

Evolució de les lesions en la gent gran.
Espanya 2000 – 2010.

Eva Cirera i Viñolas

TESI DOCTORAL UPF / 2014

DIRECTORA DE LA TESI

Dra. Catherine Pérez (Agència de Salut Pública de Barcelona)

DEPARTAMENT DE CIÈNCIES EXPERIMENTALS I DE LA
SALUT



A en Martí, en Pau i l'Albert

Agraïments

Vull donar les gràcies a la Catherine Pérez, primer per la valentia de dirigir-me la tesi, tot i conèixer-me – i saber lo tossuda que puc arribar a ser! – i després pel seu suport constant al llarg d'aquests quatre anys. Té la gran habilitat de saber-te esperonar, sense angoixar-te, i saber-te corregir, sense desanimar-te...també a la Carme Borrell. Diuen que hi ha amics, coneguts i saludats, i després també hi ha aquella gent que saps “que sempre hi son”, per a mi la Carme és una d'aquestes persones.

Gràcies, també, a les meves companyes de l'Agència de Salut Pública de Barcelona pel seu suport constant, i en especial a l'Elena, que ha estat sempre a punt per donar-me un cop de mà, des de les coses més metodològiques a les més pragmàtiques: barallar-se amb un editor de textos també té tela!!

Als meus companys de la UVic: nois, això ja està!! Ester, he aconseguit “fer la tesi” com a *realitat* i no com a *concepte*!! I a la Universitat de Vic per facilitar-me el poder compaginar la meva faceta docent amb la de recerca en aquests últims mesos de la tesi.

També a tots aquells que, en algun moment, us heu interessat sincerament per “com ho portava”, gràcies!

Als de casa, al papa i la mama, a les germanes Cirera i a tots els que s'hi han anat afegint fins a fer el súper clan que som! Gràcies per

ajudar-me a ser com sóc, i a estimar-me malgrat ser com sóc! Un record especial per La tieta Roser. On siguis, un petonàs molt gran. Del “*suca-suca teta be*” a una tesi doctoral hi ha tot un camí – en el meu cas, potser fins i tot un i mig! - i fins fa poc temps he tingut el privilegi de poder compartir-lo amb tots tres, el papa, la mama i la tieta.

I, finalment, als meus homes! nois, la mare ja ha acabat aquella *conferència* tant llarga que durava quatre anys! Confio en que si mai opteu per fer una tesi doctoral us hi poseu una mica abans que jo, que a mi, tot plegat m’ha “*pillao un poco mayor*” que diria la tata de l’Oriol! Albert, senzillament, **gràcies!** Et mereixes el gràcies més gran de tots els gràcies que pugui arribar mai a escriure!!

Ara venen les disculpes: demanar disculpes a tots aquells, i aquelles!, que en algun moment els ha passat pel cap allò de “ja surt un altre cop la pesada amb la tesi!” ho sento!

Ja està! Malgrat tots els Malgrats, hem arribat al final. Al final d’aquests agraïments, i al final d’una altra etapa de la meva vida...a veure si, ara sí que serà veritat el què vaig dir quan vaig fer els 40: que m’imaginava en una bicicleta a dalt d’un turó que havia anat pujant els primers 40, i, a partir de llavors, se m’oferia al davant una baixadeta lenta i tranquil·la, amb un paisatge preciós i bucòlic al voltant, per anar fent en els propers 40 o 50 més... “i vindran els anys, i amb els anys, la calma...”(Manel).

Resum

Les lesions traumàtiques en la gent gran són un problema de salut pública important, donat que són una de les principals causes de morbiditat en aquest col·lectiu. L'estudi de la incidència de lesions en la gent gran i la seva evolució ofereix una visió parcel·lada de la situació, ja que en la majoria de casos les dades que es mostren es redueixen a un únic mecanisme - com per exemple l'evolució de les lesions per caigudes -, o a lesions en concret - com les fractures de maluc -, o d'una certa gravetat - com l'estudi de les lesions que han requerit ingrés hospitalari.

Es plantegen com objectius d'aquesta tesi estimar la incidència hospitalària de lesions traumàtiques en la gent gran a Espanya, segons sexe i grup d'edat, així com en els diferents grups de gravetat i tipus de mecanisme, identificar les lesions més habituals en les persones grans i analitzar l'evolució de la incidència calculada en cada cas al llarg d'onze anys.

S'ha portat a terme un estudi descriptiu. Depenent dels objectius el disseny utilitzat ha estat transversal o de tendències. La població d'estudi son les persones majors de 64 anys residents a Espanya durant el període 2000-2010.

Les taxes d'incidència hospitalària s'han calculat a partir de les altes hospitalàries del Conjunt Mínim Bàsic de Dades Hospitalàries (CMBDH) del Ministerio de Sanidad, Políticas Sociales e Igualdad i de les dades del Padró Municipal d'Habitants del Instituto Nacional de Estadística. Els casos són residents majors de 64 anys amb diagnòstic principal de lesió traumàtica. L'evolució de la incidència s'ha analitzat utilitzant models lineals generalitzats assumint distribució de Poisson i funció d'enllaç logaritme per a cada una de les variables dependents i s'ha ajustat per sobredispersió. S'ha calculat el Percentatge Anual de Canvi (APC) de la taxa a partir de l'estimació del risc relatiu (RR) anual de lesió i el seu interval de confiança al 95%.

La incidència hospitalària de lesió traumàtica és superior en dones que en homes i augmenta amb la edat. En els últims anys s'observa una tendència a l'augment de la incidència, sobretot a partir dels 75-80 anys (grans-grans). Aquest augment és més ràpid en les persones de més edat. En les lesions per col·lisió de trànsit és en l'únic cas en què s'observa un descens. Les lesions més habituals continuen sent les fractures de maluc, per bé que en el cas de les dones de menys de 75 anys (grans-joves) la incidència hospitalària ha mostrat un descens important, i en el cas dels homes fins a aquesta edat s'ha mostrat estable al llarg del període. L'efecte d'aquest descens s'ha vist contrabalançat per l'augment important de lesions com els traumatismes cranioencefàlics i les fractures en les extremitats

superiors que, tot i de magnitud força menor que les fractures de maluc, han mostrat augments importants al llarg del període.

Els resultats d'aquesta tesi porten a identificar dos grans grups dins del col·lectiu de les persones grans, els grans-joves (fins als 75-80 anys) i els grans-grans (a partir d'aquesta edat).

Tot i que les fractures de maluc són la lesió amb més presència en tots els grups d'edat, el descens de la incidència en les dones grans-joves conjuntament amb l'increment de les fractures d'extremitats superiors i dels traumatismes cranioencefàlics porta a que en aquest grup les fractures de maluc perdin protagonisme. En el cas dels grans-grans, l'increment de la incidència de lesió traumàtica s'afegeix al creixement poblacional que està experimentant aquest grup d'edat en els últims anys. Aquest doble increment porta a que cada vegada siguin més, en termes absoluts, el nombre de persones grans-grans a tractar a nivell hospitalari. Alhora, també suposa un augment de la demanada de serveis posteriors per tal que la persona lesionada pugui assolir el màxim nivell d'autonomia després de la lesió que li permeti gaudir d'un envelliment actiu.

Abstract

Traumatic injuries in older people are a major public health problem, since they are one of the leading causes of morbidity in this age group. Studies of the incidence of injury and its trends among older people provide only a partial insight into the situation, since in most cases the data are limited to a single injury mechanism, such as the evolution of fall-related injuries, to specific injury types, such as hip fractures, or to injuries of a certain severity, such as those requiring hospitalization.

The objectives of this thesis are to estimate the incidence of traumatic injuries among elderly individuals that were attended at hospitals in Spain, stratified by sex and age, as well as by severity and mechanism of injury. We also identify the most common injuries in older people, and finally analyse the evolution of their incidence over a period of eleven years.

We conducted a descriptive study, using a cross-sectional or longitudinal design, depending on the objectives. The population study consists of individuals over 64 years of age who were resident in Spain between 2000 and 2010.

Incidence rates were calculated using data provided by the National Hospital Discharge Register (NHDR) from the Spanish Institute of

Health Information (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad), and the National Institute of Statistics. Cases were Spanish residents older than 64 years discharged from a Spanish hospital with a primary diagnosis of traumatic injury. Incidence trends were analysed using generalized linear models, assuming Poisson distribution and log link function for each dependent variable, and adjusting for overdispersion. The Annual Percent Change (APC) of the rate is computed from the estimated relative risk (RR) and its 95% confidence interval.

