9 (7.07) years. The average expenditure per patient during the first year after hospital admission was €11,721.06, the index hospitalization being the leading expenditure (€4740.29). Expenditures related to hospitalization and skilled nursing facility remained higher than preinjury throughout the 3 years following HF. Three years after the index admission, 44.9% of patients had died, 39.7% were living in their homes, 14.2% were in a nursing home, 0.9% were in a skilled nursing facility, and 0.3% were in hospital. The expenditure of hospitalizations, primary care, and visits to the emergency department increased few months before the HF.
Conclusions: In patients hospitalized for HF, the expenditure per patient decreases after hospital discharge but the use of healthcare resources is not restored to preinjury values. The increase of expenditures associated with primary care services, hospitalization, and emergency department services during the few months preceding hospital admission suggests a decline of health status in these patients.

© 2018 AMDA — The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

Hip fractures (HFs) are the most frequent and serious osteoporotic fractures and are considered a trend indicator of osteoporosis in public health science.¹ Despite a better understanding of osteoporosis and its management, the demographic shift of the population in many areas

worldwide results in an alarming increase in the incidence of HFs.^{1,2} Based on the incidence increase seen in the last decades and the demographic projections for the upcoming years, some authors have depicted a scenario that might override 21 million HFs worldwide in 2050.¹

In addition to a high morbidity and mortality, HF has an important societal impact, and it is associated with a higher use of health care resources. In central Europe, the estimated expenditure per patient for HF management was 5- to 10-fold greater than that of fractures in the upper and lower limb outside the hip.³ The total expenditure and the use of health care resources associated with HF may differ from one

Amgen SA provided financial support to hire medical writing services. SS has received honoraria from Amgen as speaker. The remaining authors declare no conflicts of interest.

* Address correspondence to Jose M. Cancio, MSc, Department of Geriatric Medicine and Palliative Care, Badalona Serveis Assistencials, Catalonia, Spain.
E-mail address: canciotrujillojosemanuel1@gmail.com (J.M. Cancio).

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.08.005>
1525-8610/© 2018 AMDA — The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine.

patient to another and strongly depends on the characteristics of the health care system. The estimated expenditures for acute HF in Europe range from €2000 in Bulgaria to nearly €25,000 in Denmark.⁴ Similarly, HF treatment in Asia and the United States amounts \$774–14,198 and \$7788–31,310, respectively.^{5,6} Regardless of the individual expenditure for HF management, its high incidence makes HF a significant contributor to the total health care expenditure. In 2010, EU countries spent approximately €20 billion in the treatment of HF, which accounted for 54% of the total osteoporosis-related expenditures.⁴

Inpatient care is the category with highest expenditures during the first 12 months following HF and accounts for nearly one-third of all health and social care expenditures in the first year.⁷ Although HF patients are frequently readmitted to hospital, index hospitalization expenditures clearly outshine and may represent up to 80% of the total inpatient expenditures in the first year after HF. Other expenditures that significantly contribute to the total financial burden during the first year include rehabilitation, social care in the patient's home or institutional setting, medical equipment, and home modification.⁷

Notwithstanding the high expenditure of HF treatment during the first months, HF patients often need to deal with long-term disabilities, which may continue influencing the health and social care burden long after the first hospital discharge.⁸ However, although the expenditures generated during the immediate first period following the fracture are described elsewhere, there is little information regarding the mid- and long-term economic footprint of HF on the financial burden of these patients. In this retrospective analysis of an administrative database capturing clinical and financial data from 7.5 million people, we investigated how HF shifts the economic burden of these patients from the year preceding the HF to several years following the event.

Methods

Population and Data Source

This was an observational, retrospective study based on socio-demographic, clinical, and expenditure data from the Catalan (Catalonia, northeast of Spain) health service (CatSalut) data set. CatSalut provides free health care services through a network of 62 public hospitals and 369 primary care units. Since 2011, the Catalan Health Surveillance System (CHSS) collects detailed information on the use of health care resources by the entire population of Catalonia. The CHSS registry compiles data on hospitalization, primary care, skilled nursing facilities and mental health network, information on pharmacy prescriptions and expenditure, and a registry on billing records, which includes outpatient visits to specialists, visits to the emergency department, nonurgent medical transportation, ambulatory rehabilitation, home oxygen therapy, and dialysis.⁹ The registry has an automated data validation system that checks data consistency and identifies potential errors. Furthermore, as this information is used for making supplier payments, external audits are regularly conducted to ensure the quality and reliability of the data.

For this analysis, searches were restricted to patients (male and female) aged 65 years or older who were admitted to any public hospital because of an HF (index admission) between January 1, 2012, and December 31, 2016. For each patient, clinical data and the use of health resources between 1 year before and 3 years after the index admission were collected. Data regarding HF inpatient care at private health centers could not be analyzed because those centers use different patient identification codes. Nevertheless, HF patients are rarely admitted to private hospitals; for reference, out of 1,016,190 all-cause hospitalizations that occurred in Catalonia in 2015, a total of 808,908 (80%) were in public hospitals, whereas the rest occurred in private hospitals. In 2015, a total of 10,310 HF-related hospitalizations

were registered in Catalonia: 9628 in public hospitals and only 682 (7%) in private ones. Data retrieved from the CatSalut surveillance system was anonymized to prevent patient identification. The study protocol was approved by the Independent Ethics Committee of the Jordi Gol Primary Care Research Institute (Spain) (ref. P17/128). Based on the sample size and the absence of personal information in the data set used for analysis, the Ethics Committee determined that it was not necessary to obtain written informed consent from each patient.

Variables and Expenditure Estimate

The analysis included the expenditure associated with 8 categories: nonemergency transport, rehabilitation, skilled nursing facility, visits to the specialists, admissions to the emergency department, hospitalization, pharmacy (ie, medicines including both used at hospital and dispensed by community pharmacies), and primary care. The category "other" included all other expenditures recorded in the CHSS: hospital and outpatient mental healthcare, minor outpatient surgery, domiciliary hospitalization, home respiratory therapy, and dialysis. The expenditure associated with each category was estimated based on the use rate (person-years) and the average expenditure of the activity.¹⁰ Because nursing homes are not paid by CatSalut, expenditures associated with admission and management in nursing homes could not be included. The use rate was computed monthly (30-day periods, counting from the index admission) and yearly (365-day periods, counting from the index admission). For each category, the sum of all activities during the given period was divided by the average number of patients at risk in the same period. Regarding the monthly resource use rate, patients at risk were half the number of patients at the beginning and the end of the period. Likewise, the yearly number of patients at risk was estimated from the sum of all days at risk, divided by 365.

In addition to expenditures, information regarding the patient overall status was collected. The following status were considered: living at home, staying in hospital, institutionalized in a nursing home (ie, a licensed residence for long-term care of older patients), staying in a skilled nursing facility (ie, a post-acute care resource including short-term rehabilitation and long-term care of patients with care needs not provided by nursing homes), and death. The progression of the patient status was analyzed in 7-day periods from the date of the index admission. The patient status at the end of the 7-day period was assigned. Patients who were still alive and were not hospitalized or institutionalized in any health care facility were included in the "living at home" category. At time 0, only 2 options were considered: living at home or living in a nursing home.

Statistics

For analysis purposes, only data retrieved from the CHSS, up to December 31, 2016, were considered. The clinical characteristics of the study population were described as frequency and percentage of each category for the overall population and for males and females. Age was described as mean and standard deviation. Expenditures were described as the average expenditure (in euros) per patient and category during a given period and percentage of the total expenditure for the same period. Patient status was described as the percentage of patients who were either followed up for the given period or dead using a Selwood analysis, as described in a previous work.¹¹ Hypothesis tests were performed only for the differences between males and females regarding clinical and demographic characteristics. Categorical variables were compared using the chi-squared test and age was compared using the Student *t* test. The threshold for statistical significance was set at a 2-sided α -value of 0.05, and all analyses were performed using the R software (version 3.4.3).

Table 1
Characteristics of the Study Population at the Time of Fracture

	Overall (n = 38,620)	Male (n = 9886)	Female (n = 28,734)	P
Demographic characteristics				
Age, mean (SD)	84.9 (7.09)	83.8 (7.45)	85.3 (6.92)	<.001
Clinical characteristics				
Previous fracture, n (%)	3711 (9.61)	604 (6.11)	3107 (10.8)	<.001
Comorbidities, n (%)				
Diabetes	11,859 (30.7)	3306 (33.4)	8553 (29.8)	<.001
COPD	6667 (17.3)	3300 (33.4)	3367 (11.7)	<.000
Depression	10,755 (27.8)	1813 (18.3)	8942 (31.1)	<.001
Heart failure	8548 (22.1)	2424 (24.5)	6124 (21.3)	<.001
Ischemic heart disease	6312 (16.4)	2444 (24.8)	3868 (13.5)	<.001
Stroke	7604 (19.7)	2635 (26.6)	4969 (17.3)	<.001
Chronic kidney disease	9654 (25.0)	2906 (29.4)	6748 (23.5)	<.001
Cirrhosis	664 (1.72)	246 (2.49)	418 (1.45)	<.001
Osteoporosis	7939 (20.6)	537 (5.43)	7402 (25.8)	.000
Osteoarthritis	18,695 (48.4)	3647 (36.9)	15,048 (52.4)	<.001
Dementia	8284 (21.4)	1892 (19.1)	6392 (22.2)	<.001
Previous admission to a nursing facility, n (%)	6400 (16.6)	1342 (13.6)	5058 (17.6)	<.001
Outcome				
Mortality, n (%)				
In-hospital mortality	1747 (4.52)	658 (6.65)	1089 (3.79)	<.001
Mortality at 30 d	2974 (7.70)	1126 (11.4)	1848 (6.43)	<.001
Mortality at 1 y	9400 (24.3)	3367 (34.0)	6033 (21.0)	<.001
Posterior admission to a nursing facility, n (%)	5594 (14.5)	1249 (12.6)	4345 (15.1)	<.001

COPD, chronic obstructive pulmonary disease.

Results

Characteristics of Study Population

The retrospective record included 38,628 patients admitted to any CatSalut hospital after an HF between 2012 and 2016: 9886 (25.6%) were male and 28,734 (74.4%) female. The mean (SD) age of the study population was 84.9 (7.07) years, the women being significantly older than the men: the mean ages (SD) were 83.8 (7.43) and 85.3 (6.91) years for men and women, respectively ($P < .001$). Table 1 summarizes the clinical characteristics of the study population as well as the outcomes. Osteoporosis, osteoarthritis, depression, and dementia were significantly more prevalent in females, whereas all other comorbidities analyzed were significantly more prevalent in men. Women were more frequently admitted to a nursing home both before and after the HF. One-year mortality was significantly higher in males, including in-hospital mortality and 30-day mortality.

Healthcare Expenditures

The expenditure per patient 1 year after the index admission was €11,721.06, approximately 3 times more than the year preceding the HF (Table 2). The average expenditure during the second and third year after HF was €3508.68, which almost matched the preinjury

value. When considering each category separately, pharmacy and hospitalization were the leading expenditures before the HF, whereas in the first year after the index admission, hospitalization and stay in a skilled nursing facility accounted for 73.8% of the total expenditure (Table 2). The contribution of these 2 categories decreased in the second and third year after HF, but remained persistently higher than preinjury. In contrast, expenditures associated with primary care and pharmacy accounted for a smaller percentage of the total expenditure in the second and third year than in the preinjury year.

The use of health care resources of all categories showed a similar trend, consisting of a sharp increase in the first month of hospital admission, and a decline until reaching values slightly above the preinjury scenario (Figure 1). Six to 7 months after the index admission, the monthly use of health care resources steadied, progressively reaching an average annual value close to the preinjury value during the second and third years after HF. Of note, all categories except specialist visits, pharmacy, and rehabilitation showed a remarkable increase in the few months preceding the HF.

Patient Status

Figure 2 shows the percentage of patients living at home, living in a health care facility (ie, hospital, nursing home, or skilled nursing facility), or death at the end of each 7-day period after the index

Table 2
Yearly Expenditures (Average) per Patient (Euros, %)

	Before Hip Fracture	After Hip Fracture		
	(1 Year)	1st Year	2nd Year	3rd Year
Hospitalization	859.57 (24.6)	4740.29 (40.4)	999.14 (27.4)	896.95 (26.6)
Primary care	544.18 (15.6)	642.15 (5.5)	513.65 (14.1)	487.00 (14.5)
Skilled nursing facility	354.17 (10.1)	3913.15 (33.4)	403.37 (11.0)	374.73 (11.1)
Emergency department	144.93 (4.1)	316.62 (2.7)	151.14 (4.1)	148.94 (4.4)
Specialist visits	257.25 (7.4)	370.48 (3.2)	247.44 (6.8)	223.04 (6.6)
Nonurgent health transport	48.05 (1.4)	189.05 (1.6)	66.98 (1.8)	56.08 (1.7)
Rehabilitation	23.15 (0.7)	224.38 (1.9)	43.75 (1.2)	32.49 (1.0)
Pharmacy	1043.81 (29.9)	1121.67 (9.6)	1041.75 (28.5)	971.79 (28.9)
Other	221.72 (6.3)	203.27 (1.7)	183.82 (5.0)	175.30 (5.2)
Total	3495.83	11,721.06	3651.03	3366.32

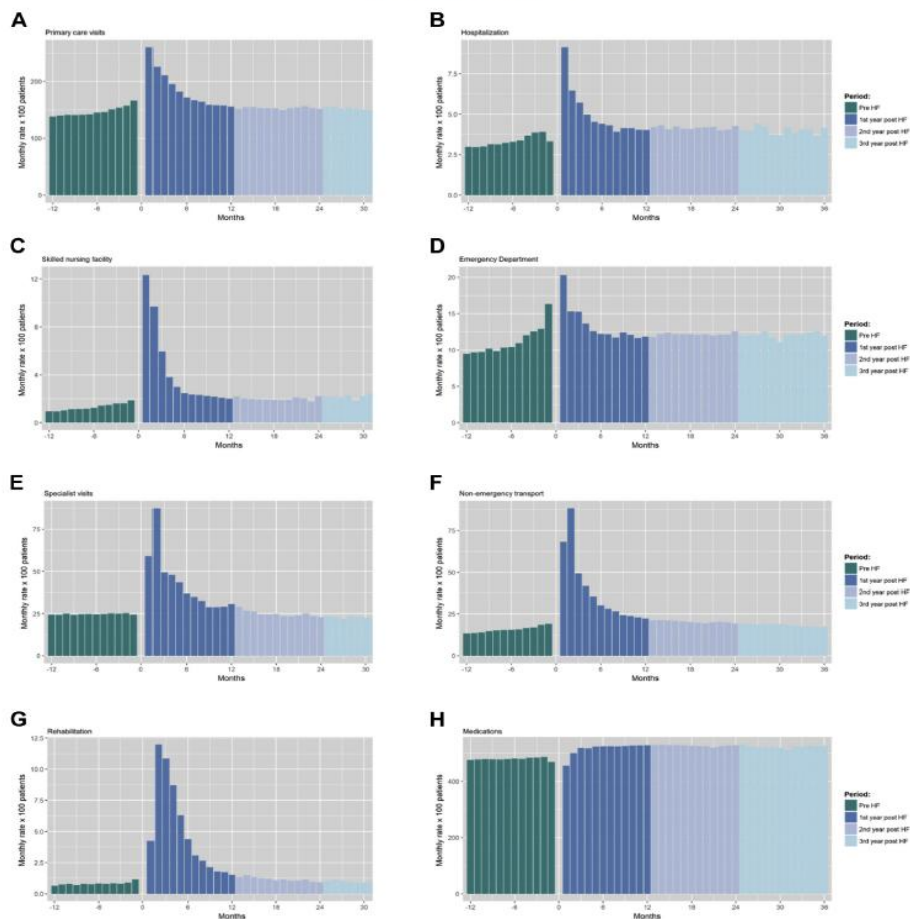


Fig. 1. Use of healthcare resources per patient in each category, corresponding to the year preceding the HF (green) and the years following the index admission (dark to pale blue for the 1st, 2nd, and 3rd years after the index admission, respectively). (A) Primary care visits. (B) Hospitalization. (C) Nurse skilled facility. (D) Visits to emergency department. (E) Specialist visits. (F) Nonurgent health transport. (G) Rehabilitation. (H) Medicines (pharmacy).

admission. At time 0, where only 2 categories were considered (living at home or living in a nursing home), 83.4% of patients were living at home. After the initial drop of this percentage due to the index hospitalization, the percentage of patients living at home progressively increased, reaching a maximum of 56.8% 23 weeks after the index admission. Subsequently, this percentage declined progressively as the percentage of dead patients increased. The percentage of patients staying in a skilled nursing facility dramatically increased immediately after the index hospitalization and decreased rapidly during the first few months. Finally, the percentage of patients staying in a

nursing home experienced a slight initial decline but remained almost constant throughout the 3-year period after HF. Three years after the index admission, 44.9% of the patients had died, 39.7% were living at home, 14.2% were living in a nursing home, 0.9% were in a skilled nursing facility, and 0.3% were in hospital.

Discussion

In this retrospective analysis of a total cohort population, we found that patient expenditures within the first year following an HF were 3

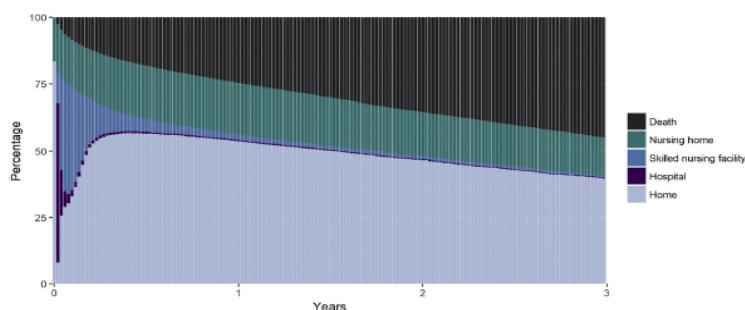


Fig. 2. Progression in patient status after experiencing the HF. Patient status was estimated in 7-day periods (Selwood analysis). At time 0, patients were assigned to either living at home or in a nursing home.

times greater than those of the year preceding the HF. Although pharmacy was the leading expenditure before HF, hospitalization and admission in a skilled nursing facility overrode all expenditures in the year following HF. The total expenditure of each patient stabilized between 6 and 7 months after the index admission, but the contribution of hospitalization and skilled nursing facility to the total expenditure persisted higher than preinjury throughout the 3 years following HF. The monthly expenditures related to hospitalization, primary care, and visits to the emergency department increased notably within the few months preceding the index hospitalization.

Our expenditure picture during the first year after HF is in line with that depicted by other authors who have persistently identified index hospitalization as the leading expenditure, irrespective of the health care model.^{7,12,13} It is worth mentioning that in the last few years, our local health care system has implemented an intermediate care model based on skilled nursing facilities. This resource is aimed to avoid unnecessary extensions of hospital stay while warranting a safe return home, based not only on the patient's clinical status but also on his or her social and family environment.¹⁴ Depending on the patient's profile, skilled nursing facilities may be eventually used as an alternative to acute hospitalization.¹⁵ Hence, if we consider the admission in these facilities an extension of hospital stay, the total inpatient expenditures during the first year would account for 73.8%, close to the average 79.6% reported in a pooled analysis of HF expenditures.⁷

Despite the lack of data on patients' clinical status over time, the use of health care resources can be used as an indicator of the average health status and complexity of HF patients. In this regard, the persistently higher contribution of hospitalization and skilled nursing facility to the expenses in the 3 years following the index admission suggests a failure in restoring the preinjury status of HF patients. Conversely, the expenditure associated with outpatient resources such as pharmacy, primary care, and specialist visits represented a smaller percentage of the total cost in the second and third years, compared with the preinjury values. Of note, patient mortality rate 3 years after HF was 45%, which suggests that patients with complications (who were more likely to increase health care expenditures) did not reach the second and third year of follow-up.

Another remarkable finding regarding the use of healthcare resources was the increase of visits to the emergency department and—to a lesser extent—primary care and hospitalization within the few months preceding the HF. This observation supports the syndrome-based approach proposed by other authors to explain HF.¹⁶ Similarly to the cardiovascular paradigm, in which cardiovascular events are considered an outcome of the metabolic syndrome, this

new framework proposes HF as a consequence of various conditions apart from osteoporosis, such as sarcopenia, frailty, diabetes, obesity, malnutrition, and dementia. Although an analysis of the specific causes of hospitalizations and visits to the emergency department was beyond the scope of our study, the increased frequency of these events before HF might be reasonably attributed to an increasing clinical complexity preceding the HF.

Our results are strengthened by the total cohort approach (the percentage of patients treated out of the public health care system is residual; hence, our cohort captured nearly all HF cases occurring within the analyzed period). Furthermore, compared with other studies describing health care expenditures associated with HF, our analysis provides a comprehensive view of resource use and includes data from 12 months before the HF to 36 months after it. Finally, the CHSS data set is subjected to periodical audits, which guarantees the accuracy of expenditure data. On the other hand, we understand that our results may not fully reflect the scenario of HF patients in other countries because of the heterogeneity of health care systems and resources. Furthermore, the use of administrative data sets has some limitations. First, unlike clinical trials, in which committed investigators are responsible for data entering, the reliability of our data depends on the accuracy of hundreds of physicians acting as data collectors in their routine practice. Second, being a retrospective study, our analyses were bounded by predefined variables included in the CatSalut surveillance system, thus preventing the investigation of other variables that could contribute to dissect the expenditures associated with HF management. Importantly, the data set lacked data regarding the health care expenditure of patients institutionalized in nursing homes, which accounted for 26% of all patients alive 3 years after HF. Finally, our study provides average outcomes, thus losing sight of the individual paths of HF patients, which may not always follow the same trend. In this regard, the analysis of subgroups would provide more insights on the use of health care resources based on each patient's profile.

Conclusions

In summary, we can conclude that despite the posthospital rehabilitation and recovery, HF patients fail to restore the preinjury use of healthcare resources, which suggests that HF leaves a permanent footprint in the patient's expenditures, which may in turn reflect a persistent decline in his or her health status. Irrespective of the expenditures associated with HF per se, the remarkable increase in the frequency of hospitalization, primary care visits, and visits to the emergency department within the few months preceding hospital

admission supports the idea that HF is an ultimate consequence of a specific clinical picture characterized by osteoporosis, sarcopenia, and frailty.

Acknowledgments

Medical writing assistance was provided by Gerard Carot-Sans (BioClever 2005, S.L.), PhD, who prepared the final draft from a manuscript outline written by the authors.

References

1. Cummings SR, Melton LJ. Osteoporosis I: Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002;359:1761–1767.
2. Pisani P, Renna MD, Conversano F, et al. Major osteoporotic fragility fractures: Risk factor updates and societal impact. *World J Orthop* 2016;7:171.
3. Polinder S, Haagsma J, Panneman M, et al. The economic burden of injury: Health care and productivity costs of injuries in The Netherlands. *Accid Anal Prev* 2016;93:92–100.
4. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, et al. Osteoporosis in the European Union: Medical management, epidemiology and economic burden: A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos* 2013;8:136.
5. Becker DJ, Kilgore ML, Morrissey MA. The societal burden of osteoporosis. *Curr Rheumatol Rep* 2010;12:186–191.
6. Mohd-Tahir NA, Li SC. Economic burden of osteoporosis-related hip fracture in Asia: A systematic review. *Osteoporos Int* 2017;28:2035–2044.
7. Williamson S, Landeiro F, McConnell T, et al. Costs of fragility hip fractures globally: A systematic review and meta-regression analysis. *Osteoporos Int* 2017;28:2791–2800.
8. Bertram M, Norman R, Kemp L, Vos T. Review of the long-term disability associated with hip fractures. *Inj Prev* 2011;17:365–370.
9. Farre N, Vela E, Clèries M, et al. Medical resource use and expenditure in patients with chronic heart failure: A population-based analysis of 88,195 patients. *Eur J Heart Fail* 2016;18:1132–1140.
10. Vela E, Clèries M, Vella VA, Adroher C, García-Altés A. Population-based analysis of the Healthcare expenditure in Catalonia (Spain): What and who consumes more resources? *Gac Sanit* 2019;33:24–31.
11. Vela E, Clèries M, Rué M. The use of treatment modality specific analysis according to Selwood in epidemiological studies. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc Ren Assoc* 1999;14:412–415.
12. Sahota O, Morgan N, Moran CG. The direct cost of acute hip fracture care in care home residents in the UK. *Osteoporos Int* 2012;23:917–920.
13. Olsson LE, Hansson E, Ekman I, Karlsson J. A cost-effectiveness study of a patient-centred integrated care pathway. *J Adv Nurs* 2009;65:1626–1635.
14. Santaegúenia SJ, García-Lázaro M, Alventosa AM, et al. Nuevo modelo de atención integrada orientada a ancianos ingresados en Unidades de Atención Intermedia en Cataluña: protocolo de un estudio cuasiexperimental. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2017;52:201–208.
15. Elena Molto RQ. Sub-acute care unit for elderly patients as an alternative model to acute conventional hospitalization: An experience in a geriatric center of the Camp de Tarragona. *Epidemiol* 2015;(5 Suppl):001.
16. Binkey N, Blank RD, Leslie WD, et al. Osteoporosis in Crisis: It's time to Focus on fracture. *J Bone Miner Res* 2017;32:1391–1394.

7.3. Disseny i població d'estudi

Els dos articles que componen aquesta tesi corresponen a un estudi observacional de tipus poblacional, multicèntric, longitudinal i descriptiu anomenat en la seva idea inicial, com a FemCatalonia. Del qual aquestes dades són part del conjunt, en relació amb el procés en casos de fractura de maluc per fragilitat en la gent gran.

El projecte FemCatalonia analitza les dades que aporta el registre del conjunt mínim bàsic de dades (CMBD). Aquest és un registre poblacional que recull informació sobre diverses patologies, entre elles la fractura de maluc i les seves comorbiditats, ateses als centres sanitaris de Catalunya. Es tracta d'un banc de dades exhaustiu i vàlid sobre activitat i morbiditat sanitària, elaborat a partir de la informació facilitada per tots els centres sanitaris de Catalunya sobre les persones afiliades al CatSalut.

CatSalut proporciona serveis sanitaris gratuïts a través d'una xarxa de 62 hospitals públics, 369 centres d'atenció primària i 102 centres de serveis socio-sanitaris (71).

Aquest grup mostrat en el moment de l'estudi correspon a la població de 7.553.650 habitants de Catalunya.

Vam seleccionar les persones ingressades per fractura de maluc majors de 64 anys del període entre l'1 de gener de 2012 i el 31 de desembre de 2016.

La informació que proporciona el CMBD permet conèixer l'evolució de la patologia en el temps, les característiques de l'atenció prestada i la distribució de l'activitat en el territori; i és útil per a la planificació, l'avaluació de recursos i la compra de serveis.

El CMBD a Catalunya s'inicia formalment al 1990, tot establint l'obligació de tots els hospitals públics i privats de Catalunya d'elaborar un conjunt mínim bàsic de dades de l'alta hospitalària (CMBD-HA) amb la informació de l'activitat d'hospitalització d'aguts. Es va crear formalment amb l'aprovació de la Llei d'ordenació sanitària de Catalunya (LOSC), amb la voluntat d'integrar en una sola xarxa d'utilització pública tots els recursos sanitaris amb diversitat de proveïdors i fórmules de gestió.

L'any 2000 es produeix un canvi qualitatiu pel que fa a la integració de la xarxa. Per tal de definir un marc estable d'entitats proveïdores de serveis assistencials, es va crear

el sistema sanitari integral d'utilització pública de Catalunya (SISCAT), que incorpora les xarxes assistencials en un sol sistema.

El SISCAT està format per centres hospitalaris, equips de d'atenció primària, centres d'internament sociosanitaris, centres de salut mental amb internament, recursos de transport sanitari urgent i altres serveis sanitaris (rehabilitació, oxigenoteràpia, etc.). Una part de les entitats del sistema estan participades pel Departament de Salut o el CatSalut: empreses públiques (entitats de dret públic sotmeses a l'ordenament jurídic privat i societats mercantils), consorcis i fundacions.

Les dades es notifiquen al CMBD amb la periodicitat establerta per a cadascun dels àmbits (anual, trimestral, mensual o diària). Un cop validades i processades, s'analitzen les dades i s'elaboren els informes de qualitat de dades i de resultats que s'envien als proveïdors.

Les dades que recull el CMBD s'estructuren en un grup de variables comunes i unes altres d'específiques:

- Variables que identifiquen el pacient: codi d'identificació personal (CIP), data de naixement, sexe, residència i història clínica.
- Variables relacionades amb el procés: unitat proveïdora de serveis (UP), tipus d'activitat, règim econòmic, circumstància d'admissió i circumstància d'alta, data d'admissió i data d'alta.
- Variables clíniques: diagnòstics i procediments codificats d'acord amb la classificació utilitzada en cadascun dels àmbits i de les entitats proveïdores. S'ha utilitzat la informació del text *Classificació internacional de malalties* (CIM-9-MC) per seleccionar les fractures de fèmur (codis:820.x) (annex 1).
- Variables específiques de cada sistema, com les del CMBD-RSS, que permeten agrupar les valoracions de pacients en el sistema RUG (grups d'utilització de recursos).

Aquest gran registre de dades inclou 405 milions de diagnòstics, 295 milions de contactes amb els diferents serveis de salut pública, i 418 milions de receptes dispensades per les farmàcies.

El registre d'activitat de farmàcia recull informació de les receptes i de la medicació de dispensació hospitalària i de les oficines de farmàcia ambulatories, i el registre de facturació al CatSalut.

El registre té un sistema de validació de dades automatitzat que verifica la consistència de les informacions i identifica possibles errors. A més, com que s'utilitza aquesta informació realitzant pagaments de proveïdors, es realitzen periòdicament auditories externes per garantir la qualitat i la fiabilitat de les dades.

Per a aquesta anàlisi, les cerques es van restringir a pacients (masculins i femenins) de 64 anys o més que van ser admesos a qualsevol hospital públic a causa d'una fractura de maluc (índex d'ingrés) entre l'1 de gener de 2012 i el 31 de desembre de 2016.

Per a cada pacient, les dades clíniques i d'ús de recursos sanitaris seleccionats van ser recollides entre un any abans i tres anys després de l'índex d'ingrés.

Els episodis de l'atenció hospitalària en centres de salut privats no van poder ser capturats perquè els hospitals privats no utilitzen el número de identificació personal de Salut i, per tant, aquesta informació no estarà disponible per a l'anàlisi. No obstant això, els pacients amb FM són rarament admesos en hospitals privats; com a referència: de les 978.024 hospitalitzacions per totes les causes dutes a terme a Catalunya el 2013, 770.553 es van realitzar en hospitals públics (79 % del total) i la resta en hospitals privats. I del 1.016.190 del total de causes d'hospitalització que es van produir a Catalunya el 2015, un total de 808.908 (el 80 %) es trobaven en hospitals públics, mentre que la resta es va produir en hospitals privats.

En relació amb la fractura de maluc, el 2015, un total de 10.310 hospitalitzacions relacionades amb la FM es van registrar a Catalunya: 9.628 en hospitals públics i només 682 (7 %) en privats.

El Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya (CatSalut) proporciona una cobertura universal de salut pública per a tots els residents.

7.3.1. Criteris d'inclusió

Vam incloure en l'estudi tots els pacients que complien els següents criteris d'inclusió:

- Tots els residents a Catalunya hospitalitzats per fractura de maluc entre l'1 de gener de 2012 i el 31 de desembre de 2016, majors de 64 anys d'edat.
- Tots els pacients que el diagnòstic de fractura de maluc és definirà d'acord amb la *Classificació internacional de malalties, 9a revisió. Modificació clínica (CIM-9-CM)* (annex 1).

7.3.2. Criteris d'exclusió

S'exclou de l'estudi tot pacient que compleixi el següent criteri d'exclusió:

- Pacient menor de 64 anys que hagi patit alguna fractura de maluc en el període de l'estudi sota els mateixos criteris diagnòstics que en l'apartat anterior.

7.3.3. Mostra final de l'estudi

El resultat final va consistir en una mostra de 38.620 pacients majors de 64 anys que van presentar una fractura de maluc a Catalunya en el període comprès entre l'1 de gener de 2012 i el 31 de desembre de 2016. Aquest grup mostral en el moment de l'estudi correspon a la població de 7.553.650 habitants de Catalunya.

7.3.4. Protocol d'investigació ètica

Les dades obtingudes pel sistema de vigilància del CatSalut es van desvincular de la informació personal que potencialment pogués permetre la identificació del pacient.

El protocol d'estudi va ser aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació (CEI) de l'IDIAPJGol (Espanya, comitè d'ètica independent ref. P17 / 127). La Fundació Institut Universitari per a la Recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol) és un centre de referència en la recerca i la promoció de la salut al primer nivell assistencial. Té com a objectiu impulsar i desenvolupar la innovació, la recerca clínica, epidemiològica i en serveis de la salut en l'àmbit de l'atenció primària, i oferir formació amb la finalitat de generar coneixements, difondre resultats i traslladar-los a la pràctica clínica per aportar eficiència al sistema sanitari. Basat en la mida de la mostra i absència d'informació personal en el conjunt de dades utilitzat per a l'anàlisi, el Comitè d'Ètica va determinar que no era necessari obtenir un consentiment informat per escrit de cada pacient.

7.4.5. Principals variables d'interès

7.4.5.1. Diagnòstic de fractura de maluc

La fractura quedarà definida d'acord amb el que estableix la *Classificació internacional de malalties, 9a revisió. Modificació clínica (CIM-9-CM)*.

7.4.5.2. Variables sociodemogràfiques i de comorbiditat

Les variables principals d'estudi són: l'edat (majors de 64 anys) i el sexe.