The incidence of traumatic injuries attended at hospital is higher among women than men, and increases with age. A positive trend in incidence has been observed in recent years, especially in individuals over 75-80 years of age, and this increase is accentuated by age. Traffic injuries are the only injury type in which we observe a decline. Hip fractures are still the most common injury type, although in the case of individuals under 75 years, their incidence decreased significantly in women and remained stable in men throughout the study period. The effect of this decline has been counterbalanced by an increase in the incidence of other types of injury such as head injuries and fractures in the upper extremities.

The results of this thesis allow us to identify two large groups within the population of older people, the elderly (up to 75-80 years) and the super-elderly (from this age onward).

While hip fractures remain the most common injury type in all age groups, their decrease in incidence among elderly women along with the increase in frequency of fractures of the upper extremities and of traumatic brain injuries means that hip fractures are losing importance in this age group. In the case of super-elderly individuals, the increase in incidence of traumatic injury is compounded by the population growth observed in this age group in recent years. This double increase is causing the number of super-elderly people requiring hospital treatment to increase continuously in absolute terms. This also results in an increase in demand for rehabilitation services so that injured persons can recover maximum possible level of autonomy following their injury, thus allowing them to enjoy active ageing.

Prefaci

La idea d'aquesta tesi neix a partir del desenvolupament de l'estudi "Lesiones Medulares y Traumáticas y Traumatismos Craneoencefálicos en España, 2000-2008" ¹, on s'evidenciava un augment important dels traumatismes cranioencefàlics en les persones grans, excepte en les lesions produïdes per les col·lisions de trànsit.

A partir d'aquests resultats es va creure interessant aprofundir en l'estudi de les lesions traumàtiques en aquest col·lectiu, valorant-ne primer la càrrega, en termes d'atenció hospitalària, del conjunt de totes les lesions i posteriorment identificant aquelles que els afectaven més sovint – entre elles, però no només, els traumatismes cranioencefàlics - i la magnitud en què ho feien, alhora que se'n descrivia la evolució en la última dècada.

La tesi es divideix en vuit seccions: Introducció, Hipòtesis i Objectius, Mètodes, Articles, Discussió, Conclusions, Implicacions i Recomanacions i Bibliografia. En el cos de la tesi es presenten dos articles, el primer, *Incidence trends of injury among the elderly in Spain, 2000-2010* publicat a la revista *Injury Prevention*, i el segon, *Improvements in hip fracture incidence counterbalanced by the rise of other fracture types: data from Spain 2000-2010* actualment en segona revisió per ser publicat a la revista *Injury*.

Índex

Resum	vii
Abstract.....	xi
Prefaci	xv
Índex.....	xvii
Llista de figures.....	xx
Llista de taules	xx
1. INTRODUCCIÓ.....	1
1.1 L'envelliment de la població.....	1
1.2 Envelliment actiu	4
1.3 Model causal de les lesions.....	5
a) Definició de lesió	5
b) Model causal de Haddon	7
1.4 Epidemiologia de les lesions en la gent gran.....	11
a) <i>Magnitud</i> del problema.....	11
b) Característiques de les lesions en la gent gran	16
c) Evolució temporal de la incidència de lesions.....	19
d) Costos econòmics.....	20
e) Resultats de la lesió.....	21
f) Mecanisme de lesió en la gent gran.....	21
g) Lesions més freqüents.....	23

1.5	Determinants de l'envelliment actiu.....	31
a)	Determinants transversals: cultura i gènere.....	32
b)	Determinants econòmics.....	33
c)	Determinants associats a l'entorn social.....	33
d)	Determinants relacionats amb l'entorn físic.....	34
e)	Determinants associats als serveis sanitaris i socials.....	34
f)	Determinants associats al comportament.....	35
g)	Determinants associats a factors personals.....	37
1.6	Justificació.....	39
2.	<i>HIPÒTESIS I OBJECTIUS.....</i>	43
2.1	Hipòtesis.....	43
2.2	Objectius.....	44
3.	<i>MÈTODES.....</i>	45
3.1	Disseny i població d'estudi.....	45
3.2	Fonts d'informació.....	45
3.3	Criteris d'inclusió i exclusió.....	46
3.4	Variables d'estudi.....	46
3.5	Anàlisi estadística.....	47
4.	<i>ARTICLES.....</i>	49
5.	<i>DISCUSIÓ.....</i>	83
5.1	Principals resultats.....	83

a)	Magnitud	83
b)	Tendències	84
5.2	Discussió dels principals resultats	85
a)	Gravetat de les lesions.....	87
b)	Mecanisme de lesió.....	90
5.3	Aspectes metodològics en l'estudi de les lesions en la gent gran	92
5.4	Limitacions i fortaleces	97
5.5	Intervencions per a la prevenció de lesions i els seus mecanismes	100
a)	Lesions per caigudes.....	101
b)	Lesions per col·lisions de trànsit	104
c)	La xarxa de Ciutats amigues de la Gent Gran	109
6.	CONCLUSIONS.....	111
7.	IMPLICACIONS I RECOMANACIONS.....	113
	BIBLIOGRAFIA	117

Llista de figures

Figura 1: Matriu de Haddon.....	10
Figura 2: Principals causes de mortalitat a partir dels 70 anys en diferents països desenvolupats. Homes (A) i dones (B) any 2010.	12
Figura 3: Principals causes d'anys de vida amb discapacitat a partir dels 70 anys en diferents països desenvolupats. Homes (A) i dones (B) any 2010.	14
Figura 4: Lesions en persones ≥ 65 anys.....	16
Figura 5: Determinants de l'envelliment actiu.	31

Llista de taules

Taula 1: Intervencions avaluades per la prevenció de lesions per caigudes.	107
Taula 2: Intervencions avaluades per la prevenció de lesions per col·lisions de trànsit.....	108

1. INTRODUCCIÓ

1.1 L'envelliment de la població

Un dels majors èxits del segle XX ha estat l'augment de l'esperança de vida. Aquest augment es va donar en una primera etapa per la disminució de la mortalitat infantil, a la que va seguir una disminució de la mortalitat adulta, el que ha portat a un augment de la longevitat².

Aquest increment de l'esperança de vida va acompanyat d'una disminució de la taxa de fecunditat en la majoria de països europeus, el que implica un envelliment de la població. Però l'envelliment de la població no sols s'observa en els països desenvolupats, sinó que és en els països en vies de desenvolupament on aquest envelliment es produeix de forma més ràpida. Així, per exemple, mentre França va trigar gairebé cent anys en que els majors de 65 anys passessin de representar el 7% de la població al 14%, Brasil va fer aquesta evolució en només vint anys³.

A l'Estat Espanyol les tendències demogràfiques indiquen que en els propers 25 anys la població de més de 64 anys augmentarà un 66% i passarà de ser el 18% de la població a gairebé una tercera part. Així, dels 8.3 milions actuals es passaria als 13.8 milions l'any 2040⁴.

Aquest creixement és molt més ràpid en aquelles persones de més edat, que alhora són les més nombroses: a Espanya mentre que la població entre 65 i 69 anys creixerà un 44%, els majors de 79 creixeran gairebé el doble (84%), arribant a representar més d'una tercera part d'aquest col·lectiu ^{4,5}.

Però aquest augment de la longevitat no sempre és un envelliment lliure de malaltia. A principis dels anys 80 es comencen a plantejar diferents escenaris per explicar com evoluciona l'envelliment de la població: Alguns autors apunten que la disminució de la mortalitat adulta ha anat acompanyada d'un retard en l'aparició de les malalties cròniques i la discapacitat. Aquesta teoria, plantejada inicialment per Fries és l'anomenada compressió de la morbiditat ⁶. Altres autors, encapçalats inicialment per Gruenberg i Kramer plantegen una hipòtesi en sentit contrari: aquest augment de la longevitat amplia el temps per poder desenvolupar malalties cròniques i discapacitats de manera que es produeix una expansió de la morbiditat ^{7,8}. Finalment, Manton planteja un terme mig, l'anomenada hipòtesi de l'equilibri dinàmic: al augmentar la longevitat augmenta la presència de malalties cròniques i discapacitat, però se'n redueix la gravetat ⁹. Robine i Michel, a principis d'aquest segle, plantegen un marc més ampli que engloba les tres teories ². Cada una d'elles s'emmarca en diferents moments de la transició epidemiològica: després d'una primera fase de descens de la mortalitat infantil gràcies a l'accés al menjar, la millora de la higiene i el descens de les malalties infeccioses, entrem en una segona fase en que les millores econòmiques, mèdiques i tècniques afavoreixen la supervivència dels menys sans i es redueix la

mortalitat adulta ^{10,11}. En aquest moment es produeix una expansió de la morbiditat. La continuació de les millores mèdiques fa que es controlin millor les malalties cròniques, entrant en una fase d'equilibri dinàmic. Si a aquesta millora hi afegim, en el temps, les millores dels determinants de salut i de les condicions de vida, la millora del nivell educatiu de la població, de les pràctiques saludables, i en general, d'una millora en la salut de la gent gran, es produeix un retard en l'aparició de les malalties cròniques i la discapacitat: una compressió de la morbiditat. Finalment, aquestes millores, juntament amb una millora de l'entorn i dels serveis a la població afavoreixen l'emergència de grups d'edat molt grans: nonagenaris i centenaris, i de població fràgil, el que portaria, altra vegada, cap a una expansió de la morbiditat. Cada país se situarà en cada una d'aquestes etapes segons el nivell de progrés en què estigui.

En un estudi recent a partir de les dades del *Global Burden Disease Study 2010*¹² es comparava l'evolució de l'esperança de vida en els últims 20 anys amb la de l'esperança de vida saludable ¹³. Aquest últim indicador calcula, a partir de dades de mortalitat però també de morbiditat i discapacitat de diferents fonts l'esperança de vida lliure de malaltia d'una població. En la majoria de països, entre els que s'hi inclouria Espanya, per bé que ambdós indicadors mostraven un increment, l'esperança de vida havia augmentat més que l'esperança de vida saludable, el que s'interpreta com una etapa d'expansió de la morbiditat. La revisió d'estudis previs a aquest indicava que per bé que hi ha evidència que en persones menors de 85 anys les limitacions i la discapacitat es posposen, a partir d'aquesta edat els resultats no

són tant evidents ⁵. Aquelles cohorts que sobrevisquin fins a edats més avançades viuran amb més malaltia i discapacitat, el que ens situaria en la última fase del model de Robine i Michel.

1.2 Envelliment actiu

Per bé que segons les teories anteriors actualment l'envelliment de la població estigui en una fase d'expansió de la morbiditat, encara hi ha marge per reduir les taxes de discapacitat i assegurar així un envelliment saludable ¹³. En aquesta mateixa línia hi trobem un article recent de Fries, pare de la teoria de la compressió de la morbiditat, en què demostra que l'absència de factors de risc com el tabaquisme, el sobrepès o la manca d'activitat física està associada a un retard en la discapacitat que supera de forma significativa el retard en la mortalitat, i per tant, comprimeix la morbiditat gairebé fins a l'edat de morir ¹⁴.

El concepte d'envelliment saludable ha estat àmpliament utilitzat, i s'emmarca dins d'un paradigma sorgit a finals del segle XX en que es treballa amb una visió positiva de l'envelliment. Apareixen idees com l'envelliment *saludable, òptim, exitós, vital, productiu, positiu, actiu, satisfactori...* ¹⁵.

Sovint tots aquests termes s'utilitzen com a equivalents, tot i que l'**envelliment actiu** s'ha d'entendre com un paraigües més ampli que aglutina conceptes com els d'envelliment saludable, exitós o productiu.

A finals dels anys 90 la OMS adopta aquest concepte i defineix l'**envelliment actiu** com el procés d'optimitzar les oportunitats per la salut, la participació i la seguretat per tal de millorar la qualitat de vida a mesura que les persones envelleixen ¹⁶. L'envelliment actiu tant s'aplica als individus com a les poblacions, i ha de permetre als primers aconseguir un benestar físic, social i mental al llarg de tota la vida que els permeti participar en la societat segons les seves necessitats, capacitats i desitjos alhora que se'ls procura l'assistència, la protecció i l'atenció en cas de necessitat.

Les persones grans tenen més possibilitats de patir lesions per les limitacions motrius i cognitives que s'esdevenen amb l'edat, però, paradoxalment, tenir uns estils de vida actius també poden suposar un augment d'aquest risc ¹⁷⁻²¹. El declivi funcional progressiu propi de l'edat, sobretot quan hi ha alguna malaltia crònica, fa que les persones grans siguin més fràgils fisiològicament i tinguin menor capacitat per tolerar una lesió. Això comporta que sovint pateixin lesions de més gravetat que les patides per persones més joves tot i que els mecanismes siguin similars ^{22,23}.

1.3 Model causal de les lesions

a) Definició de lesió

Les **lesions** es defineixen com un dany físic a una persona provocat per una transferència aguda d'energia (mecànica, química o

radiològica) en una quantitat que excedeix el límit de tolerància física, o per l'absència sobtada d'oxigen o calor²⁴.

Les lesions es poden classificar segons diferents criteris, no necessàriament excloents entre sí:

- ✓ segons el mecanisme que les ha ocasionat: caigudes, col·lisions de trànsit, cremades...
- ✓ segons el tipus de lesió resultant: fractures, luxacions, ferides obertes...
- ✓ segons la intencionalitat, en intencionals: suïcidis i homicidis, o no intencionals: caigudes, lesions per trànsit,...

Lligat a les lesions sovint hi apareix el terme “accident”. Aquest terme transmet una idea errònia de imprevisible, inevitable i de fatalitat que suggereix, en contra de l'evidència científica, la impossibilitat d'actuació o prevenció. Des de ja fa uns anys algunes institucions com la Organització Mundial de la Salut i algunes revistes com les del grup BMJ recomanen substituir el terme “accident” pel de “lesió”. En aquesta tesi, en general, es fa servir el terme “lesió” o “incident” segons convingui, i només es farà servir “*accident*” quan es refereix a preguntes d'enquestes que utilitzen aquest terme.

b) Model causal de Haddon

William Haddon ²⁵ va ser el primer en formular un model causal de les lesions basant-se en el model causal de malaltia infecciosa. Aquest model considera que l'agent causal es l'energia alliberada en el moment de l'impacte. La lesió és el resultat de la interacció entre l'agent causal - l'energia - que es transmet a través d'un vector - com pot ser un vehicle en el cas de les lesions de trànsit - els factors associats a l'hoste – l'individu - i a l'entorn físic.

Aquest model suposa un avenç important: per una banda caracteritza l'agent causal, l'alliberament d'energia mecànica, química o d'altres tipus; per altra banda posa de manifest que la prevenció de les lesions és possible mitjançant el control de l'alliberament d'energia i la seva interacció amb la persona i el seu entorn. Això implica que la prevenció de les lesions no es basa únicament en evitar l'alliberament d'energia ("l'accident"), sinó en adoptar mesures per limitar la intensitat d'aquest alliberament o protegir les estructures més sensibles.

Sota aquest principi Haddon va desenvolupar els 10 principis de prevenció associats a diferents moments del procés causal (abans, durant o després de l'alliberament de l'energia) ²⁶:

1. **Prevenir la creació de risc:** prevenint la generació d'energia, per exemple, tèrmica, per evitar les cremades.
2. **Reduir la magnitud del risc:** disminuint l'energia despesa, per exemple, reduint la velocitat dels vehicles, en el cas de les lesions per trànsit.
3. **Prevenir l'exposició a un risc existent:** posant baranes a les escales per evitar les caigudes.
4. **Alterar el grau d'exposició al risc:** instal·lant airbags en els vehicles.
5. **Separar la persona del risc en el temps i l'espai:** fent passos de vianants alçats o carrils bici.
6. **Posar barreres entre la persona i el risc:** utilitzant el casc en cas de les lesions per trànsit o els protectors de maluc en cas de les caigudes en persones grans.
7. **Modificar qualitativament els elements perillosos:** reduint la duresa dels terres, els cantons dels mobles...i tot allò on es pugui col·lidir en cas de caiguda.

8. **Incrementar la resistència al risc:** millorant la condició física de les persones mitjançant l'activitat física o mitjançant la medicació per l'osteoporosi en cas de les dones postmenopàusiques.
9. **Detectar els danys produïts i instaurar contramesures:** quan, tot i les mesures anteriors, no s'ha pogut evitar danys, cal poder activar els serveis d'emergències de la forma més ràpida i eficient.
10. **Estabilitzar, reparar i rehabilitar els danys:** aquesta estratègia engloba l'activació de la resta de serveis sanitaris posteriors als serveis d'emergències per tal d'aconseguir tornar a la persona al seu estat pre-incident o a l'estabilització en cas de que això no sigui possible.