Respecte a la comorbiditat, es va obtenir l'índex de comorbiditat de casuística individual a partir dels grups de morbiditat ajustada (GMA) amb les malalties associades segons la *Classificació internacional de malalties, 9a revisió. Modificació clínica (CIM-9-CM)* (vegeu l'annex 1 i l'annex 2).

Els pacients es van classificar en cinc estrats del GMA basats en el risc associat a la morbiditat. El risc basal (estrat saludable) s'assigna al rang de puntuació de GMA que engloba el 50 % de la població total. Per definir, s'utilitzen els rangs següents al 80 %, al 95 % i al 99 % de la població amb risc baix, moderat i alt i molt alt, respectivament.

Les fractures de maluc causants de l'ingrés hospitalari es van classificar en dos grups que engloben la totalitat del conjunt de tipus de fractures: capsulars o extracapsulars.

Es van contemplar els antecedents de fractures prèvies associades amb major risc d'una segona fractura incloses a les diverses categories del CIM-9: vertebral (805 o 806), costella (807), pelvis (808), clavícula (810), escàpula (811), húmer (812), radi / cúbit (813), canell (814 a 817), fèmur / maluc (820 o 821).

Les variables quirúrgiques inclouen la necessitat de transfusió de sang i el tipus d'intervenció: sense intervenció, fixació interna o osteosíntesi, i pròtesi de substitució.

La informació sobre tractaments actius en el moment de l'admissió a l'hospital s'agrupa com a conjunt de fàrmacs indicats per al tractament i prevenció de l'osteoporosi, i inclouen també la suplementació o no de calci i/o vitamina D. Per valorar la prescripció farmacològica prèvia i considerar un tractament com a actiu, el pacient havia d'haver retirat de la seva oficina de farmàcia almenys 6 dispensacions per a un medicament determinat dins dels 12 mesos anteriors a l'ingrés hospitalari.

Es va considerar la polifarmàcia quan el pacient rebia 8 medicaments diferents segons el sistema de classificació química terapèutica anatòmica (codi ATC) (67) Nivell 4: subgrup terapèutic, farmacològic o químic, identificat per una lletra de l'alfabet.

En funció del seu estat nutricional i en relació amb els valors de l'índex de massa corporal, els pacients es van classificar en 4 categories: baix pes, pes normal, sobrepès i obesitat.

La institucionalització del pacient en una residència geriàtrica com a domicili habitual, en el moment d'experimentar una fractura de maluc, es va registrar com a factor de risc.

L'objectiu final principal d'aquest registre és la supervivència després d'una fractura de maluc.

7.4.5.3. Ús de recursos i model de costos

A partir de la data índex (data de la fractura del maluc), es consideren com a costos sanitaris directes (costos directes) els relacionats amb l'activitat assistencial (consultes mèdiques d'atenció primària com d'atenció especialitzada, visites urgents, sol·licitud de proves diagnòstiques o terapèutiques, medicació ambulatoria, trasllats en ambulància no urgents, ingressos en centres d'atenció sociosanitària, rehabilitació ambulatoria...) tant per a l'any anterior com per als tres posteriors a la pròpia fractura.

El disseny del sistema de costos es defineix tenint en compte les tarifes publicades pel propi catàleg de CatSalut per a cada un dels costos directes anteriors.

Les tarifes sobre la medicació ambulatoria s'obtenen del preu de venda al públic de l'envàs en el moment de la recepció de cada una de les especialitats del sistema de classificació química terapèutica anatòmica (WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology) (72).

En aquest estudi no es contempla el còmput dels costos directes als pacients, és a dir, els que es consideren «costos de butxaca» o els pagats pel pacient o pel familiar / família no estaran registrats a la base de dades i no hi vam tenir accés pel disseny del propi estudi.

Per a l'anàlisi posterior, vam associar les despeses en 8 categories: transport no urgent, rehabilitació, centres d'atenció sociosanitària, visites a consultes externes especialitzades, ingressos al servei d'urgències, hospitalització, farmàcia (és a dir, medicaments dispensats per la farmàcia de l'hospital, tant a al llarg de l'ingrés com a l'alta, i els administrats per les farmàcies comunitàries) i atenció primària.

La categoria «Altres» inclou la resta de despeses registrades al CHSS: salut mental hospitalària i ambulatoria, cirurgia menor ambulatoria, hospitalització, oxigenoteràpia domiciliària i diàlisi.

Les despeses associades a cada categoria es van estimar a partir de la taxa d'ús (any-persona) i la despesa mitjana de l'activitat (73).

Com que els centres residencials no són pagats per CatSalut, les despeses associades amb l'admissió i la gestió de les residències no podien ser incloses. La taxa d'ús s'ha calculat de forma mensual (períodes de 30 dies, comptant des de l'admissió de l'índex) i anualment (períodes de 365 dies, comptant des de l'admissió de l'índex).

Per a cada categoria, la suma de totes les activitats durant el període donat es va dividir pel nombre mitjà de pacients en risc en el mateix període.

Quant a la taxa de l'ús de recursos mensuals, els pacients en risc eren la meitat del nombre inicial i final del període. De la mateixa manera, el nombre anual de pacients en risc es va estimar a partir de la suma de tots els dies en risc, dividit per 365.

A més de les despeses, quant a informació relativa al pacient es va recollir com a variable d'estat general de salut el lloc de residència. Es van considerar les següents possibilitats: viure al domicili, romandre a l'hospital, estar institucionalitzat en una residència d'ancians (és a dir, una residència amb llicència per a la cura a llarg termini de pacients grans), en un centre d'atenció intermèdia *versus* sociosanitària (és a dir, un recurs postagut que inclou rehabilitació en règim de convalescència i atenció a llarg termini de pacients amb necessitats de cures que no és possible proporcionar-les per part dels centres residencials) i la mort.

La progressió de l'estat del pacient es va analitzar en períodes setmanals des de la data de l'estat admissió de l'índex. Els pacients que encara estaven vius i no estaven hospitalitzats ni institucionalitzats en qualsevol establiment d'atenció mèdica es classifiquen com a vius i que viuen al domicili. Al moment 0, només es van considerar dues opcions: viure a casa o viure en una residència.

7.4. Anàlisi estadística

S'ha efectuat una anàlisi estadística descriptiva-univariant. Les variables contínues s'expressen com a mitjana (desviació estàndard) i/o mediana (rang interquartílic [IR], definit com a percentils 25 i 75), i variables categòriques com a nombre i percentatge. Interval de confiança (IC) del 95 %.

A l'article 1:

Les comparacions entre variables categòriques es van fer utilitzant la prova del Chi quadrat. La variable principal del resultat va ser el temps fins a la mort.

L'anàlisi de la supervivència es va realitzar mitjançant el mètode actuarial.

Posteriorment, utilitzant les variables amb una diferència significativa entre categories (prova Gehan), es va generar un model multivariant calculant els riscos proporcionals de Cox per identificar pronòstics independents. Les variables s'introdueixen en el model d'un a un i es conserven quan el seu valor és significatiu $< 0,10$. Només per a pacients operats.

Per validar l'ajust de les dades al model final de Cox, es van emprar diagrames de les distribucions dels residuals parcials de les covariables en el model (residuals de Schoenfeld) contra rangs del temps de supervivència en dies. Es va provar el compliment del supòsit de riscos proporcionals per al model global i per a cada covariable inclosa en el model, mitjançant proves de Schoenfeld (proves de correlacions entre els residuals escalats de Schoenfeld de les covariables i els rangs del temps de supervivència); hipòtesi nul·la, $H_0: \rho = 0$; no es va violar la presumpció de riscos proporcionals en el model de Cox; els valors $p < 0,5$ rebutgen el compliment del supòsit.

A l'article 2:

La descripció de les despeses es va expressar com a despesa mitjana (en euros) per pacient i categoria durant un període determinat i com a percentatge de la despesa total per al mateix període.

L'estat del pacient es va descriure com el percentatge dels pacients que van ser seguits durant el període donat o els morts utilitzant una anàlisi de Selwood, tal com es descriu en un treball anterior (74, 75).

Es van comparar les variables categòriques amb la prova khi quadrat i l'edat es va comparar amb la prova t de Student.

Les anàlisis estadístiques per als dos articles es va portar a terme utilitzant el programari R (versió 3.4.3) i SPSS (per a IBM SPSS Statistics Windows, versió 18.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Totes les proves estadístiques i els intervals de confiança es construeixen amb un nivell d'error de tipus I (alfa) del 5 %, i els valors de $< 0,05$ es consideren estadísticament significatius.

8. RESULTATS OBTINGUTS

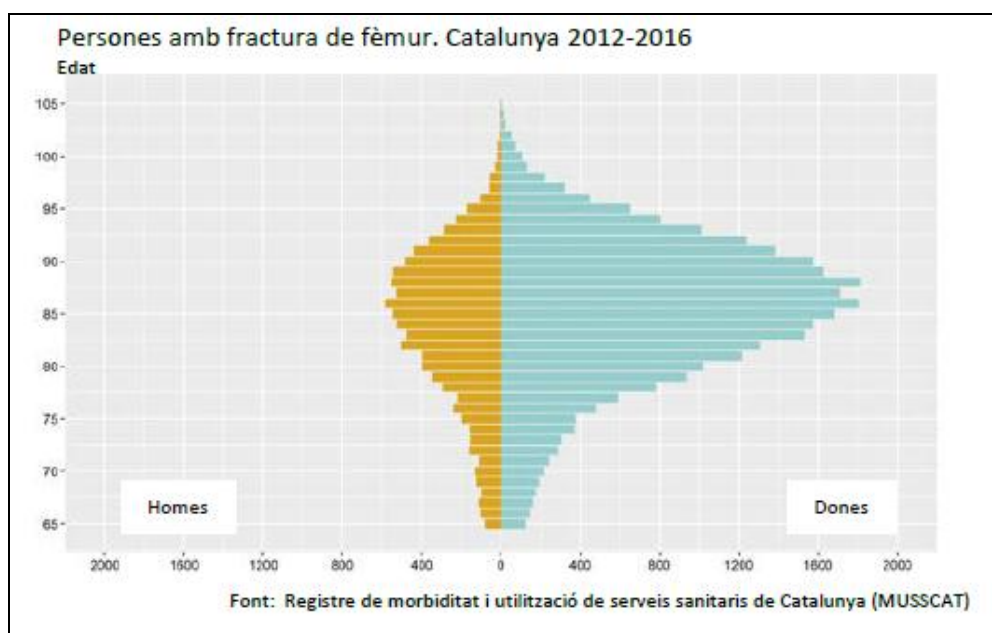
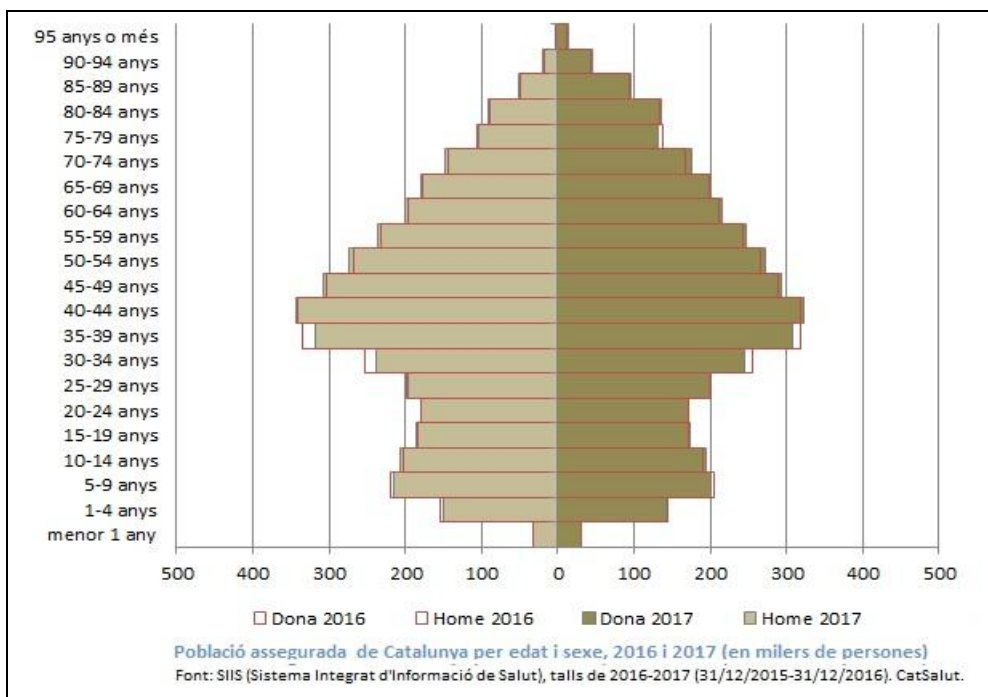
8.1. Característiques de la població d'estudi

Entre els anys 2012 i 2015, 38.620 pacients de 64 anys o més van ser admesos a centres de salut públics (ja fossin propietat de CatSalut o associats a aquesta entitat) amb un diagnòstic de fractura de maluc.

CatSalut proporciona serveis sanitaris gratuïts a través d'una xarxa de 62 hospitals públics i 369 centres d'atenció primària. Els episodis d'atenció hospitalària en centres de salut privats no han estat capturats donat que els hospitals privats no utilitzen el número d'identificació personal de Salut i, per tant, aquesta informació no està disponible per a l'anàlisi.

El grup mostrat en el moment de l'estudi correspon a la població de 7.553.650 habitants de Catalunya.

La població assegurada per CatSalut l'any 2017 era de 7.488.302 persones. Entre els grups d'edat que incrementen, destaca la població de 90 a 94 anys amb un 9,9 % de variació respecte a l'any anterior. La població més gran de 64 anys ha augmentat un 1,5 % respecte el 2016. El 49,1 % són homes i el 50,9 % dones, valors idèntics a l'any anterior.



Font: *Informes breus. Fractura de fèmur a Catalunya. Anys 2012-2016.* Número 25. Gener 2019.

<https://catsalut.gencat.cat/web/.content/minisite/catsalut/publicacions/informes-breus/informes-breus-num-25.pdf>

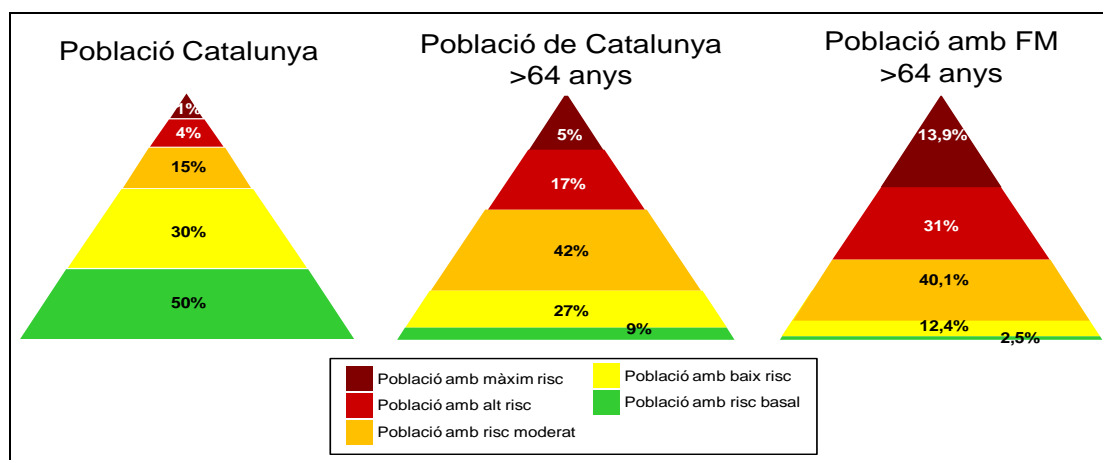
En relació amb l'estudi, el 74,4 % de les FM ocorregudes en aquests cinc anys es van donar en dones i el 25,6 % en homes. De forma que, de cada quatre FM, tres afecten

les dones i una els homes. En dades absolutes, això correspon a 9.886 FM en homes i 28.734 FM en dones.

L'edat mitjana és de 84,9 anys. Entre les dones, l'edat mitjana és de 85,3 anys i entre els homes, de 83,8 anys.

En conjunt, 10.439 (34,2 %) dels pacient amb FM inclosos en la nostra anàlisi van morir durant el període d'estudi; i 6.821 (22,3 %) en el primer any després de l'ingrés hospitalari (vegeu als annexos, la Taula 1). La mortalitat de les persones amb una FM és superior en el homes que en les dones, tant l'hospitalària com als 30 dies o a l'any de la FM.

S'ha analitzat la càrrega de morbiditat segons els nivells de risc definits per a la població general de Catalunya major de 64 anys. A la població de Catalunya, el 5 % té un risc màxim i un 17 % un risc alt, mentre que en les persones que han sofert una FM aquests percentatges són superiors, d'un 13,9 % i un 31 %, respectivament.