Tenint en compte el moment de l'alliberament de l'energia (abans, durant o després de "l'incident") i els elements del model causal (individu, vector, entorn físic i entorn socioeconòmic) Haddon proposa una matriu que permet l'anàlisi dels determinants o factors de risc i l'adopció de mesures preventives (figura 1). Aquesta distribució permet una visió etiològica de les lesions, alhora que fa més senzilla la identificació de les possibles intervencions adreçades a reduir els incidents que provoquen les lesions, les lesions en sí o les seves conseqüències.

Figura 1: Matriu de Haddon.

	Individu	Vector	Entorn físic	Entorn socioeconòmic
Pre-incident				
Incident				
Post-incident				

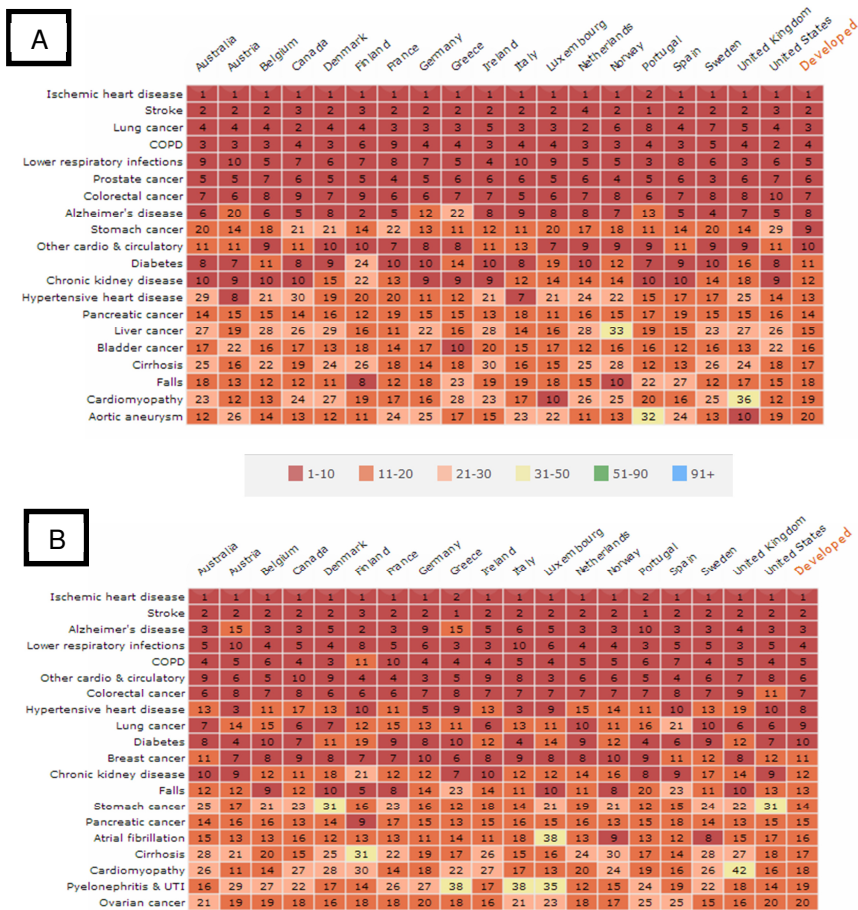
1.4 Epidemiologia de les lesions en la gent gran

a) Magnitud del problema

Segons dades de EuroSafe, a Europa més de la meitat de les defuncions per lesió es produeixen a partir dels 60 anys, tot i que en aquest grup d'edat les morts per aquesta causa representen sols un 3%²⁷.

La figura 2 mostra les vint primeres causes de mortalitat a partir dels 70 anys en homes (a) i en dones (b) en diferents països desenvolupats per l'any 2010. En aquest cas no s'utilitza les lesions com a gran grup, sinó que apareixen per separat les lesions per caigudes i per trànsit²⁸. Si bé en el conjunt de països desenvolupats les caigudes apareixen en el 18è lloc en els homes i en el 13è en les dones, en el cas d'Espanya apareixen com a 27a i 23a causa respectivament. Les lesions per trànsit no apareixen entre les 20 primeres causes.

Figura 2: Principals causes de mortalitat a partir dels 70 anys en diferents països desenvolupats. Homes (A) i dones (B) any 2010.

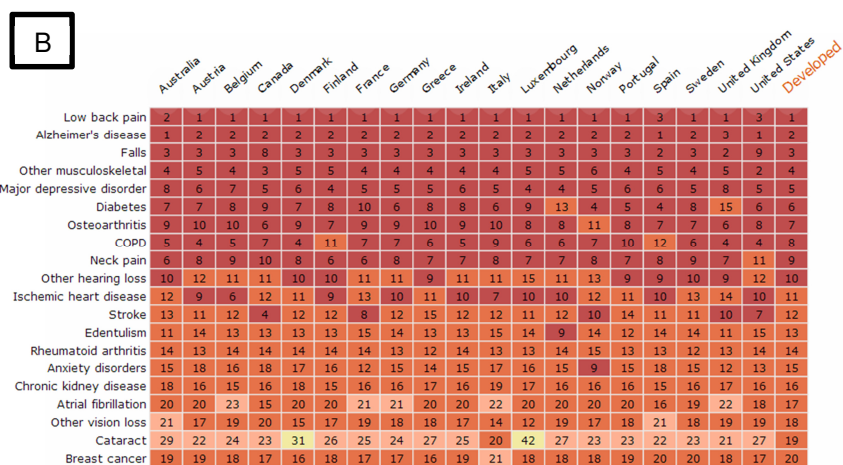
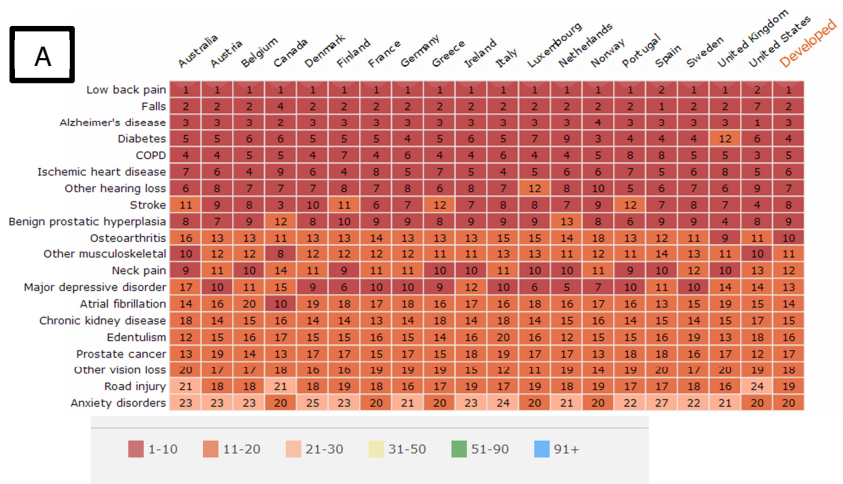


Font: Institute for Health Metrics and Evaluation.
<http://www.healthmetricsandevaluation.org/>

Per bé que les lesions no suposen una de les principals causes de mortalitat en la gent gran, sí que suposen una gran càrrega de morbiditat i discapacitat: Tornant a les dades de l'EuroSafe, per cada persona morta, els serveis d'urgències hospitalaris n'atenen 55, i una tercera part restaran ingressades. Els dies d'ingrés d'aquestes persones representen tres quartes parts de tots els dies d'ingrés per lesió en els hospitals europeus ²⁷. Pel que fa a la discapacitat, segons dades del projecte "Global Burden of Diseases 2010" el 15% dels anys viscuts amb discapacitat a partir dels 60 anys són a conseqüència de lesions ¹².

Al considerar les principals causes de morbiditat a partir dels 70 anys en els països desenvolupats, les caigudes passen a ser la 2a causa d'anys de vida amb discapacitat en els homes i les lesions per trànsit la 19a. En les dones les caigudes són la 2a causa, i les lesions per trànsit no apareixen entre les vint primeres. En el cas d'Espanya les caigudes guanyen importància, passant a ser la 1a causa en els homes i la 2a en les dones, mentre que les lesions per trànsit són la 17a causa en els homes (figura 3) ²⁸.