Distribució segons estrats de risc de morbiditat de la població de Catalunya major de 64 anys i de les persones amb una fractura de fèmur. Catalunya 2012-2016.

Els pacients institucionalitzats en un centre residencial prèviament a l'ingrés formen el 22,2 %. Aquesta xifra correspon a 6.791 FM del total de 38.620 pacients afectes de FM. Hi ha una proporció més gran de dones (17,6 %) que d'homes (13,6 %) que abans de la FM vivien en una residència. També és superior la proporció de dones (15,1 %) que d'homes (13,6 %) que, després de la FM, passen a viure a una residència.

La història de fractures prèvies, observada en un 9,61 % dels pacients –un 10,8 % de les dones i un 6,1 % dels homes– (de vèrtebres, costelles, pelvis, clavícula, escàpula, etc.) incrementa el risc de tenir una segona fractura. Malgrat això, no va produir diferències significatives en la supervivència.

En relació amb l'estat nutricional previ, un 0,6 % presenten un baix estat nutricional, davant del 82,8 % que presenten un índex de massa corporal amb valors dintre de la normalitat (76).

Aquest procés afecta especialment persones de més de 75 anys que tenen una gran comorbiditat, tal com mostra la taula següent:

Table 1. Baseline characteristics and survival of the study population.							
	n	%	No. of deaths	Survival			P ¹
				6 months	1 year	2 years	
Sex							
Male	7733	25.3	3464	75.0	66.3	53.4	< .001
Female	22819	74.7	6975	85.1	79.2	69.5	
Age							
65-69	1075	3.5	159	93.5	90.5	85.5	< .001
70-79	5805	19.0	1251	90.1	85.7	78.7	
80-89	16407	53.7	5434	83.7	77.3	66.7	
>89	7265	23.8	3595	72.3	63.1	48.6	
Morbidity-associated risk (GMA groups)							
Very high risk	4244	13.9	2108	72.0	62.4	48.7	< .001
High risk	9475	31.0	3622	80.1	72.4	60.1	
Moderate risk	12252	40.1	3554	86.4	80.6	70.9	
Low risk	3802	12.4	972	87.1	83.1	76.4	
Baseline risk	779	2.5	183	88.5	84.3	78.7	
Previous internalization							
No	23761	77.8	7397	84.2	78.1	68.6	< .001
Yes	6791	22.2	3042	77.0	68.5	54.5	
Nutritional status							
Underweight	193	0.6	103	68.7	54.7	42.4	< .001
Normal weight	25283	82.8	8853	82.1	75.5	64.9	
Overweight	4822	15.8	1381	85.6	79.3	69.3	
Obesity	254	0.8	93	79.2	72.1	63.2	
Specific clinical conditions							
Parkinson							
No	28616	93.7	9672	82.7	76.1	65.7	0.001
Yes	1936	6.3	767	80.7	73.4	61.6	
Urgency							
No	18706	61.2	5562	84.5	78.9	70.1	< .001
Yes	11846	38.8	4877	79.4	71.4	58.1	
Anemia							
No	20664	67.6	6463	84.5	78.6	68.9	< .001
Yes	9888	32.4	3968	78.4	70.4	57.8	

Dementia							
No	24180	79.1	7557	83.8	77.9	68.4	< .001
Yes	6372	20.9	2882	78.0	68.7	54.4	
Cirrhosis							
No	30032	98.3	10193	82.7	76.1	65.6	< .001
Yes	520	1.7	246	73.9	65.5	51.9	
Ischemic heart disease							
No	25590	83.8	8259	83.8	77.6	67.6	< .001
Yes	4962	16.2	2180	76.3	67.3	54.1	
Neoplasia							
No	24060	78.8	7779	83.7	77.5	67.5	< .001
Yes	6492	21.2	2660	78.3	70.1	57.3	
Pressure ulcer							
No	29324	96.0	9796	82.9	76.5	66.1	< .001
Yes	1228	4.0	643	74.3	62.9	48.8	
Hypocalcemia							
No	30484	99.8	10407	82.6	76.0	65.5	.009
Yes	68	0.2	36	75.2	70.0	35.6	
Diabetes mellitus							
No	21314	69.8	7029	83.1	76.9	66.9	< .001
Yes	9238	30.2	3410	81.3	73.7	61.9	
Chronic kidney disease							
No	23728	77.7	7569	84.4	78.3	68.4	< .001
Yes	6824	22.3	2870	76.0	67.6	54.6	
Type of intervention							
No intervention	1650	5.4	1003	51.2	44.3	38.2	< .001
Fixation	18318	60.0	6020	84.2	77.5	66.9	
Prosthetic replacement	10546	34.5	3401	84.7	78.2	67.0	
Needed transfusion							
No	22939	75.1	7513	83.3	76.9	67.0	< .001
Yes	7612	24.9	2926	80.5	73.1	60.7	
Treatment							
Calcium and/or Vitamin D supplementation							
No	23086	75.6	8324	81.3	74.1	63.2	< .001
Yes	7466	24.4	2115	86.6	81.0	71.0	
Osteoporosis treatment							
No	27198	89.0	9526	81.8	74.8	63.9	< .001
Yes	3354	11.0	913	88.7	83.6	74.4	
Polypharmacy (>8 ATC)							
No	9733	31.9	2689	85.6	80.1	71.2	< .001
Yes	20818	68.1	7750	81.1	73.8	62.4	

¹Gehan test for differences in survival.

Els homes tenen més diabetis, insuficiència cardíaca, MPOC, cardiopatia isquèmica, AVC, insuficiència renal crònica i cirrosi que les dones, i les dones tenen més artrosi, osteoporosi, depressió i demència que els homes.

Vam agrupar la totalitat de les fractures detectades en dos grups en relació amb la seva afectació intracapsular o extracapsular de l'articulació del maluc. De la mostra de l'estudi, el 42,9 % corresponen al grup d'intracapsulars i el 55 % al d'extracapsulars.

Els pacients no van ser intervinguts en un 5,4 % de la totalitat de les FM, i dels intervinguts, en un 60 % es va realitzar una fixació amb material d'osteosíntesi, i en un 34,5 % es va reemplaçar la zona afectada amb una pròtesi.

En relació amb el tractament de prevenció secundària per a l'osteoporosi, com a principal etiologia de les fractures per fragilitat, prèviament a la FM, tenien prescrita la suplementació amb calci i vitamina D el 5,8 % de la totalitat dels casos, i es trobaven en tractament farmacològic antiresortiu o osteoformador el 4,7 %.

La presència de polifarmàcia va ser captada en el 68,1 % de les fractures de maluc al moment de l'ingrés.

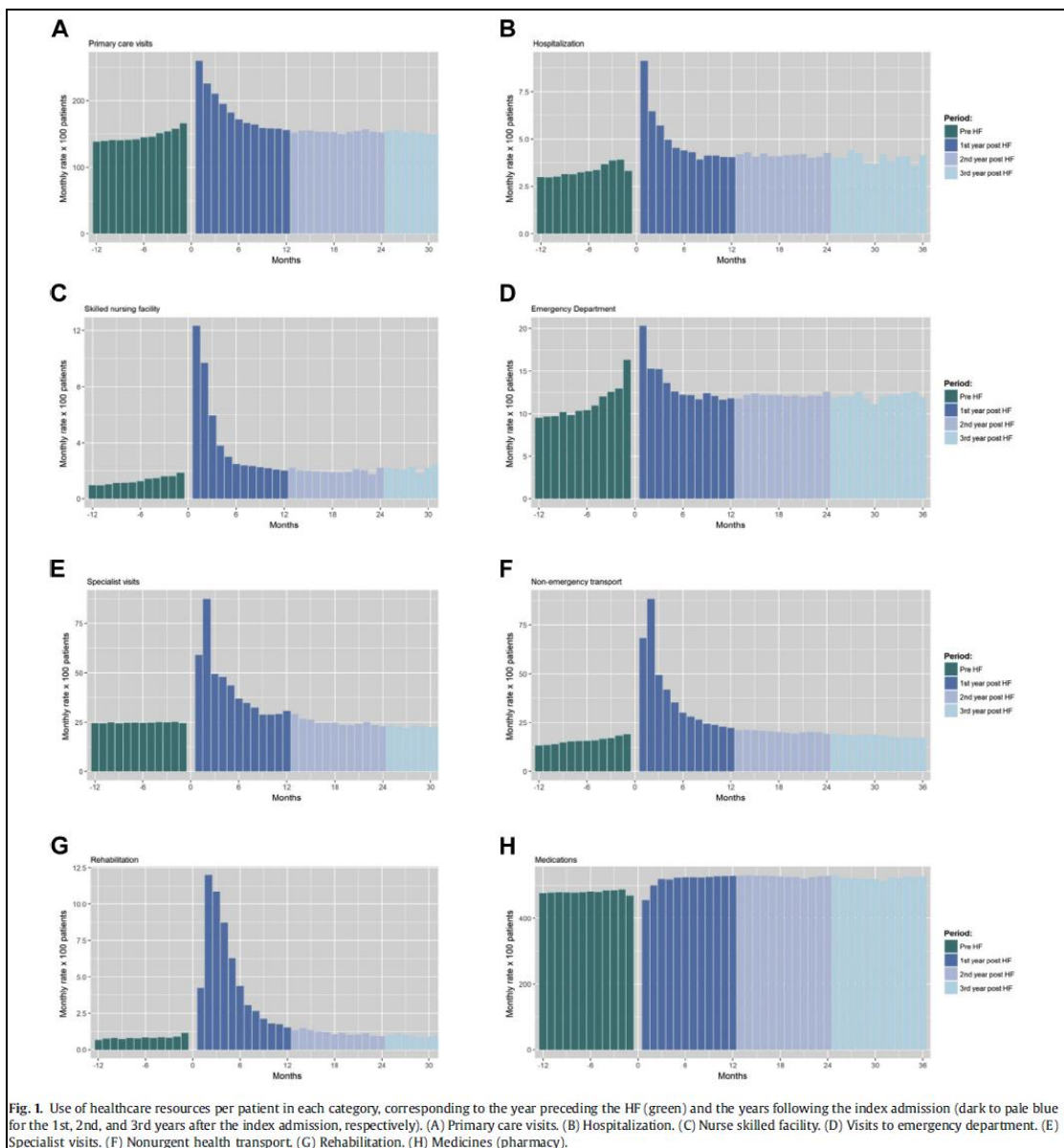
8.2. Utilització de recursos sanitaris

L'ús de recursos sanitaris de totes les categories va mostrar una tendència similar, que consisteix en un fort augment durant el primer mes de l'ingrés a l'hospital i la disminució fins a assolir valors lleugerament superiors als previs a l'escenari de la fractura.

La següent taula mostra el números absoluts de les diverses variables analitzades, diferenciades en xifres totals i en relació amb el sexe.

Var	[Totes] N=38620	Home N=9886	Dona N=28734	p.overall
Sexe				0.000
Home	9886 (25.6%)	9886 (100%)	0 (0.00%)	
Dona	28734 (74.4%)	0 (0.00%)	28734 (100%)	
Edat	84.9 (7.07)	83.8 (7.43)	85.3 (6.91)	<0.001
Fractura previa :	3714 (9.62%)	605 (6.12%)	3109 (10.8%)	<0.001
Diabetes	11858 (30.7%)	3304 (33.4%)	8554 (29.8%)	<0.001
IAM	8551 (22.1%)	2422 (24.5%)	6129 (21.3%)	<0.001
MPOC	6665 (17.3%)	3299 (33.4%)	3366 (11.7%)	0.000
Depressió	10754 (27.8%)	1812 (18.3%)	8942 (31.1%)	<0.001
Cardiopatia isquèmica	6311 (16.4%)	2441 (24.8%)	3870 (13.5%)	<0.001
Ictus	7605 (19.7%)	2633 (26.6%)	4972 (17.3%)	<0.001
Insuficiència renal	9661 (25.0%)	2905 (29.4%)	6756 (23.5%)	<0.001
Cirrosi	662 (1.71%)	246 (2.49%)	416 (1.45%)	<0.001
Osteoporosi	7938 (20.6%)	537 (5.43%)	7401 (25.8%)	0.000
Artrosi	18697 (48.4%)	3647 (36.9%)	15050 (52.4%)	<0.001
Demència	8289 (21.5%)	1891 (19.1%)	6398 (22.3%)	<0.001
Mortalitat hospitalaria	1752 (4.54%)	661 (6.69%)	1091 (3.80%)	<0.001
Mortalitat als 30 dies	2978 (7.71%)	1127 (11.4%)	1851 (6.44%)	<0.001
Mortalitat al 1 er any	9415 (24.4%)	3370 (34.1%)	6045 (21.0%)	<0.001
Ingreso previ en un centre residencial	6402 (16.6%)	1343 (13.6%)	5059 (17.6%)	<0.001
Ingrés posterior en un centre residencial	5596 (14.5%)	1249 (12.6%)	4347 (15.1%)	<0.001
Any de la fractura				
2012	7647 (19.8%)	1886 (19.1%)	5761 (20.0%)	0.084
2013	7690 (19.9%)	1936 (19.6%)	5754 (20.0%)	
2014	7500 (19.4%)	1923 (19.5%)	5577 (19.4%)	
2015	7929 (20.5%)	2059 (20.8%)	5870 (20.4%)	
2016	7854 (20.3%)	2082 (21.1%)	5772 (20.1%)	

Taula de les despeses generades pel procés assistencial a l'any previ a la fractura, i en els tres anys posteriors.



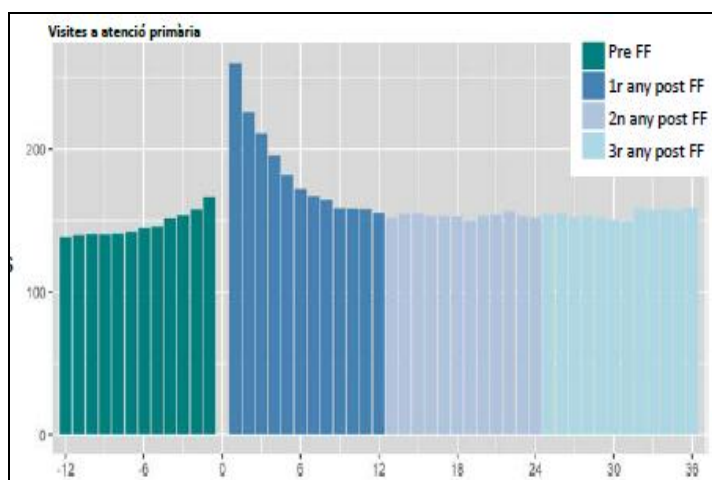
El temps 0 és el moment en què es produeix la FM, en verd hi ha els 12 mesos anteriors a la FM i, en 3 blaus diferents, els 3 anys posteriors.

Les taxes de tots aquests indicadors són mensuals per a 100 pacients.

Adaptat de: Servei Català de la Salut, Unitat d'Informació i Coneixement, Programa de Prevenció i Atenció a la Cronicitat, Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia, Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears. Fractura de fèmur a Catalunya: anys 2012-2016. Barcelona: Servei Català de la Salut; 2019. (Informes breus; 25/2019).

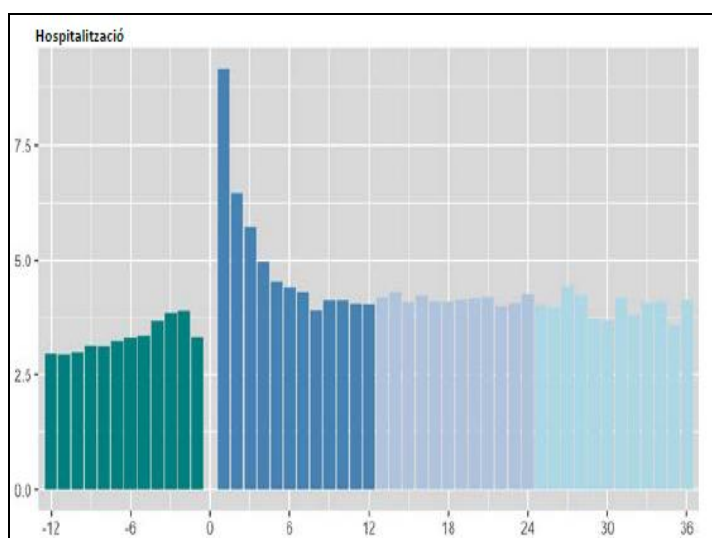
<http://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/3811>

8.2.1. Visites d'atenció primària



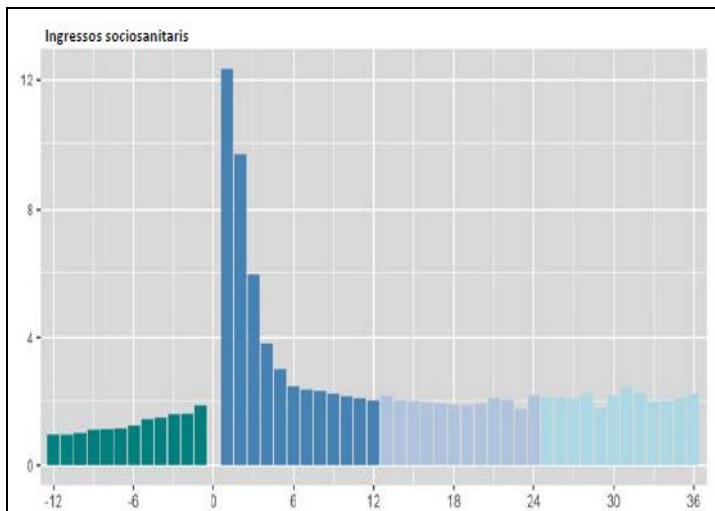
El nombre de visites a atenció primària mostra un lleuger increment els mesos anteriors a la FM. El mes següent a la FM és quan arriba a la màxima utilització, i disminueix progressivament els 6 mesos següents, i posteriorment s'estabilitza, però amb una taxa lleugerament superior a la d'abans de la FM.