Figura 3: Principals causes d'anys de vida amb discapacitat a partir dels 70 anys en diferents països desenvolupats. Homes (A) i dones (B) any 2010.



Font: Institute for Health Metrics and Evaluation.
<http://www.healthmetricsandevaluation.org/>

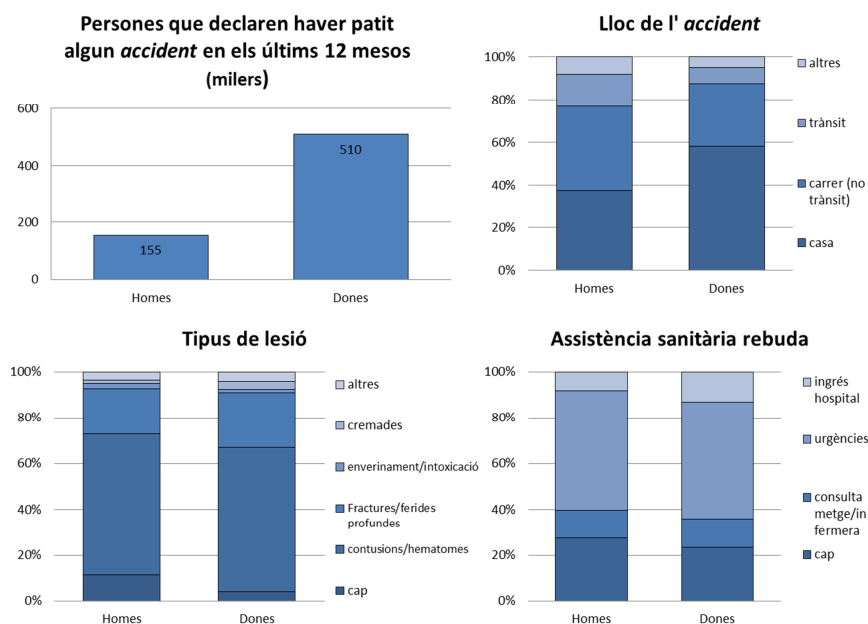
Segons dades de l'última Encuesta Nacional de Salud espanyola (2011-2012), 155.000 homes i 510.000 dones majors de 64 anys declaraven haver patit algun tipus d'*accident*⁴ durant els últims 12 mesos (figura 4). Aquests 155 mil homes representen el 5% dels homes a partir de 65 anys i el 8% dels homes de qualsevol edat que havia patit algun *accident* durant els últims 12 mesos. Les 510 mil dones representen l'11% de les dones a partir d'aquesta edat i el 27% de les dones que havien patit algun *accident*.

Mentre que en les dones és més habitual haver patit l'*accident* dins de casa, en els homes ho és més fora de casa. En la majoria de casos es tracta de contusions que han assistit els serveis d'urgències⁴.

Segons dades d'un altre estudi a Espanya que es centrava sols en els *accidents* fora de casa, una quarta part de les persones grans que havia requerit assistència sanitària havia utilitzat els serveis de rehabilitació, i la meitat havien necessitat medicació¹⁸. Segons dades d'ingressos, un 9% dels ingressos en majors de 64 anys a l'estat són per traumatismes (any 2009), i representen un de cada tres ingressats per aquesta causa²⁹.

ⁱ Malgrat la manca d'idoneïtat en l'ús del terme "accident" discutida anteriorment, en aquella informació en què els autors han utilitzat aquest terme, com és en aquest cas la pregunta que s'utilitza en el qüestionari de l'Enquesta Nacional de Salut, es mantindrà el seu ús en aquesta tesi.

Figura 4: Lesions en persones >=65 anys.



Font: Instituto Nacional de Estadística / Ministerio de Sanidad y Servicios Sociales

b) Característiques de les lesions en la gent gran

Un dels primers estudis en que es comparaven les lesions en les persones grans amb les dels joves data de fa un quart de segle i indicava diferències de patró que s'han anat mantenint al llarg dels anys³⁰.

En comparació als joves, en la gent gran és més habitual patir lesions a partir d'una baixa transmissió d'energia i de menys gravetat^{17,31-33}.

El risc de morir degut a aquestes lesions és més alt, tant al ajustar per gravetat, com en nivells de gravetat baixos ^{17,23,31,34-37}. També són més habituals les ferides tancades ^{31,38}.

La raó home/dona canvia, i ara són més nombroses les dones, per bé que quan es tenen en compte sols les persones amb lesions greus (ISS \geq 16) continua havent-hi una major presència d'homes ^{31,39,40}.

El mecanisme també canvia, essent més habituals les caigudes i menys les lesions per trànsit ^{31,41}.

Pel què fa a l'atenció sanitària, hi ha un percentatge superior d'atesos als serveis d'urgències que resten ingressats i la durada de l'ingrés és més prolongada, com també és més habitual la derivació als serveis de rehabilitació ^{17,38,41-44}. En general els costos econòmics són superiors, també al ajustar per gravetat ^{17,42}.

Deixant de banda la comparació amb les persones joves i centrant-nos en la gent gran, ja s'ha comentat l'existència d'una proporció més alta de dones que d'homes. En termes de morbiditat, les dones mostren unes taxes d'incidència més elevades que no s'observa en les taxes de mortalitat ⁴⁵⁻⁴⁹.

Tant en homes com en dones, a partir dels 80 anys, els percentatges d'ingrés hospitalari són més alts, la mortalitat és superior, tot i ajustar per gravetat i estat fisiològic previ, i les possibilitats de tornar a casa a l'alta hospitalària per lesió són menors que en les persones grans per

sota d'aquesta edat ^{49,50}. Aquestes dades són importants perquè a nivell demogràfic els majors de 80 anys són el grup d'edat que mostra un creixement poblacional més espectacular.

Un altre grup interessant a destacar són les persones grans tractades per més d'una lesió. Per bé que la presència de múltiples lesions habitualment s'associa a persones joves, dos de cada tres individus tractats per més d'una lesió superen els 64 anys ⁵¹. En la gent gran la presència de més d'una lesió augmenta la mortalitat i els dies d'ingrés, que són superiors, també, als de les persones joves amb més d'una lesió, especialment quan hi ha complicacions associades ^{13,19,52,53}. El perfil en relació als joves amb múltiples lesions també canvia: per bé que en ambdós casos hi ha una major presència d'homes, mentre que en els joves aquests eren quatre de cada cinc casos, en els grans són sols tres de cada cinc ¹⁹. Les lesions que es tracten, els temps de tractament i les complicacions posteriors també són diferents, i el risc de morir en els més grans només depèn de l'edat i la gravetat, mentre que en persones joves també hi ha altres factors, com una tensió arterial elevada o l'esdeveniment d'una aturada cardíaca, que augmenten aquest risc ^{19,52}.

c) Evolució temporal de la incidència de lesions

L'estudi de l'evolució temporal de la incidència de lesions en la gent gran ofereix una visió parcel·lada de la situació, ja que en la majoria de casos les dades que es mostren es redueixen a un únic mecanisme - com per exemple l'evolució de les lesions per caigudes -, o a lesions en concret - com les fractures de maluc -, o d'una certa gravetat - quan s'estudia l'evolució d'aquelles lesions que han requerit ingrés hospitalari - com és el nostre cas.

Es fa difícil poder fer una síntesi dels resultats dels estudis que donen dades d'incidència global per la heterogeneïtat tant en la definició de cas (quan hi consta), com en la població estudiada (persones visitades a atenció primària, a urgències, hospitalitzacions) o la font utilitzada (dades poblacionals, registres hospitalaris o dades d'un únic centre) i per les diferències en els períodes estudiats. Amb tot, però, la informació disponible suggereix un increment dels casos atesos per lesió que en algunes ocasions també suposa un augment de les taxes d'incidència ^{34,46,47,54,55}.