8.2.2. Hospitalitzacions



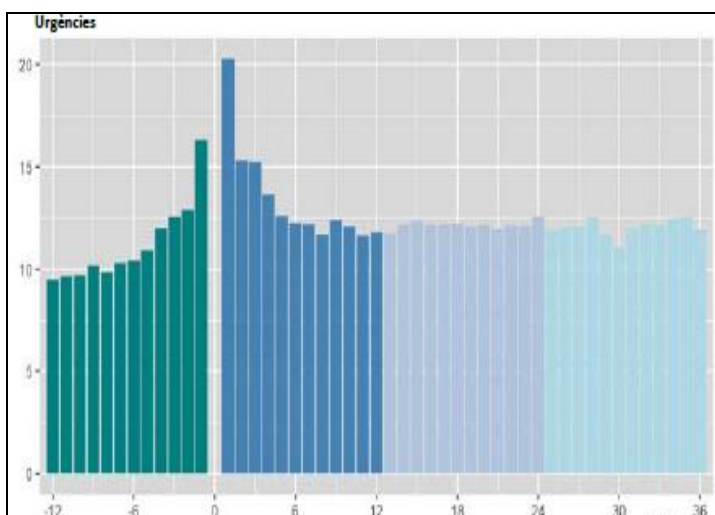
El nombre d'hospitalitzacions també mostra un lleuger increment els mesos anteriors a la FM i el mes següent a la FM és gairebé 4 vegades superior a la de l'any anterior a la FM. Disminueix progressivament en els 6 mesos següents, i posteriorment s'estabilitza, però amb una taxa lleugerament superior a la d'abans de la FM.

8.2.3. Ingressos socio-sanitaris vs centres d'atenció intermèdia



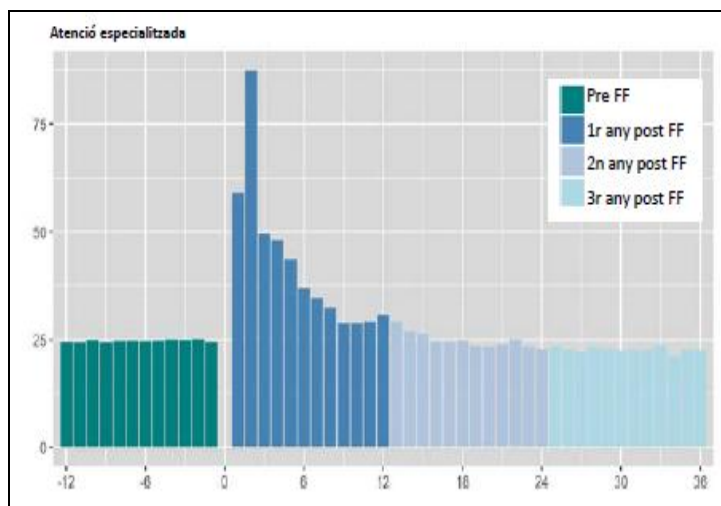
El nombre d'ingressos socio-sanitaris és una taxa petita, però en la qual també s'observa una lleugera tendència a incrementar els 6 mesos anteriors a la FM. Després de l'esdeveniment, al primer mes és 6 vegades més gran i disminueix de manera progressiva en els 5 mesos següents per establir-se amb una taxa el doble del que era un any abans de la FM.

8.2.4. Visites a urgències hospitalàries



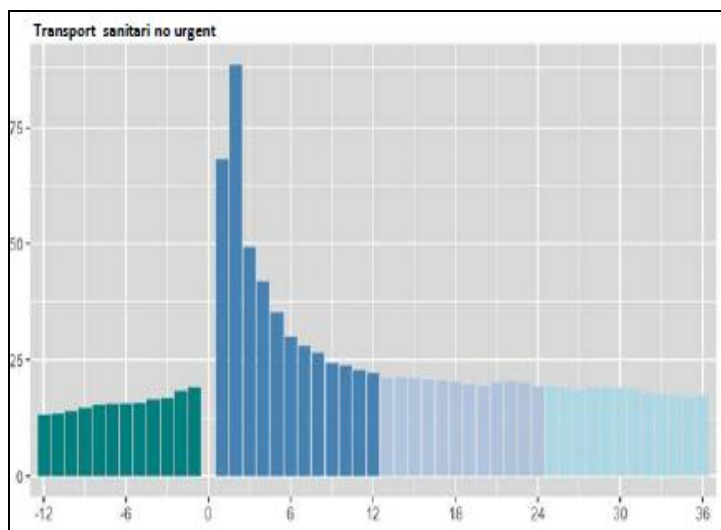
El nombre de visites a urgències mostra un increment, més pronunciat que els altres indicadors, els mesos anteriors a la FM. El mes següent a la FM és quan s'arriba al nombre màxim de visites, que doblen les de l'any anterior, i disminueixen progressivament als 4 mesos següents, i posteriorment s'estabilitza, però amb una taxa lleugerament superior a la d'abans de la FM.

8.2.5. Visites a les consultes externes (CE) de l'atenció especialitzada



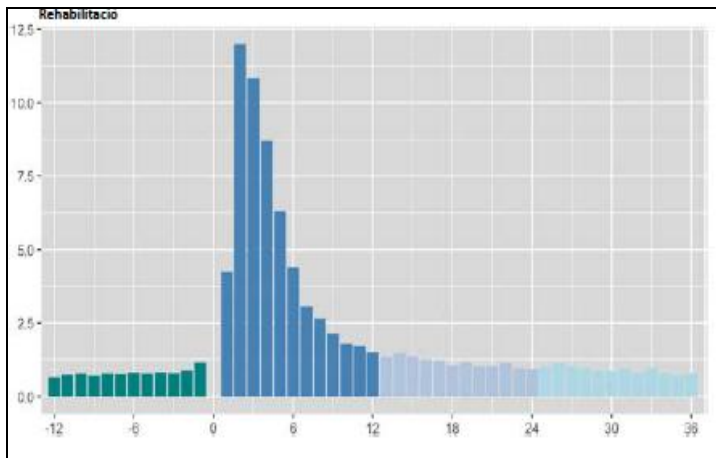
El nombre de visites a atenció especialitzada, a diferència dels altres indicadors estudiats, es manté estable durant tot l'any anterior a la FM. Els 2 mesos posteriors a la FM incrementa per tornar a disminuir progressivament els següents 8 mesos, per establir-se en el darrer trimestre i disminuir lleugerament.

8.2.6. Utilització del transport sanitari no urgent



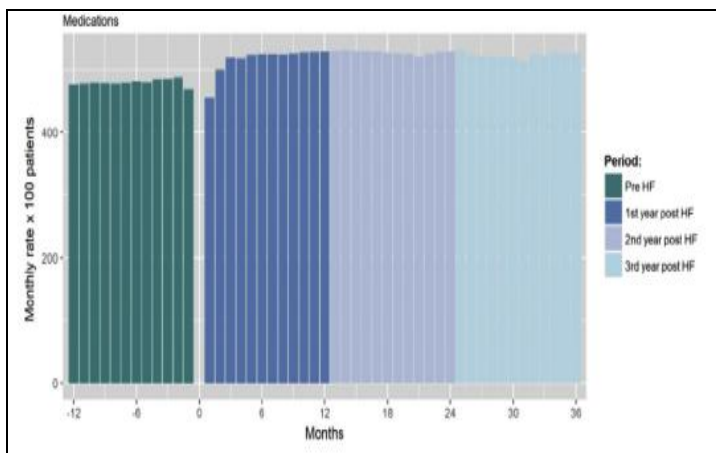
La utilització de transport sanitari no urgent, com passa amb altres indicadors estudiats, mostra un lleuger increment durant l'any anterior a la FM. L'increment que es produeix en els 2 mesos posteriors a la FM està força relacionat amb l'indicador de rehabilitació, però la seva taxa és més elevada ja que aquest indicador és la taxa de viatges de transport no urgent que es realitzen, i un episodi de rehabilitació requereix diversos transports.

8.2.7. Rehabilitació



La taxa d'episodis de rehabilitació abans de la FM és una taxa molt petita, menys d'una persona de cada 100. Els 2 primers mesos posteriors a la FM, aquest indicador incrementa per tornar a disminuir mica en mica al llarg de tot l'any. Malgrat que la taxa és baixa, sempre és superior a la de l'any anterior a la FM.

8.2.8. Medicació



La taxa de medicació abans de la FM és una taxa molt alta. Augmenta lleugerament i es manté al llarg del seguiment posterior a la FM.

El fet que en la majoria dels indicadors estudiats les taxes d'utilització posterior a la FM no disminueixin als nivells anteriors a la fractura fa pensar en que es produeix un deteriorament permanent de l'estat de salut de les persones afectades.

8.3. Despesa sanitària

La despesa anual per persona l'any posterior a la FM és més de tres vegades superior que la de l'any anterior a la FM, i correspon a 11.721,06 €.

Taula 3. Despesa anual (mitjana) per pacient en euros (%).				
	Abans de la FM		Després de la FM	
	(1 any)	1r any	2n any	3r any
Hospitalització	859,57 (24,6)	4.740,29 (40,4)	999,14 (27,4)	896,95 (26,6)
Atenció primària	544,18 (15,6)	642,15 (5,5)	513,65 (14,1)	487,00 (14,5)
Centre sociosanitari	354,17 (10,1)	3.913,15 (33,4)	403,37 (11,0)	374,73 (11,1)
Urgències hospitalàries	144,93 (4,1)	316,62 (2,7)	151,14 (4,1)	148,94 (4,4)
Visites CE especialista	257,25 (7,4)	370,48 (3,2)	247,44 (6,8)	223,04 (6,6)
Transport sanitari no urgent	48,05 (1,4)	189,05 (1,6)	66,98 (1,8)	56,08 (1,7)
Rehabilitació	23,15 (0,7)	224,38 (1,9)	43,75 (1,2)	32,49 (1,0)
Farmàcia	1.043,81 (29,9)	1.121,67 (9,6)	1.041,75 (28,5)	971,79 (28,9)
Altres	221,72 (6,3)	203,27 (1,7)	183,82 (5,0)	175,30 (5,2)
TOTAL	3.495,83	11.721,06	3.651,03	3.366,32

Durant el segon any posterior a la FM, la despesa continua essent superior a la de l'any anterior a l'esdeveniment. La despesa mitjana durant el segon i el tercer any després de la FM és de 3.508,68 €, una xifra que gairebé coincideix amb la despesa prèvia a la fractura (3.495,83 €).

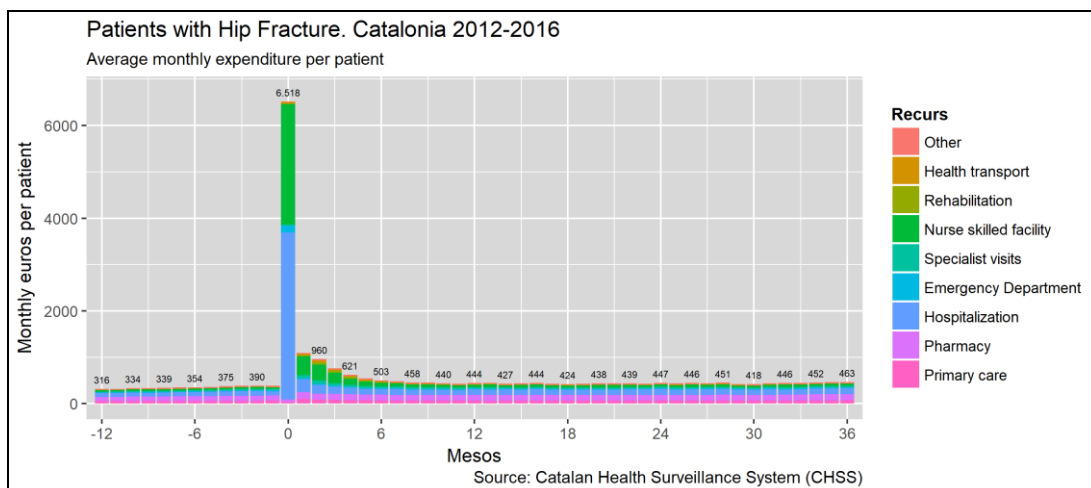


Figura 2. Despesa mitjana anual per persona quan ha patit una fractura de maluc. Catalunya 2012-2016.

En considerar cada categoria de forma individualitzada, les categories de farmàcia i hospitalització són les principals despeses abans de la FM, i suposen un 54,5 %.

Segons la distribució percentual de la despesa, l'any anterior a la FM, un 30 % era produïda per la farmàcia i un 25 % per l'hospitalització, mentre que el primer any posterior a la fractura, l'hospitalització passa a ser el 40 %, la despesa sociosanitària és el 33 % i la de farmàcia el 10 %. El segon i tercer any posteriors a la fractura, la distribució de la despesa va ser força semblant a la de l'any anterior a la FM.

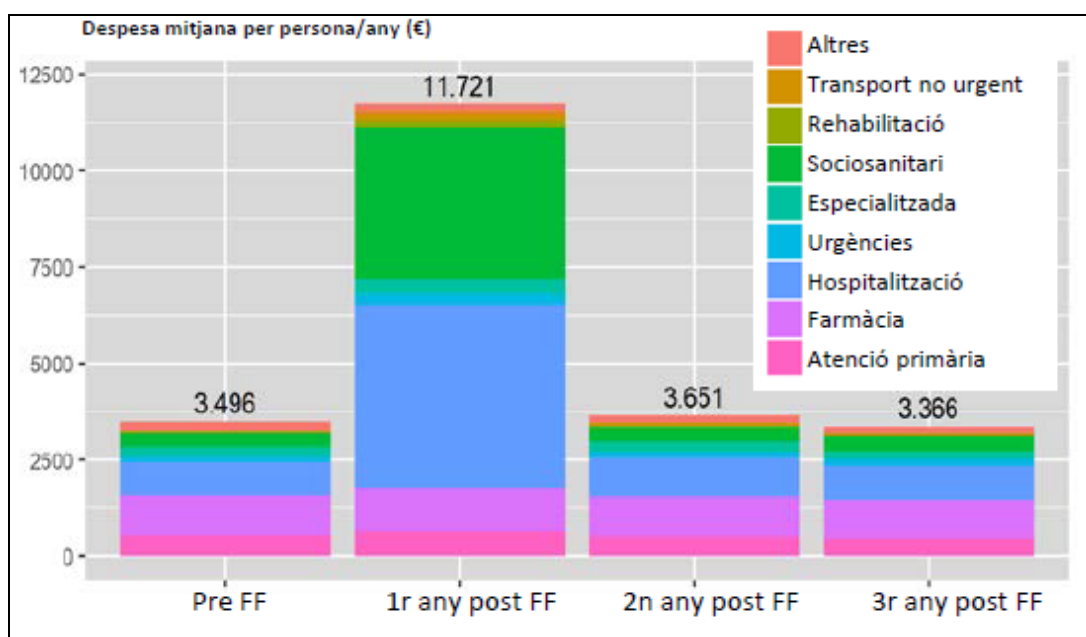
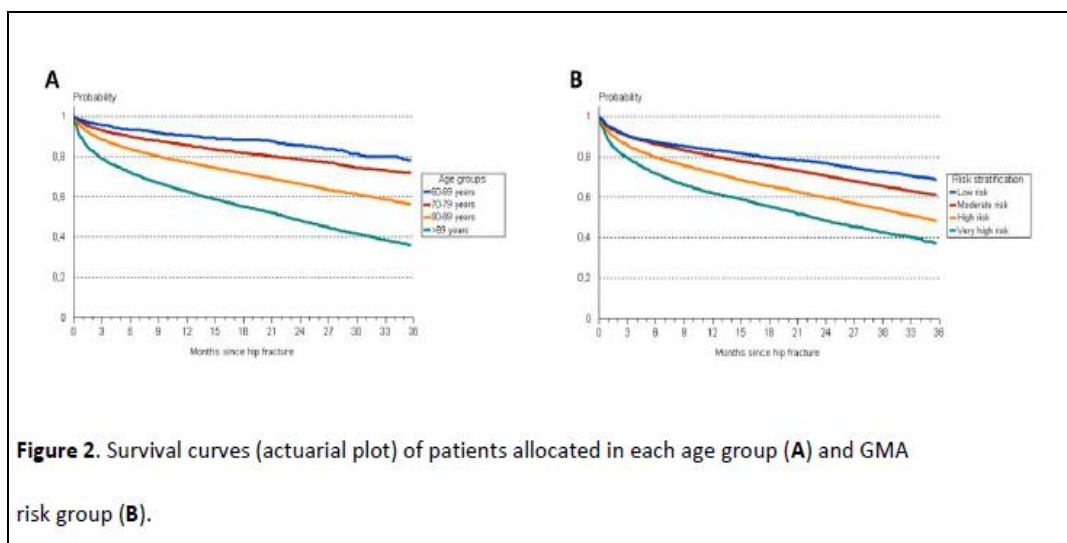


Figura 3. Despesa mitjana anual per persona quan ha patit una fractura de maluc. Catalunya 2012-2016.