Els estudis de lesions resultants de caigudes són metodològicament més homogenis. En aquest cas s'observen tendències a l'augment en els estudis portats a terme a Holanda i Austràlia, més marcat en augmentar l'edat ^{20,56}. En el cas de Finlàndia, on sols es tenien en compte les persones a partir dels 80 anys, s'observa una disminució de la incidència a partir de finals dels anys 90, resultat que també s'observa en un dels tres estudis portats a terme als Estats Units amb

persones a partir dels 65 anys ^{57,58}. En els altres dos estudis dels Estats Units es mostren resultats dispars, un amb una clara tendència creixent i l'altre amb una tendència estable ^{54,59}.

d) Costos econòmics

Els costos per càpita de l'atenció hospitalària de les lesions a Europa augmenten amb l'edat de forma exponencial a partir dels 65 anys, degut a l'efecte combinat d'una major incidència i d'uns majors costos per pacient. L'atenció a persones majors de 64 anys suposa el 46% dels costos dels ingressos per lesió, per bé que com a grup representen al voltant del 30% de persones ateses ⁶⁰. Aquesta quota excessiva de recursos sanitaris també s'observa en altres països: A Austràlia les persones grans amb lesions greus representaven el 15% de les persones ateses i el 28% dels costos ⁴². A Suècia, considerant les lesions de qualsevol gravetat, també eren el 15% de les persones ateses i copaven el 70% dels dies d'ingrés hospitalari, i als Estats Units els homes suposaven el 10% dels tractats i el 20% dels costos (no s'indiquen dades per les dones) ^{46,47}. Aquesta desproporció en els costos es podria explicar per l'elevat cost del tractament de fractures molt habituals en aquest grup d'edat, com les fractures de maluc i en les extremitats superiors ⁶⁰⁻⁶².

e) Resultats de la lesió

Després de la lesió la majoria de persones grans tornen a ser autònomes o recuperen l'estat funcional previ, per bé que aquesta recuperació, quan s'esdevé, no és immediata ⁶³. Diferents estudis descriuen la pèrdua de capacitat per portar a terme les activitats de la vida diària o en la mobilitat i una reducció en la qualitat de vida relacionada amb la salut. Les lesions patides determinaran en gran part l'activitat afectada, el grau d'afectació o el temps de recuperació, però en la majoria de casos es produeix una pèrdua de seguretat en l'individu ⁶⁴⁻⁶⁷.

Aquest procés de recuperació de l'estat funcional previ fa necessari, en alguns casos, el trasllat de pacients a residències geriàtriques, sobretot en els més grans ^{63,65,66,68}.

f) Mecanisme de lesió en la gent gran

Els mecanismes de lesió més habituals en aquest grup són les caigudes i les lesions per trànsit ^{39,42,47,63,68}.

S'estima que al voltant del 30- 40% de les persones grans han caigut alguna vegada durant l'últim any ^{69,70}. Entre el 40-60% de les **caigudes** provoquen alguna lesió, el 30-50% són lesions menors,

entre el 5-6% majors (sense incloure fractures) i el 5% són fractures ⁷⁰.

Nombrosos estudis han identificat al voltant de 400 factors de risc potencials de caure. Tot i que no hi ha una classificació consensuada, alguns autors els classifiquen en cinc categories: factors de l'entorn (catifes, banyeres sense baranes, il·luminació pobre, escales insegures,...); relacionats amb la medicació (p.ex. antidepressius, sedants i hipnòtics), condicions mèdiques i canvis associats a l'envelliment (p.ex. poca visió o deteriorament cognitiu), factors nutricionals (p.ex. dèficit de vitamina D o calci) i manca d'exercici físic ⁷¹.

El percentatge de persones lesionades per aquest mecanisme augmenta amb l'edat, i és més habitual en les dones que en els homes i dins de la llar ^{41,47,65,69,71}. En determinades zones geogràfiques la climatologia esdevé un factor contribuent ^{47,71}.

Com ha tingut lloc la caiguda condiciona el tipus de lesió: les caigudes laterals impactant sobre o al voltant del maluc suposen un risc superior de fracturar-se'l, mentre que de caure enrere es redueix aquest risc. Caure enrere també redueix el risc de fractura d'húmer i de turmell, mentre augmenta el risc de fractura de canell. Posar les mans per aturar la caiguda també disminueix el risc de fractura excepte en aquestes últimes, en què augmenta de forma considerable ^{72,73}.

Les lesions per **trànsit** són el mecanisme d'entre un 5-15% de les persones grans. La seva presència guanya pes si sols ens fixem en els lesionats greus (ISS \geq 16), arribant a suposar el mecanisme d'un de cada quatre casos i esdevenint el mecanisme principal en els lesionats múltiples^{18,19,39,41}. Són més habituals entre els més joves – entre 65 i 69 anys - i entre els homes^{37,41}. En funció de la zona geogràfica són més habituals els atropellaments que les lesions com a ocupants de vehicles de motor³⁵. Les limitacions de vista i oïda, la debilitat muscular i el temps de reacció elevat poden ser factors predisposants a les lesions per trànsit³⁹.

Les lesions per trànsit mostren una reducció important en els últims anys, al igual que en la resta de grups d'edat⁷⁴.

g) Lesions més freqüents

Les lesions musculoesquelètiques són les més tractades a nivell hospitalari, i dins d'aquestes les fractures. En segon lloc hi trobem les lesions neurològiques, i dins d'aquest grup els traumatismes cranioencefàlics⁴¹. En els següents subapartats es presenta una mínima descripció d'alguns dels diagnòstics més habituals.

- *Fractura de maluc*

Les fractures de maluc representen la meitat dels ingressos hospitalaris per lesió. Estan associades a una baixa densitat òssia: segons dades d'un estudi d'Holanda, només un 5% de les dones i un 3% dels homes que havien patit aquest tipus de fractura tenia una densitat òssia normal. En les dones era més habitual la presència d'osteoporosi (64% vs. 39%), mentre que en els homes hi havia una major presència d'osteopènia (58% vs. 31%) ⁷⁵.

El mecanisme principal són les caigudes. Com ja s'ha comentat al parlar del mecanisme, la possibilitat que de la caiguda esdevingui una fractura de maluc depèn de l'orientació de la caiguda (enrere o de costat), de si es cau sobre el maluc o al costat, però també són determinants l'energia potencial de qui cau o la poca efectivitat en utilitzar els braços per reduir l'energia de la caiguda, de la major o menor presència de teixits tous al voltant del maluc o de la poca densitat òssia al coll del fèmur ⁷³. Tot i així, sols un 1% de les caigudes provoquen aquest tipus de lesió ⁷⁶.

Tant l'osteoporosi com les caigudes són més habituals en les dones, el que explicaria que en les dones la incidència d'aquesta fractura dobli o tripliqui la dels homes en molts països i que augmenti de forma important amb l'edat ^{48,75-81}.

A Espanya la incidència anual de fractura de maluc és de 262/100.000 homes i 678/100.000 dones de més de 64 anys (dades 2000-2002) ⁷⁷. Aquesta incidència és menor que la observada en altres països, el què situa a Espanya en una zona de baix risc ⁸². En el cas d'Europa, la incidència en els països escandinaus pot arribar a ser set vegades superior a la d'altres països de l'àrea mediterrània ⁷⁶.

Tot i la menor incidència, les tendències observades arreu son similars, i depenent del període estudiat mostren una estabilització, a finals dels anys 90, o un descens de les taxes en els últims anys ^{78,79,81,83}. La reducció d'aquestes lesions ha portat a que, en alguns països, les fractures de maluc perdin pes dins de les lesions per caigudes tractades a nivell hospitalari ²⁰.

La importància de les fractures de maluc rau no només en el nombre de persones a les que afecta sinó també per la discapacitat que genera: més de mig any després de la lesió el 90% de les persones lesionades encara no hauran recuperat l'estat previ a la lesió en termes de mobilitat ^{65,67}.

També són importants els costos econòmics associats: l'alta incidència i l'elevat cost per pacient fan que al voltant del 50% dels costos econòmics de les lesions en majors de 65 anys siguin deguts a aquesta lesió ^{60,62}.

- *Fractures distals d'avantbraç (canell)*

Són les fractures més freqüents en les persones grans. Només entre el 15% i el 30% requereixen hospitalització, representant al voltant del 5% de les fractures per caigudes hospitalitzades ^{84,85}. Són més habituals en dones que en homes (fins a 4 vegades més) i en persones grans relativament sanes ⁷⁶.

En dones la incidència creix ràpidament després de la menopausa, arribant a un màxim al voltant dels 65-75 anys segons els estudis i descendent en edats posteriors ^{76,86,87}. Hi ha diferents explicacions per aquesta tendència còncaua: el primer augment pot ser degut a una pèrdua ràpida de massa òssia, mentre que el descens pot estar relacionat amb la reducció de la velocitat i la força en estendre els braços per protegir-se altres parts del cos com a conducta compensatòria durant la caiguda, o per un canvi en la direcció de la caiguda ^{73,76}.