La despesa en totes les categories va mostrar valors amb una tendència similar, que consisteix en un fort augment en el primer mes d'ingrés hospitalari i la disminució fins a assolir valors lleugerament superiors a l'escenari previ a la fractura.

8.4. Supervivència. Mortalitat després de la fractura

La supervivència disminueix a mesura que incrementa l'edat, i també disminueix amb l'augment de l'estrat del GMA (increment del nombre de comorbiditats i d'utilització de serveis sanitaris): dels pacients en un estrat de risc baix, el 70 % continua viu als 3 anys, mentre que dels que el tenen molt alt, només segueix viu en un 39 %.



Altres factors que també incrementaven la mortalitat són el fet de tenir un pes baix i la manca d'intervenció quirúrgica per estabilitzar la fractura.

El tractament de l'osteoporosi va mostrar una protecció significativa, però amb un efecte moderat com a protector.

Taula 4. Influència de les característiques demogràfiques i clíniques en l'ingrés hospitalari en tot tipus de mortalitat. Anàlisi multivariant (regressió de Cox).		
	HR (95 % CI)	P
Sexe		
Home		
Dona	0,66 (0,63 - 0,69)	< 0,001
Edat		
65-69		
70-79	1,44 (1,22 - 1,70)	< 0,001
80-89	2,38 (2,03 - 2,79)	< 0,001
>89	4,38 (3,73 - 5,15)	< 0,001
Grups de morbiditat ajustats (GMA)		
Molt alt risc	1,58 (1,45 - 1,73)	< 0,001
Alt risc	1,28 (1,18 - 1,38)	< 0,001
Risc moderat	1,04 (0,97 - 1,11)	0,309
Baix risc + estat salut		
Ingrés residencial previ	1,31 (1,26 - 1,37)	< 0,001
Estat nutricional		
Baix pes	1,65 (1,36 - 2,01)	< 0,001
Pes normal		
Sobrepès	0,85 (0,80 - 0,90)	< 0,001
Obesitat	1,06 (0,86 - 1,34)	0,581

Situacions clíniques específiques		
Parkinson	1,10 (1,02 - 1,18)	0,014
Urgències	1,13 (1,07 - 1,17)	< 0,001
Anèmia	1,12 (1,07 - 1,17)	< 0,001
Demència	1,35 (1,92 - 1,42)	< 0,001
Cirrosis	1,49 (1,31 - 1,70)	< 0,001
IAM	1,14 (1,08 - 1,19)	< 0,001
Neoplàsia	1,17 (1,12 - 1,22)	< 0,001
Úlceres de pressió	1,23 (1,13 - 1,33)	< 0,001
Hipocalcèmia	1,43 (1,01 - 2,03)	0,044
Diabetis mellitus	1,09 (1,05 - 1,14)	< 0,001
MPOC	1,26 (1,20 - 1,33)	< 0,001
IRC	1,17 (1,12 - 1,23)	< 0,001
Tipus d'intervenció		
No intervenció	2,64 (2,47 - 2,83)	< 0,001
Fixació		
Pròtesi	0,99 (0,95 - 1,03)	0,534
Necessitat de transfusió		
	1,17 (1,12 - 1,22)	< 0,001
Tractament		
Suplementació calci i/o vitamina D	0,837 (0,79 - 0,88)	< 0,001
Tractament per osteoporosi	0,92 (0,85 - 0,99)	0,028
Polifarmàcia (>8 ATC)	1,07 (1,02 - 1,12)	0,008

Ser dona, jove, de GMA baix, bon estat nutricional i en tractament d'osteoporosi prèviament a la fractura són factors protectors de patir una FM, però amb poca força.

Així, l'edat presenta un HR: d'1,48 en el grup d'edat de 70-79 anys, però de 2,39 per al de 80-89 anys, i de 4,45 per als de més de 89 anys; les situacions de baix pes presenten un HR d'1,61; els casos de no intervenció quirúrgica, un HR de 2,64; i si es pertany a un GMA de molt alt risc, l'HR és d'1,43.

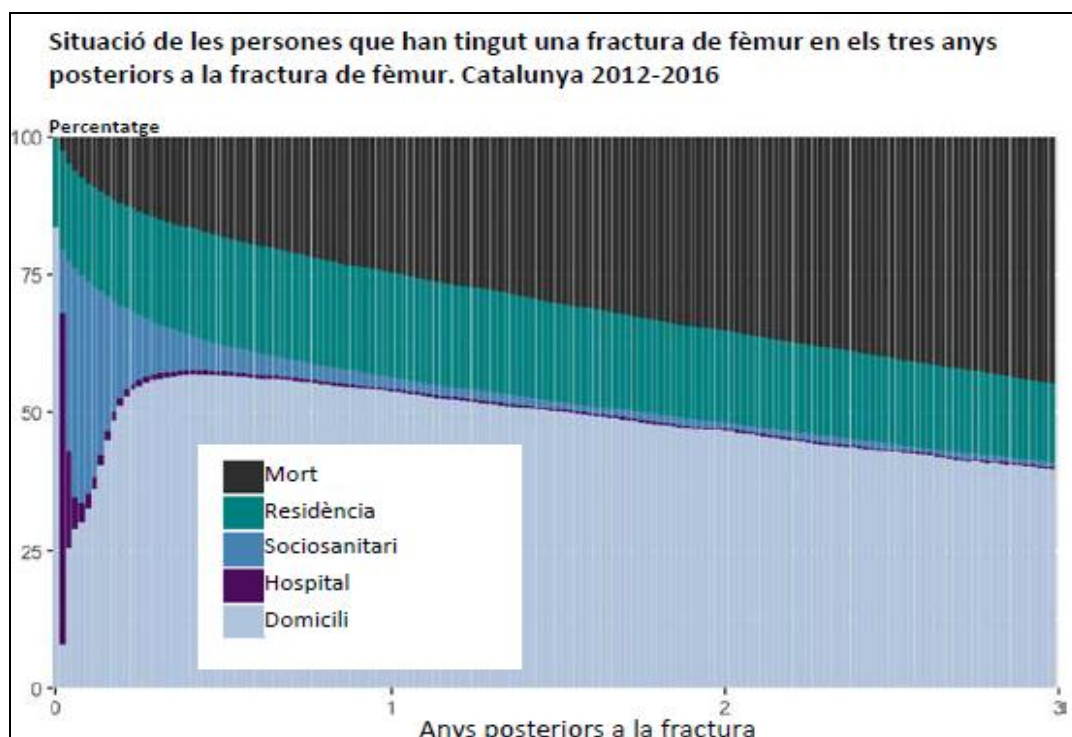
Les variables valorades són estadísticament significatives en totes les condicions, excepte per a la d'hipocalcèmia i suplementació amb calci / vitamina D, obesitat i estrats de risc moderat dels GMA.

Taula 5. Influència de les característiques demogràfiques i clíniques en l'ingrés hospitalari en mortalitat. Anàlisi multivariant (regressió de Cox) amb covariables dependents del temps.		
	HR (95 % CI)	P
Sexe		
Home		
Dona	0,62 (0,59 - 0,65)	<0,001

Edat		
65-69		
70-79	1,48 (1,21 - 1,80)	< 0,001
80-89	2,39 (1,97 - 2,90)	< 0,001
>89	4,45 (3,67 - 5,40)	< 0,001
Risc de morbiditat associat (GMA)		
Molt alt risc	1,43 (1,28 - 1,61)	< 0,001
Alt risc	1,13 (1,02 - 1,25)	0,016
Risc moderat	0,92 (0,84 - 1,01)	0,072
Baix risc + salut		
Institucionalització prèvia	1,31 (1,25 - 1,37)	< 0,001
Estat nutricional		
Baix pes	1,61 (1,30 - 2,00)	< 0,001
Normopes		
Sobrepès	0,85 (0,80 - 0,91)	< 0,001
Obesitat	1,03 (0,82 - 1,29)	0,815
Condicions clíniques específiques		
Parkinson	1,10 (1,02 - 1,19)	0,018
Urgències	1,08 (1,02 - 1,14)	0,010
Anèmia	1,12 (1,07 - 1,17)	< 0,001
Demència	1,34 (1,26 - 1,43)	< 0,001
Cirrosi	1,58 (1,38 - 1,82)	< 0,001
IAM	1,15 (1,09 - 1,22)	< 0,001
Neoplàsia	1,16 (1,11 - 1,22)	< 0,001
Úlceres pressió	1,27 (1,16 - 1,38)	< 0,001
Diabetis mellitus	1,12 (1,07 - 1,17)	< 0,001
MPOC	1,27 (1,20 - 1,34)	< 0,001
Insuficiència renal crònica	1,18 (1,12 - 1,24)	< 0,001
Necessitat de transfusió	1,16 (1,11 - 1,21)	< 0,001
Tractament		
Tractament Osteoporosi	0,77 (0,69 - 0,86)	< 0,001
Polifarmàcia (>8 ATC)	1,04 (0,99 - 1,09)	0,151

8.5. Seguiment després de la FM

S'ha analitzat de manera indirecta el nivell d'autonomia de les persones amb una FM, a partir del lloc habitual de residència: al domicili, si necessita d'algun recurs assistit o bé si el seu estat és la mort. La taxa de mortalitat recull els casos de mortalitat tant en l'àmbit hospitalari com en l'extrahospitalari.



En el moment de la FM, un 83 % viuen al domicili i un 17 % en una residència. **Al cap de 3 mesos**, un 55 % s'estan al domicili, un 19 % a la residència, un 12 % a un centre sociosanitari, un 13 % ha mort i un 1 % és a l'hospital. **Al cap de l'any**, un 54 % estan al domicili, un 19 % a la residència, un 2 % a un centre sociosanitari i un 25 % ha mort. **Al tercer any**, un 40 % s'estan al domicili, un 14 % a la residència, un 1 % a un centre sociosanitari i un 45 % ha mort.

9. DISCUSSIÓ

El CatSalut, com es coneix el Servei Català de la Salut de forma abreujada, és l'eix fonamental de l'ordenació sanitària de Catalunya i neix amb la voluntat de planificar, finançar, comprar i avaluar els serveis sanitaris, si bé aquestes funcions s'han anat adaptant i redefinint amb el temps per tal d'aconseguir ajustar el model a les noves necessitats (77).

CatSalut funciona com una asseguradora pública que garanteix la prestació dels serveis sanitaris a la ciutadania i contracta aquests serveis a diferents entitats proveïdores que són les que presten els serveis als ciutadans, amb càrrec al finançament públic. Compta amb més de 400 centres d'atenció primària i 68 hospitals d'utilització pública, independentment de la seva titularitat. Es tracta, doncs, d'un model sanitari mixt que integra tots els recursos disponibles en una sola xarxa (77).

A Catalunya s'ha de destacar que la xarxa sanitària, en relació amb el procés assistencial de la FM, consta de diversos actors que poden o no interaccionar. El primer esglaó un cop produïda la FM, el representa l'atenció hospitalària en la fase aguda. Garanteix el procés assistencial des de la intervenció quirúrgica fins al control de les comorbiditats mèdiques associades al pacient i a la pròpia fractura o les seves conseqüències.

Per altra banda, existeixen els centres sociosanitaris o d'atenció intermèdia, que són espais assistencials dotats de l'estructura i del personal necessari per atendre pacients amb necessitats sanitàries i socials. Aquesta atenció es presta a través de serveis d'internament, que garanteixen una atenció de qualitat a les persones en fase de convallescència o amb malaltia avançada i terminal. Els serveis d'atenció sociosanitària, al igual que els centres hospitalaris, formen part de la cartera comuna bàsica del CatSalut, que són els serveis assistencials coberts de manera completa per finançament públic (78, 79).

Un altre esglaó està format pels centres d'atenció primària (CAP) o centres de salut (CS), que són el nucli bàsic de serveis format per les especialitats de medicina familiar i comunitària, pediatria, infermeria i personal administratiu de suport bàsicament.

I com a substitució del domicili privat, hi ha els centres d'acolliment residencial, amb caràcter permanent o temporal, i d'assistència integral a les activitats per a persones grans que no tenen un grau d'autonomia suficient per portar a terme les activitats de la vida diària i necessiten supervisió constant, i la situació sociofamiliar de les quals requereix la substitució de la llar.

Entenem que els resultats d'aquest estudi poden no reflectir completament l'escenari dels pacients amb FM en altres països a causa de l'heterogeneïtat del sistema sanitari català i els seus recursos sanitaris.

En aquesta anàlisi retrospectiva d'un conjunt de dades de salut pública a Catalunya, que inclou la totalitat de casos de FM majors de 64 anys en una població de més de 7,5 milions d'habitants, vam trobar que l'edat i l'estat de salut (caracteritzat per l'estat nutricional i la càrrega de la comorbiditat) en el moment d'experimentar la FM van ser els dos factors amb major influència sobre la mortalitat als pocs anys després de l'ingrés hospitalari.

Altres factors de referència, com ara el tipus de fractura, la intervenció quirúrgica o no, o el tractament farmacològic per a la prevenció de l'osteoporosi, mostren un impacte menys significatiu sobre el risc de mortalitat.

La forta influència de l'edat en la mortalitat després d'una FM ha estat àmpliament referenciada, amb resultats consistents que indiquen que l'augment del risc de mortalitat en pacients majors de 60 anys és dependent de l'edat (80, 81, 82).

De la mateixa manera, estudis previs han observat una contribució creuada del sexe, amb major mortalitat en els homes malgrat una major presència de dones grans (80, 81, 19).

A més de l'edat i el sexe, hi ha acord generalitzat en què tant l'estat nutricional com la càrrega de comorbiditats prèvies influeixen de forma decisiva en el risc de mortalitat després d'una FM (82, 83, 84). No obstant això, les conclusions sobre l'abast d'aquesta influència no és clar, sobretot pel que fa a la càrrega de la comorbiditat.

Tradicionalment, l'índex de comorbiditat de Charlson (CCI) ha estat l'indicador preferit per estratificar els pacients amb FM segons la seva càrrega de comorbiditat (79-90). Tot i que la majoria d'estudis reporten relacions significatives entre el CCI i el risc de mortalitat després d'una FM, la importància només apareix en pacients amb puntuació CCI > 3 o 4, que sovint implica la presència de malalties greus amb un fort impacte sobre la mortalitat de la població total (79-90).

Per evitar el biaix potencial i superar la manca d'estratificació de la severitat de la malaltia en l'escala CCI, alguns autors han implementat algorismes que combinen la puntuació CCI amb les variables d'edat i estil de vida (85-87), mentre que d'altres han utilitzat un nombre determinat preseleccionat de comorbiditats clínicament significatives com a predictor de la mortalitat després d'una FM (86).

De forma alternativa, en el nostre estudi hem qualificat la càrrega de la comorbiditat dels nostres pacients usant l'escala d'avaluació de riscos GMA. El GMA és una eina d'avaluació de risc sanitari basada en la població desenvolupada per dissenyar estratègies sanitàries i gestionar-les en pacients crònics (91). A diferència del CCI, que valora cada pacient en funció de la presència o absència de malalties concretes preseleccionades, l'eina GMA considera totes les condicions mèdiques i té en compte la complexitat de cada malaltia i el nombre d'òrgans afectats.

La nostra anàlisi multivariant va mostrar un augment significatiu i progressiu del risc de mortalitat a través dels grups GMA, amb un 30 % i un 60 % més de risc de mortalitat en els grups de molt alt risc i alt risc, respectivament.

També, com era d'esperar, el tractament farmacològic de les múltiples comorbiditats dels pacients del nostre estudi era més complex i nombrós. La polifarmàcia es va incloure com a factor amb un potencial d'influència en la mortalitat, que per als pacients de la nostra mostra era del 68 %. No obstant això, la polifarmàcia va evidenciar poca influència sobre la mortalitat (HR 1.07), cosa que suggereix que en lloc del nombre de fàrmacs són les condicions mèdiques tractades, amb seva la severitat i complexitat, les que determinen la influència de la càrrega de les comorbiditats en la supervivència dels pacients amb FM.

Cal destacar la influència de l'estat de salut amb elevades comorbiditats o en estat avançat de la seva evolució com a factors que determinen la no indicació d'intervenció

quirúrgica. Això manté coherència amb el fet que no rebre intervenció després de la FM es va associar amb un alt factor de risc per a la mortalitat en aquests pacients.

En la darrera dècada, diversos autors han investigat la clínica i els factors demogràfics que influeixen sobre la mortalitat després de la FM. Malgrat això, mentre que alguns estudis s'han realitzat basant-se sobre cohorts poblacionals (92, 93), altres es basen en cohorts modestes amb limitada potència estadística per a l'anàlisi que exploren múltiples factors que poden influir (94, 95, 96, 97).

Aquest estudi inclou dades clíniques i demogràfiques de 38.628 pacients que experimenten una FM a Catalunya, un avantatge important de l'estudi en aquesta cohort és la possibilitat de fer servir una avaluació dels riscos de salut poblacionals amb una eina alternativa a altres mesures de comorbiditat, com ara el CCI o el nombre aproximat de comorbiditats. El CCI es va desenvolupar com a estimador del risc de mort d'un any a la població general. Però, a més de no permetre l'estratificació de la severitat de la malaltia, la puntuació del CCI augmenta ràpidament en pacients amb afeccions greus, com ara càncers metastàtics, que podria enfosquir l'impacte de múltiples condicions comòrbides. A causa de la naturalesa integral dels GMA, aquesta eina d'estratificació proporciona avantatges importants sobre el CCI i altres agrupadors de morbiditat, especialment en termes de capacitat de predicció per a ingressos hospitalaris i d'atenció primària i despeses assistencials (97, 98).

Pel que fa referència a la despesa, vam trobar que les despeses dels pacients en el primer any després d'una FM van ser de 3 vegades superiors a les de l'any anterior a la FM. Encara que la despesa en farmàcia va ser la principal abans de la FM, l'hospitalització i l'ingrés en un centre sociosanitari van ser les despeses majors l'any després de la FM. La despesa total de cada pacient es va establir entre els 6 i 7 mesos després de la fractura, però les despeses de l'hospitalització i el servei d'atenció sociosanitària van persistir més altes que les que van tenir lloc durant els 3 anys després de la FM. Les despeses mensuals relacionades amb l'hospitalització, l'atenció primària i les visites al servei d'urgències van augmentar notablement els pocs mesos anteriors a l'hospitalització per la FM. Aquests resultats són similars als presentats durant el primer any després d'una FM per altres autors que han identificat la despesa per a hospitalització com a cost principal, independentment de la salut prèvia i del model d'atenció sanitària (98, 99).

Si tenim en compte l'admissió en els centres sociosanitaris com una extensió de l'estada hospitalària, el total de despeses d'hospitalització durant el primer any representarien el 73,8 %, properes a dades de mitjana del 79,6 % de què es va informar en una anàlisi de despeses de FM prèvia (100).

Independentment de les dades de comorbiditat associades, podem utilitzar la necessitat dels diversos recursos sanitaris com a indicador de l'estat de salut mitjà i de la seva complexitat. En aquest sentit, la necessitat d'ingrés en l'hospital d'aguts i/o centre sociosanitari en els 3 anys següents a la FM suggereix un fracàs en la restauració de l'estat de salut i funcionalitat previs del pacient, de forma que l'augment de la seva despesa ens orienta cap a un pitjor pronòstic.

Per contra, la despesa associada a recursos externs com ara farmàcia, atenció primària i visites externes d'especialista, representen un percentatge menor del cost total en el segon i tercer any, comparades amb les despeses al primer any de la fractura. Hem de tenir en compte que la taxa de mortalitat dels pacients als 3 anys després de la FM era del 45 %, la qual cosa suggereix que els pacients amb alt nombre de complicacions i, per tant, de mortalitat (i que tenien més probabilitats d'augmentar les despeses d'atenció mèdica) no van arribar vius al segon i tercer any del nostre seguiment.

Una altra troballa a destacar sobre l'ús de recursos sanitaris va ser l'augment de visites als servei d'urgències i, en menor mesura, a l'atenció primària i l'hospitalització en els mesos anteriors a la FM. Aquests resultats coincideixen amb els presentats per altres autors (101).

Malgrat els múltiples avantatges de l'enfocament de cohorts de poblacions totals (*big data*), l'ús de grans conjunts de dades administratius té alguns inconvenients:

- En primer lloc, a diferència dels assajos clínics, en què són responsables els investigadors compromesos en la recollida de dades, la fiabilitat de les nostres dades depèn de la precisió de centenars de metges que actuen com a codificadors de múltiples dades en la seva pràctica rutinària.
- En segon lloc, com a estudi retrospectiu, les nostres anàlisis van ser limitades per variables predefinides incloses al sistema de vigilància del CatSalut, evitant

així la investigació d'altres variables que podrien contribuir a entendre els mecanismes subjacents a l'augment de mortalitat en pacients amb FM. Aquestes variables inclouen mesures que determinen els resultats, com la causa de la mort i la recuperació funcional, o el temps entre la fractura i la intervenció quirúrgica.

Finalment, encara que la majoria dels pacients amb FM es tracten en centres de la xarxa pública de salut, les dades de pacients tractats en centres privats (7 % al 2015) estan absents en aquesta anàlisi. Tot i que el perfil socioeconòmic d'aquests pacients pot diferir de la de la població general, l'exclusió d'aquests és improbable que pugui comprometre de forma important la generalització dels resultats.

Les despeses d'assistència sanitària en la nostra anàlisi proporciona una visió completa de l'ús dels recursos i inclou dades de 12 mesos abans de la FM fins a 36 mesos després de la fractura.

10. CONCLUSIONS

En resum, la nostra anàlisi de 30.552 pacients amb FM (tots els casos de FM tractats en el marc d'una atenció sanitària pública en una població de més de 7,5 milions de persones) va confirmar que l'edat és el factor amb major influència en la supervivència durant els anys posteriors a una FM.

A més, els resultats suggereixen que, en lloc del tractament farmacològic, l'estat de salut previ i la complexitat del conjunt de malalties subjacents en el moment d'experimentar una FM tenen una influència cabdal a mitjà termini en la mortalitat.

Així mateix, malgrat els programes de rehabilitació posthospitalària i tractament mèdic de les seves comorbiditats, els pacients amb FM no aconsegueixen restablir l'estat funcional previ, tot i els diversos recursos sanitaris. Això suggereix que la FM deixa seqüeles permanents en el pacient afectat que es reflectiran en una disminució permanent del seu estat de salut.

Independentment de les despeses associades amb la FM *per se*, l'increment notable de les hospitalitzacions, visites a l'atenció primària i despesa farmacològica els pocs mesos anteriors a l'ingrés hospitalari dona suport a la idea que la FM és la conseqüència final d'un quadre clínic específic caracteritzat per l'osteoporosi, sarcopènia i fragilitat.

11. LÍNIES DE FUTUR

En un entorn de grans reptes socials, econòmics i polítics, el CatSalut ha de continuar garantint l'assistència sanitària de qualitat per a la FM i assegurar la sostenibilitat del sistema sanitari públic tot donant resposta a les necessitats canviants de la societat.

Davant dels resultats d'aquest treball, l'element de l'envelliment de la població i el canvi en les necessitats i en l'abordatge de la FM haurien de despertar en el Departament de Salut la necessitat d'implementar vies que proporcionin atenció integrada per a la prevenció secundària de fractures per fragilitat, i que valorin la càrrega de les comorbiditats i la seva complexitat com a factor de pronòstic principal.

Encara que l'impacte dels programes de reducció de la mortalitat a mitjà termini després d'una HF s'està avaluant, els resultats d'aquest estudi haurien d'estimular la necessitat d'intervencions globals dirigides a detectar ràpidament i millorar encara més tots els medicaments subjacents i condicions mèdiques dels pacients amb FM, en lloc d'orientar-se bàsicament als problemes associats amb la fragilitat òssia.

L'anàlisi dels mecanismes que hi ha darrera de l'augment del risc de mortalitat, la informació sobre les comorbiditats associades i l'avaluació funcional dels pacient amb FM s'hauria d'incloure en el conjunt de dades que permetin valorar les millors opcions terapèutiques per a les FM.

12. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES:

1. Krappinger D, Kammerlander C, Hak DJ, Blauth M. Low-energy osteoporotic pelvic fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(9):1167-75.
2. Johnell O, Kanis J. Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporosis Int.* 2005;16 Suppl 2: S3-7.
3. Cummings SR, Melton LJ. Osteoporosis I: Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet.* 2002 May 18;359(9319):1761-7.
4. Sinigaglia L, Varenna M, Girasole G, Bianchi G. Epidemiology of osteoporosis in rheumatic diseases. *Rheum Dis Clin North Am.* 2006;32(4):631-58.
5. Sajjan SG, Barrett-Connor E, McHorney CA, Miller PD, Sen SS, Siris E. Rib fracture as a predictor of future fractures in young and older postmenopausal women: National Osteoporosis Risk Assessment (NORA). *Osteoporos Int. J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* Març 2012;23(3):821-8.
6. Pike CT, Birnbaum HG, Schiller M, Swallow E, Burge RT, Edgell ET. Prevalence and costs of osteoporotic patients with subsequent non-vertebral fractures in the US. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* Octubre 2011;22(10):2611-21.
7. Van Geel TACM, Huntjens KMB, van den Bergh JPW, Dinant G-J, Geusens PP. Timing of subsequent fractures after an initial fracture. *Curr Osteoporos Rep.* Setembre 2010; 8(3):118-22.
8. Siris EB et al. Enhanced prediction of fracture risk combining vertebral fracture status and BMD. *Osteoporos Int.* 2007 Jun;18(6):761-70.
9. De Laet, C. Reeve J. Epidemiology of osteoporotic fractures in Europe. In: Marcus R, Feldman D, Kelsey J *Osteoporosis.* 2001. p. 585-97.

10. Kanis JA., Odén A., McCloskey EV., Johansson H, Wahl DA., Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int.* 2012;23(9):2239–56.
11. Ballane G, Cauley JA., Luckey MM, Fuleihan GEH. Secular trends in hip fractures worldwide: Opposing trends east versus west. *J Bone Miner Res.* 2014;29(8):1745-55.
12. Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, Kautiainen H, Sulkava R. The changing picture of hip fractures: Dramatic change in age distribution and no change in age-adjusted incidence within 10 years in Central Finland. *Bone.* 1999;24(3):257-9.
13. Paspati I, Galanos a., Lyritis GP. Hip fracture epidemiology in Greece during 1977-1992. *Calcif Tissue Int.* 1998;62(6):542-7.
14. Martínez Llanos, R.; Márquez Navarro, J.; Fernández Torrico, J.M.; Conejero Casares, J.A.; Pérez Castilla J. Epidemiología de la fractura osteoporótica de cadera en el Área Santitaria Virgen Macarena (Sevilla). *Rehabil.* 1998;(32):77-84.
15. Hernández JL, Olmos JM, Alonso MA., González-Fernández CR, Martínez J, Pajarón M, et al. Trend in hip fracture epidemiology over a 14-year period in a Spanish population. *Osteoporos Int.* 2006;17:464-70.
16. Tenías JM, Mifsut Miedes D. Tendencia, estacionalidad y distribución geográfica de la incidencia de fractura de cadera en un Área de Salud de la Comunidad Valenciana (1994-2000). *Rev Esp Salud Pública.* 2004;78(4):539-46.
17. Brossa, A.; Tobías, J.; Roses, C.; Verdugo, L.; Boque, J.; Font S. Fractura de fémur en una comarca de la Cataluña Central. *Rev Española Enfermedades Metabólicas Óseas.* 2002;11(1):8-12.
18. Izquierdo, M.; Ochoa, C.; Sánchez, I.; Hidalgo, MC.; Lozano, F.; Martín T. Epidemiología de la fractura osteoporótica de cadera en la provincia de (1.993). *Rev Esp Salud Pública.* 1997;71:357-67.

19. Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguyé-Batista A, Gabriel-Escoda P, Zwarth M, et al. Incidencia de la fractura de fémur en España (1997-2010). *Med Clin (Barc)*. 2015;145:465-70.
20. Olmos JM, Martínez J, García J, Matorras P, Moreno JJ, González-Macías J. Incidencia de la fractura de cadera en Cantabria. *Med Clin (Barc)* 1992; 99: 729-731.
21. Altadill A, Gómez-Alonso C, Virgós MJ, Díaz-López B, Cannata JB. Epidemiología de la fractura de cadera en Asturias. *Med Clin (Barc)* 1995; 105: 281-286.
22. Arboleya LR, Castro MA, Bartolomé E, Gervás L, Vega R. Epidemiología de la fractura de cadera en la provincia de Palencia. *Rev Clin Esp* 1997; 197: 611-617.
23. Sosa M, Segarra MC, Hernández D, González A, Limiñana JM, Betancor P. Epidemiology of proximal femoral fracture in Gran Canaria (Canary Islands). *Age Ageing*. 1993, 22: 285-288.
24. Lizaur A, Motoza JM, Gutiérrez P. Incidencia específica por edad y sexo de las fracturas proximales del fémur. *Rev Ortop Traum* 1989; 33: 300-304.
25. Díez A, Puig J, Martínez MT, Díez JL, Aubia J, Vivancos J. Epidemiology of fractures of the proximal femur associated with osteoporosis in Barcelona, Spain. *Calcified Tissue International*. November 1989, Volume 44, Issue 6, pp 382-386.
26. Serra JA, Garrido G, Vidán M, Marañón E, Ortíz J. Epidemiología de la fractura de cadera en ancianos en España. *An. Med. Interna (Madrid)* vol.19, nº.8, ago. 2002.
27. Herrera A, Martínez A.A, Ferrandez L, Gil E, Moreno A. Epidemiology of osteoporotic hip fractures in Spain. *International Orthopaedics (SICOT)* (2006) 30: 11-14.
28. Álvarez-Nebreda ML et al. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone*. 2008 Feb;42(2):278-85.

29. Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguye A, Moreno N, Cooper C, et al. Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int* 2014;25:1267-74.
30. Etxebarria-Foronda I, Arrospeide A, Soto-Gordoa M, Caeiro JR, Abecia LC, Mar J. Regional variability in changes in the incidence of hip fracture in the Spanish population (2000-2012). *Osteoporos Int*. 2015;26:1491-7.
31. Pueyo-Sánchez MJ, Larrosa M, Suris X, Casado E, Auled J, Fusté J, Ortún V. Secular trend in the incidence of hip fracture in Catalonia, Spain, 2003-2014. *Age Ageing*. 2017 Mar 1;46(2):324-328.
32. Negrete-Corona J, Alvarado-Soriano JC, Reyes-Santiago LA. Fractura de cadera como factor de riesgo en la mortalidad en pacientes mayores de 65 años. Estudio de casos y controles. *Acta Ortopédica Mexicana* 2014; 28(6): Nov-Dic: 352-362.
33. González Montalvo JI, Alarcón Alarcón T, Pallardo Rodil B, Gotor Pérez P, Mauleón Álvarez de Linera JL, Gil Garay E. Orto geriatria en pacientes agudos (i). Aspectos asistenciales. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2008;43:239-51.
34. Baker PN, Salar O, Ollivere BJ, Forward DP, Weerasuriya N, Moppett IK, et al. Evolution of the hip fracture population: time to consider the future? A retrospective observational analysis. *BMJ Open* 2014;4:e004405.
35. Brox W.T., Roberts K. C, Taksali S, Wright D.G, Wixted J.J, American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of hip fractures in the elderly: evidence based clinical practice guideline 2014. Disponible en línea a: <https://www.aaos.org/research/guidelines/HipFxGuideline.pdf>. [Consulta: 26 febrer 2019].
36. Foster K, Eiff P, Asplund C.A, Grayzel J, Hip fractures in adults. UpToDate website. <https://www.uptodate.com/contents/hip-fractures-in-adults?source=machine-learning&search=hip+fracture+complications&selectedTitle=1~150§ionRank=1&anchor=H14#H14>. Updated 2017. [Consulta: 30 d'octubre de 2018].