En els últims anys s'observa una tendència al descens d'aquest tipus de fractures ^{56,88}.

- *Fractures d'húmer*

Les fractures d'húmer són de les tres fractures més habituals en persones grans, juntament amb les de maluc i canell, i com aquestes s'han de considerar predominantment osteoporòtiques ⁵¹. Sovint es

distingeix entre les fractures proximals (les més usuals) i les fractures distals.

Les proximals són més freqüents en dones que en homes i augmenten fins els 85 anys, especialment en les dones ^{48,51,75,76,87}. En aquestes hi ha associació amb una baixa densitat òssia, una funció neuromuscular pobre i amb la pèrdua de pes de forma involuntària ^{75,76}.

Tres de cada quatre fractures d'húmer es produeixen per traumatismes moderats, com poden ser les caigudes des del mateix nivell ⁷⁶.

A Catalunya, segons dades d'atenció primària, les fractures proximals afecten a 220/100.000 dones-any i 80/100.000 homes-any majors de 50 anys (dades 2009) ⁸⁷.

En alguns països s'observa una tendència creixent de les taxes al llarg dels anys, mentre que en altres s'observa una estabilització ^{64,89,90}. Alguns estudis observen un augment en el nombre de casos que es tracten mitjançant cirurgia entre les persones grans ^{90,91}.

Les fractures distals tenen una incidència menor que és estable, però l'envelliment de la població farà augmentar els casos a tractar ⁹².

- *Fractures toràciques*

Les fractures toràciques són habituals entre les persones ingressades amb lesions múltiples, les taxes són similars entre homes i dones i en ambdós grups augmenten de forma lineal amb l'edat ^{48,93,94}.

La gent gran amb fractures toràciques tenen una mortalitat i una estada hospitalària superior a la de les persones joves amb aquestes mateixes fractures i a la d'altres persones grans lesionades sense aquest tipus de fractures. En comparació als joves també s'observa un major percentatge de complicacions per pneumònia. Tant la mortalitat com la morbiditat (en termes de dies d'estada i de complicacions) mostren un augment segons el nombre de costelles fracturades ^{94,95}.

El mecanisme més habitual són les col·lisions per trànsit, seguides de les caigudes ^{95,96}. En les fractures produïdes per caigudes s'observa un augment important de la incidència a partir dels 80 anys ⁹⁷.

La incidència de fractures toràciques identificades des d'atenció primària a Catalunya en majors de 50 anys és de 4/100.000 homes i 3/100.000 dones any ⁸⁷.

- *Fractures de les extremitats inferiors*

Les fractures en les extremitats inferiors són habituals entre les persones que continuen practicant esport i aquelles implicades en col·lisions de trànsit ^{37,98}.

Formen part d'aquest grup les fractures de turmell. Per aquestes fractures l'osteoporosi o la baixa densitat òssia no suposen un factor de risc, com passava amb les fractures anteriors, i la seva existència s'hauria d'associar a factors biomecànics, com l'excés de pes o el guany de pes amb l'edat ⁹⁹.

A diferència de la resta de lesions, la incidència disminueix amb l'edat ^{48,100}. Pel què fa a l'evolució temporal, en les fractures arran d'una caiguda, s'observa una disminució de les taxes a partir de finals dels anys 90 ¹⁰¹.

- *Traumatismes cranioencefàlics (TCE)*

Els traumatismes cranioencefàlics són més habituals en homes que en dones, i la incidència augmenta en augmentar l'edat ^{40,102-106}.

En la gent gran més de la meitat dels atesos a urgències acaben requerint ingrés hospitalari, mentre que en la resta de grups d'edat no arriba a una tercera part ¹⁰⁷. Entre els que requereixen ingrés

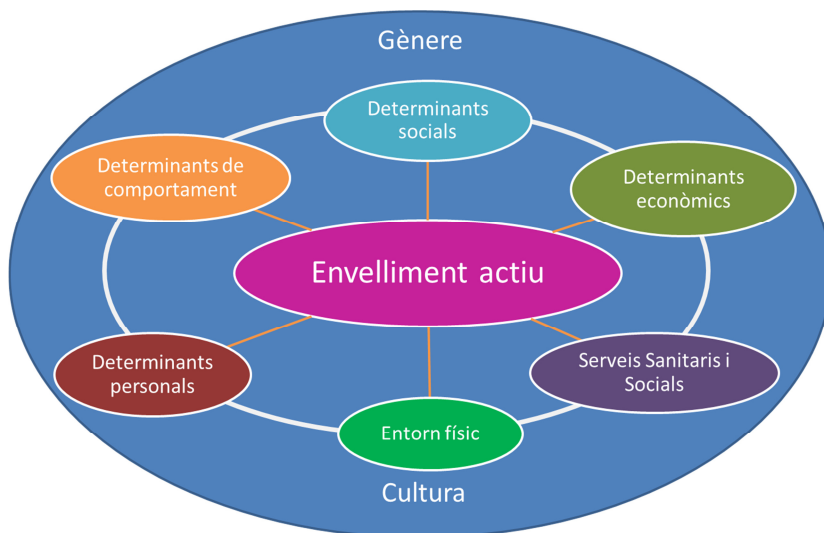
hospitalari hi ha més casos de TCE lleus que en les persones joves, més de la meitat de les vegades es tracta de multitraumatismes, i en cas de persones amb lesions greus ($ISS \geq 16$) és la lesió amb més presència ^{39,108,109}.

El mecanisme més habitual també són les caigudes (61%), seguides de les lesions per trànsit (8%) ^{105,106}. A Espanya la incidència per aquest mecanisme és de 16.5/100.000 homes i 7.7/100.000 dones, mentre que per la resta de mecanismes és de 79.7/100.000 homes i 69.1/100.000 dones ¹⁰⁴. Mentre que en les lesions degudes a col·lisions de trànsit s'ha observat una disminució de la incidència en els últims anys, en el cas de les caigudes es mostra un increment continuat ^{104,110,111}.

1.5 Determinants de l'envelliment actiu

La OMS proposa desenvolupar les estratègies de prevenció de caigudes de la gent gran a partir del marc de l'envelliment actiu ¹¹². L'envelliment actiu depèn de diferents determinants que afecten els individus, les famílies i les comunitats que s'interrelacionen entre ells (figura 5) ¹⁶.

Figura 5: Determinants de l'envelliment actiu.



Font: adaptat de ACTIVE AGING: Policy framework. WHO 2000

Consta de dos determinants transversals: el gènere i la cultura, i altres determinants interrelacionats entre ells que es poden agrupar en sis grups: Els determinants econòmics, els socials, l'entorn físic, els

determinants personals, els associats al comportament i l'accés als serveis sanitaris i socials.

a) **Determinants transversals: cultura i gènere**

Els **valors culturals** i les tradicions d'una societat determinen en gran mesura com aquesta viu i veu a la gent gran i el seu procés d'envelliment.

La percepció que es té de les caigudes – el principal mecanisme de lesió en aquest col·lectiu – és que es tracta d'un fet inevitable, propi de l'edat, i per tant, sovint no s'esmercin esforços no només en l'adopció de polítiques adequades, sinó també per part de les pròpies persones grans en aconseguir que allò tant “inevitable” ho esdevingui menys, adaptant l'entorn on viuen i per on es mouen a les seves necessitats.

Aquest entorn on viuen també és un fet cultural: en els països mediterranis és més habitual que les persones continuïn vivint a casa seva, i la taxa de persones institucionalitzades és molt menor que en altres països desenvolupats. És en aquest entorn on es produeixen la majoria de lesions. L'entorn i les diferents activitats determinen diferències des d'una perspectiva de **gènere**, l'altre determinant transversal. En aquelles persones que encara viuen a casa, l'assignació de rols i tasques d'aquestes generacions ha portat a les dones a passar més temps dins de casa, i per tant, és aquí on es produeixen la majoria de lesions, normalment en forma de caigudes d'un mateix nivell. En el

cas dels homes, són més habituals les caigudes a diferent nivell o al carrer als voltants de casa, les lesions per trànsit o per la pràctica de l'esport. Aquestes diferències, juntament amb diferències fisiopatogèniques pròpies de cada sexe, són les que porten a que les lesions suposin més morbiditat en les dones i més mortalitat en els homes.

b) Determinants econòmics

El nivell socioeconòmic d'una persona i de l'àrea on viu (independentment del seu propi nivell) són determinants per les lesions, tenint un risc més alt aquelles amb un nivell més desfavorit ^{113,114}.