37. Tsuda Y, Yasunaga H, Horiguchi H, Ogawa S, Kawano H, Tanaka S. Association between dementia and postoperative complications after hip fracture surgery in the elderly: analysis of 87,654 patients using a national administrative database. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015;135(11):1511-1517.
38. French D, Bass E, Bradham DD, Rubenstein LZ. Rehospitalization after hip fracture: predictors and prognosis from a national veterans study. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(4):705-710.
39. Boockvar KS, Halm EA, Litke A, et al. Hospital readmissions after hospital discharge for hip fracture: surgical and nonsurgical causes and effect on outcomes. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(3):399-403.
40. Kaplan K, Miyamoto R, Levine BR, Egol KA, Zuckerman JD. Surgical management of hip fractures: an evidence-based review of the literature. II: intertrochanteric fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008;16(11):665-673.
41. González-Montalvo J.I, Alarcón T, Hormigo Sánchez A.I. ¿Por qué fallecen los pacientes con fractura de cadera? *Med Clin (Barc).* 2011;137(8):355-360.
42. Anne Elixhauser, Phd, Claudia Steiner, Md, Mph, T D. Robert Harris, Phd, and Rosanna M. Coffey, Phd. Comorbidity Measures for Use with Administrative Data. *Médical Care* Volume 36, Number 1, pp 8-27.
43. Padrón-Monedero A, López-Cuadrado T, Galán I, Martínez-Sánchez EV, Martín P, Fernández-Cuenca R, Effect of comorbidities on the association between age and hospital mortality after fall-related hip fracture in elderly patients. *Osteoporos Int* (2017) 28:1559-1568.
44. González Montalvo JI, Alarcón Alarcón T, Pallardo Rodil B, Gotor Pérez P, Pareja Sierra T. Orto geriatria en pacientes agudos (ii). Aspectos clínicos. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2008;43:316-29.
45. Susan M, Friedman SM, Mendelson DA. Epidemiology of Fragility Fractures. *Clin Geriatr Med.* 2014;30:175-81.

46. Eslami M, Tran H-P. Transitions of care and rehabilitation after fragility fractures. *Clin Geriatr Med*. 2014;30:303-15.
47. Stewart W Mercer, Susan M Smith, Sally Wyke, Tom O'Dowd, Graham CM Watt. Multimorbidity in primary care: developing the research agenda. *Family Practice*, Volume 26, Issue 2, April 2009, pp 79-80.
48. Feinstein AR. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic diseases. *J Chronic Diseases*. 1970;23:455-69.
49. Kaplan MH, Feinstein AR. The importance of classifying initial co-morbidity in evaluating the outcome of diabetes mellitus. *J Chron Dis*. 1974;27:387-404.
50. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chron Dis*. 1987;40:373-83.
51. De Groot V, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. How to measure comorbidity: A critical review of available methods. *J Clin Epidemiol*. 2003;6:221-9.
52. Andradas E, Casado P, Arias C, López M, Alfaro M. Informe del proyecto de Estratificación de la Población por Grupos de Morbilidad Ajustados (GMA) en el Sistema Nacional de Salud (2014-2016). Informe, estudiós e investigación 2018 Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) Fundació de Tecnologia, Innovació i Salut (TicSalut).
53. Monterdea D, Vela E, Clèries M y grupo colaborativo GMA. Los grupos de morbilidad ajustados: nuevo agrupador de morbilidad poblacional de utilidad en el ámbito de la atención primaria. *Aten Primaria*. 2016;48(10):674-682.
54. Brilleman SL, Salisbury C. Comparing measures of multimorbidity to predict outcomes in primary care: A corss sectional study. *Fam Pract*. 2013;30:172-8.
55. Hughes JS, Averill RF, Eisenhandler J, Goldfield NI, Muldoon J, Neff JM, et al. Clinical risk groups (CRGs): A classification system for risk adjusted capitation-based payment and health care management. *Med Care*. 2004;42:81-90.

56. Starfield B, Weiner J, Mumford L, Steinwachs D. Ambulatory care groups: A categorization of diagnosis for research and management. *Health Ser Res.* 1991;26:53-74.
57. Weiner JP, Starfield BH, Steinwachs DM, Mumford LM. Developing and application of a population-oriented measure of ambulatory care case-mix. *Med Care.* 1991;29:452-72.
58. Sanz A. Fracturas osteoporóticas (II) Impacto sanitario y económico. Ámbito Farmacéutico. *Farmacoeconomía.* Vol 23, Nº 4, Abril 2004.
59. Heaney RP, Cummings SR, Drinkwater BL, Gold DT, Greenspan SL. US Congress Office of Technology Assessment. Hip fracture outcomes in people age 50 and over — background paper. OTA-BPH- 120. Washington DC: US Government Printing Office, 1994.
60. Dolan P, Togerson D. The cost of treating osteoporotic fractures in the United Kingdom female population. *Osteopor Int* 1998;8:611-7.
61. Albarracín A, Gámiz de Luna C. Costes de la osteoporosis en España durante 1994. (Documento de Trabajo.)
62. Pérez Romero C, Fornieles Y, Guerado E, cano A, Moya AB, Carmona G, Gómez C. *Coste sanitario del proceso asistencial integrado fractura de cadera en el anciano en Andalucía.* Escuela Andaluza de Salud Pública. ISBN 10: 84-87385-61-3. Depósito legal: Gr-2301/2006.
63. Alfaro M, Simón L, Thuissard I.J, Gogorcena M.A, Instituto de Información Sanitaria. Esmentadas: La Atención a la Fractura de Cadera en les del SNS [publicació en línia]. Madrid: M. Sanidad y Política Social; 2010.
64. Pueyo MJ, Marta Larrosa M. Análisis de coste-utilidad e impacto presupuestario de la prevención primaria con alendronato de la fractura osteoporótica de cadera en Cataluña. *Reumatol Clin.* 2012;8(2):128-134.

65. Etxebarria-Foronda I, Mar J, Arrospeide A, Ruiz de Eguino J. Mortalidad y costes asociados a la demora del tratamiento quirúrgico por fractura de cadera. *Rev Esp Salud Pública*. 2013;87:639-49.
66. González Y, Sicras A, Larraínzar R, Sorio F, Canals L, Lizán L, Calvo E. Estimación de los costes sanitarios relacionados con las fracturas osteoporóticas en pacientes posmenopáusicas en España. *Pharmacoecón Span Res Artic* (2015) 12:1-9.
67. Caeiro JR, Bartra A, Mesa-Ramos M, Etxebarria I, Montejo J, Carpintero P. Burden of first osteoporotic hip fracture in Spain: A prospective 12-month, observational study. *Calcif Tissue Int*. 2017;100:29-39.
68. Bartra A, Caeiro J.R, Mesa-Ramos M, Etxebarria I, Montejo J, Carpintero P, Sorio-Vilela F, Gatell S, Canals L. Coste de la fractura de cadera osteoporótica en España por comunidad autónoma. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. Vol 63, Issue 1, January-February 2019, Pages 56-68.
69. Haidukewych GJ. Intracapsular Hip Fractures. En: Stannard JP, Schmidt AH, Kregor PJ, editors. *Surgical treatment of orthopaedic trauma*. New York: Thieme; 2007.p. 539-61.
70. Muñoz S, Lavanderos J, Vilches L, Delgado M, Cárcamo K, Passalacqua S, Guarda M. Fractura de cadera. *Cuad. Cir*. 2008; 22: 73-81.
71. Observatori del Sistema de Salut de Catalunya. Central de Resultats. Àmbit sociosanitari. Dades 2016. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2017.
72. Berg C.L, Salvesen H, Storehagen L, Litlekare I, Sakshaug S, Granum T. World Health Organization, Anatomical Therapeutic Classification System. WHO Collaborating Center for Drug Statistics Methodology, https://www.whocc.no/atc_ddd_index/ (2019) [Consulta: 21 maig 2019].
73. Berg C.L, Salvesen H, Litlekare I, Ronning M, Sakshaug S, Strom H, Granum T, Gald S. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2013. Oslo, 2012.

74. Vela E, Clèries M, Vella VA, Adroher C, García-Altés A. Population-based analysis of the Healthcare expenditure in Catalonia (Spain): What and who consumes more resources? *Gac Sanit* 2019;33:24e31.

75. Vela E, Clèries M, Rué M. The use of treatment modality specific analysis according to Selwood in epidemiological studies. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc Ren Assoc* 1999;14:412e415.

76. Fernández-Reala JM, Vayreda M, Casamitjana R, Saezb M, Ricarta W. Índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de masa grasa: un IMC mayor de 27,5 kg/m² podría suponer obesidad en la población española. *Medicina Clínica*. Vol. 117. Núm. 18. Diciembre 2001, p. 680-720.

77. <https://catsalut.gencat.cat/ca/coneix-catsalut/acces-sistema-salut/assistencia-transfronterera/que-es/sistema-sanitari/> [Consulta: 21 maig 2019].

78. Santa Eugènia SJ, García-Lázaro M, Alventosa AM, et al. Nuevo modelo de atención integrada orientada a ancianos ingresados en Unidades de Atención Intermedia en Cataluña: protocolo de un estudio cuasi experimental. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2017;52:201e208.

79. Qanneta R, Molto E. Sub-acute care unit for elderly patients as an alternative model to acute conventional hospitalization: An experience in a geriatric center of the Camp de Tarragona. *Epidemiol* 2015;(5 Suppl):001.

80. Bliuc D, Nguyen N.D, Milch V.E, Nguyen T.V, Eisman J.A, Center J.R. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women, *JAMA* 301 (5) (2009).

81. Ishidou Y, Koriyama C, Kakoi H, Setoguchi T, Nagaro S. Predictive factors of mortality and deterioration in performance of activities of daily living after hip fracture surgery in Kagoshima, Japan, *Geriatr Gerontol Int* (2016) 1-11.

82. De Miguel M, Roca O, Martínez-Alonso M, Serrano M, Jaume Mas J, García R. Fractura de cadera en el paciente anciano: factores pronóstico de mortalidad y recuperación funcional al año. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2018;53(5):247-254.
83. Prieto-Alhambra D, Premaor MO, Avilés FF, Castro AS, Javaid MK, Nogués X, Arden NK, Cooper C, Compton JE, Díez-Pérez A. Relationship between mortality and BMI after fracture: a population-based study of men and women aged ≥ 40 years, *J. Bone Miner. Res.* 29 (8) (2014) 1737-1744.
84. Flodin L, Laurin A, Lökk J, Cederholm T, Hedström M. Increased 1-year survival and discharge to independent living in overweight hip fracture patients, *Acta Orthop.* 87 (2) (2016) 146-151.
85. Toson B, Harvey L.A, Close J.C.T. The ICD-10 Charlson comorbidity index predicted mortality but not resource utilization following hip fracture, *J. Clin.Epidemiol.* 68 (1) (2015) 44-51.
86. Roche J.J.W, Wenn R.T, Sahota O, Moran C.G. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study, *BMJ* 331 (7529) (2005) 1374.
87. Lau T.W, Fang C, Leung F. Assessment of postoperative short-term and long-term mortality risk in Chinese geriatric patients for hip fracture using the Charlson comorbidity score, *Hong Kong Med. J.* 22 (1) (2015) 16–22.
88. Schnell S, Friedman S.M, Mendelson D.A, Bingham K.W, Kates S.L. The 1-year mortality of patients treated in a hip fracture program for elders, *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.* 1 (1) (2010) 6-14.
89. Uriz-Otano F, Pla-Vidal J, Tiberio-López G, Malafarina V. Factors associated to institutionalization and mortality over three years, in elderly people with a hip fracture - an observational study, *Maturitas* 89 (2016) 9-15.

90. Reyes C, Estrada P, Nogués X, Orozco P, Cooper C, Díez-Pérez A, Formiga F, Macias J.G, Prieto-Alhambra D. The impact of common co-morbidities (as measured using the Charlson index) on hip fracture risk in elderly men:a population-based cohort study. *Osteoporos Int*. 2014 Jun;25(6):1751-8.
91. Vela E, Tényi Á, Cano I, Monterde D, Cleries M, García-Altes A, Hernández C, Escarrabill J, Roca J. Population-based analysis of patients with COPD in Catalonia: a cohort study with implications for clinical management, *BMJ Open* 8 (3) (2018) e017283, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017283>.
92. Lo J.C, Srinivasan S, Chandra M, Patton M, Budayr A, Lau G, Grimsrud CD. Trends in mortality following hip fracture in older women, *Am. J. Manag. Care* 21 (3) (2015) e206–e214.
93. Forni S, Francesca P, Alessandro S, Chiara L, Guglielmo B, Andrea V. Mortality after hip fracture in the elderly: the role of a multidisciplinary approach and time to surgery in a retrospective observational study on 23,973 patients, *Arch. Gerontol.Geriatr*. 66 (2016) 13-17.
94. De Souza R.C, Pinheiro R.S, Coeli C.M, De Camargo K.R. The Charlson comorbidity index (CCI) for adjustment of hip fracture mortality in the elderly: analysis of the importance of recording secondary diagnoses, *Cad. Saude Publica* 24 (2)(2008) 315–322.
95. Kirkland L.L, Kashiwagi D.T, Burton M.C, Cha S, Varkey P. The Charlson comorbidity index score as a predictor of 30-day mortality after hip fracture surgery, *Am. J. Med. Qual*. 26 (6) (2011) 461-467.
96. González-Zabaleta J, Pita-Fernandez S, Seoane-Pillado T, López-Calviño B, Gonzalez-Zabaleta J.L. Comorbidity as a predictor of mortality and mobility after hip fracture, *Geriatr Gerontol Int* 16 (5) (2016) 561-569.
97. Fisher A, Srikusalanukul W, Davis M, Smith P. Poststroke hip fracture: prevalence, clinical characteristics, mineral-bone metabolism, outcomes, and gaps in prevention, *Stroke Res. Treat*. 2013 (2013) 1.

98. Sahota O, Morgan N, Moran CG. The direct cost of acute hip fracture care in care home residents in the UK. *Osteoporos Int* 2012;23:917e920.

99. Olsson LE, Hansson E, Ekman I, Karlsson J. A cost-effectiveness study of a patient-centred integrated care pathway. *J Adv Nurs* 2009;65: 1626-1635.

100. Williamson S, Landeiro F, McConnell T, Fulford-Smith L, Javaid M.K, Judge A, Leal J. Costs of fragility hip fractures globally: A systematic review and meta-regression analysis. *Osteoporos Int* 2017;28:2791-2800.

101. Binkley N, Blank RD, Leslie WD, et al. Osteoporosis in Crisis: It's time to Focus on fracture. *J Bone Miner Res* 2017;32:1391-1394.

13. ANNEXOS I TAULES

14.1. Annex 1

FRACTURAS DE MIEMBRO INFERIOR (820-829).

CIE 9 MC. Clasificación Internacional de Enfermedades. 9.a Revisión Modificación Clínica. Editado por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Secretaría General Técnica. 9.a edición - Enero 2014

820 Fractura del cuello de fémur

820.0 Fractura transcervical, cerrada

820.00 Trazo intracapsular, no especificada

820.01 Desprendimiento epifisario superior Transepifisaria

820.02 Trazo mediocervical Transcervical NEOM

820.03 Base del cuello

Sección cervicotrocantérica

820.09 Otras Cabeza del fémur Subcapital

820.1 Fractura transcervical, abierta

820.10 Trazo intracapsular, no especificada

820.11 Desprendimiento epifisario superior

820.12 Trazo mediocervical

820.13 Base del cuello

820.19 Otras

820.2 Fractura pertrocantérea, cerrada

820.20 Trazo trocantéreo, no especificada Trocánter: NEOM mayor menor

820.21 Trazo intertrocantéreo

820.22 Trazo subtrocantéreo

820.3 Fractura pertrocantérea, abierta

820.30 Trazo trocantéreo, no especificado

820.31 Trazo intertrocantéreo

820.32 Trazo subtrocantéreo

820.8 Parte no especificada del cuello del fémur, cerrada Cadera NEOM Cuello de fémur NEOM

820.9 Parte no especificada del cuello del fémur, abierta

14.2. Annex 2

Variable	Mesura
VARIABLES SOCIODEMOGRÀFIQUES I SOCIOECONÒMIQUES	
Edat	mitjana i desviació estàndard (DE)
Sexe	freqüència i percentatge
Renda	
Nivell de renda de l'ABS a la que pertany cada assegurat	freqüència i percentatge dins de cada nivell de renda [categories?]
Nivell de renda segons copagament farmacèutic	freqüència i percentatge dins de cada nivell de renda: <18.000 anuals, 18.000 a 100.000, >100.000
Ubicació en el moment de la fractura	
Institucionalització en residència	freqüència i percentatge
Centres de convalsència i llarga estada	freqüència i percentatge
VARIABLES CLÍNiques	
Tipus de fractura	freqüència i percentatge intracapsular/extracapsular
Comorbiditats	
Incontinència	freqüència i percentatge
Diabetis mellitus	freqüència i percentatge
Insuficiència cardíaca	freqüència i percentatge
MPOC	freqüència i percentatge
Insuficiència renal crònica	freqüència i percentatge
Demència	freqüència i percentatge
Cirrosi hepàtica	freqüència i percentatge
Neoplàsia	freqüència i percentatge
Complexitat GMA ¹	
Grups de morbiditat	freqüència i percentatge de cada grup de morbiditat: 00, 10, 31, 32, 33, 20 i 40.
Nivell de complexitat	freqüència i percentatge de cada nivell de complexitat (1 a 5).
TRACTAMENTS ACTIUS	
Vitamina D	freqüència i percentatge
Bifosfonats (grup ATC segons BOTPlus: M05BA)	freqüència i percentatge
Denosumab	freqüència i percentatge
<p>¹Per tal de poder exposar les característiques de la mostra i situar-la en el context de la població global es representaran les piràmides dels nivells de complexitat per a la població global de Catalunya i per a la població d'edat major o igual a 65 anys.</p>	