L'explicació del perquè de l'efecte del nivell socioeconòmic és complexa, i té a veure amb la relació d'aquest amb altres determinants de l'envelliment actiu com l'entorn social, els comportaments individuals o l'existència i accés de serveis sanitaris i socials.

c) Determinants associats a l'entorn social

Les persones que viuen soles o que han enviadat tenen més problemes d'aïllament social i soledat. Aquest aïllament s'accentua més en aquelles persones que tenen por de caure, augmentant el risc real de caure ¹¹².

Una altra font de lesions a tenir en compte és el **maltractament** a les persones grans. La declaració de Toronto per a la prevenció Global del Maltractament de les persones grans el defineix com l'acció única o repetida, o la manca de resposta apropiada, que causi danys o angoixa a una persona gran i que tingui lloc dins de qualsevol relació on existeixi una expectativa de confiança ¹¹⁵.

d) Determinants relacionats amb l'entorn físic

Gairebé la meitat de les lesions es produeixen en l'entorn domèstic i una quarta part al carrer, sovint a causa de la poca adaptació d'aquest entorn a les noves necessitats que es generen i les limitacions que es produeixen amb el pas dels anys ¹¹⁶.

e) Determinants associats als serveis sanitaris i socials

L'existència de programes i polítiques de prevenció de les lesions en tots els seus nivells, i el coneixement de la idiosincràsia de les lesions i dels seus tractaments en la gent gran que tinguin els proveïdors de serveis socials i sanitaris seran determinants tant perquè s'esdevinguin les pròpies lesions com per les conseqüències que se'n derivin. També serà determinant l'equitat en l'accés dels individus a aquests serveis i programes preventius.

f) Determinants associats al comportament

La realització d' **activitat física** redueix el risc de lesions per caigudes, manté les capacitats funcionals en les persones grans i redueix el risc d'osteoporosi i de fractura de maluc, fins i tot a nivells baixos. Tot i que la realització d'activitat física comporta un risc de lesió associat a la pròpia activitat, està demostrat que si l'increment del nivell d'activitat física es fa de forma gradual i progressiva amb petits increments i amb temps per a l'adaptació aquest risc és mínim, i més en comparació als beneficis que comporta ¹¹⁷.

Una **dieta** saludable i equilibrada és bàsica per un envelliment saludable. S'ha vist que el consum de proteïnes augmenta la massa muscular, el que podria portar a una reducció del risc de caigudes, tot i que aquesta relació no s'ha pogut demostrar, possiblement per la interacció amb la pèrdua de pes pròpia del procés d'envelliment¹¹⁸. També hi ha estudis que indiquen que la combinació d'una dieta rica en calci i vitamina D augmenta la densitat òssia, reduint el risc d'osteoporosi, el que porta a una reducció de les caigudes i, alhora, de les lesions¹¹⁹.

El **consum excessiu d'alcohol** és un factor de risc de lesió àmpliament conegut a qualsevol edat ^{120,121}. A l'envellir els nivells d'alcohol en sang per quantitat consumida augmenten ¹²² i en disminueix la tolerància ¹²³. Els resultats en relació a la gent gran no són definitius: mentre que alguns només identifiquen com a factor de risc de morir el consum excessiu ¹²⁴, altres mostren com beure més de

12 consumicions a l'any, per exemple, ja augmenta el risc tant per caigudes, com per col·lisions de trànsit o per suïcidi¹²⁵, especialment en aquells de més edat. Aquests mateixos autors expliquen els resultats contradictoris dels diferents estudis per la relació que hi pot haver entre el consum d'alcohol i el bon estat de salut: en el seu estudi hi havia més consumidors entre els més joves i aquells amb menys patologies. Altres autors proposen l'augment de bevedors excessius entre la gent gran com a hipòtesi per explicar l'augment d'algunes lesions traumàtiques en aquest col·lectiu⁵⁴.

L'ús de **medicació** pot alterar els nivells d'alerta, judici o coordinació, provocar mareig, alterar el balanç corporal o la capacitat de reconèixer i adaptar-se als obstacles. A conseqüència d'això augmenta el risc de lesió, tant de caigudes com de lesions per trànsit. Amb l'edat augmenta el risc de patir una reacció adversa a la **medicació** relacionada amb el nombre de medicaments diferents que es prenen – prescrits o no – i, en menor grau, per la presència de comorbiditat¹²⁶. S'estima que els ingressos per aquest motiu estan al voltant del 5-15% depenent dels estudis. Una conseqüència d'aquests efectes adversos són les caigudes, i en la pràctica clínica s'utilitza les caigudes com a indicador de possible reacció adversa dels medicaments, ja que el risc d'estar patint una reacció adversa en una persona gran que ha caigut és més de 50 vegades superior que el que no ha caigut¹²⁷. Però no només aquests efectes adversos porten a les lesions, una mala adherència a la medicació o l'ús d'alguns medicaments com ansiolítics i hipnòtics també s'han de tenir en compte.

Per acabar amb els determinants de comportament cal tenir en compte les **conductes de risc**: Aconseguir un envelliment actiu permet continuar practicant esports. Aquest fet, que és clau per poder mantenir-se saludable, pot girar-se en contra si s'assumeixen riscos innecessaris, no s'utilitza el material idoni o no es realitzen activitats apropiades per la seva condició física o de salut⁹⁸. Però no només la pràctica de l'esport per sobre de les pròpies possibilitats pot portar a lesions: petites accions del dia a dia poden també resultar “conductes de risc”: enfilarse en llocs inestables o no portar el calçat idoni pot acabar provocant una caiguda, i no creuar el carrer pels llocs indicats pot portar a atropellaments.

g) Determinants associats a factors personals

L'estat de salut i les condicions físiques d'una persona estan influenciats, en certa part, per factors genètics i biològics. Uns estils de vida saludables poden modificar aquests factors, permetent-li afrontar les lesions amb més garanties d'èxit, però per aconseguir-ho són bàsiques les seves pròpies: si perceben les lesions com una conseqüència normal de l'envelliment, o en el cas de les lesions per trànsit, com un *accident*, difícilment evitaran comportaments de risc habituals en la seva vida diària^{16,112}.

Però no només l'actitud de les persones grans vers les lesions és important: de les actituds dels gestors públics, el personal sanitari o els professionals dedicats al disseny tant dels espais públics com privats

en dependrà que aquestes puguin viure en entorns segurs que permetin assolir un envelliment actiu ¹²⁸.

1.6 Justificació

Un dels reptes principals de la Salut Pública, tal i com comenta Linda Fried en la seva editorial¹²⁹ és ajudar a les persones i a les poblacions a mantenir-se saludables al llarg de tota la vida.

Amb l'envelliment de la població, la salut pública i els sistemes sanitaris tenen nous reptes per endavant: per una banda, assegurar l'atenció a la cronicitat i per l'altra, adaptar-se a les noves necessitats de prevenció – en els seus tres nivells – que ha generat aquest envelliment. La prevenció és la clau per poder mantenir els sistemes sanitaris factibles i accessibles en termes econòmics: cal prevenir allò prevenible – malalties, caigudes, fragilitat, discapacitat, multimorbiditat – per poder mantenir els recursos per allò no prevenible.

Per una bona prevenció i gestió dels recursos sanitaris disponibles cal un coneixement actualitzat de l'estat de salut de la població del país o zona geogràfica on es treballa, i en aquest sentit, la disponibilitat d'informació és essencial.

Les lesions són un problema de salut pública que en la gent gran s'agreuja per la càrrega de malaltia afegida que suposen. Amb l'edat augmenten les dificultats per tornar a l'estat funcional previ a la lesió i les discapacitats, el què limita que les persones puguin assolir o mantenir un envelliment actiu.

En la revisió bibliogràfica portada a terme respecte l'evolució de les lesions s'observa que la informació està parcel·lada: s'aborda sols segons el mecanisme que havia provocat la lesió o segons un tipus concret de lesió.

Per portar a terme aquesta tesi es disposa de les dades del Registre Hospitalari Nacional Espanyol, el Conjunto Mínimo Básico de Datos Hospitalario (CMBDH), que recull les altes hospitalàries de tots els hospitals públics i un percentatge important de centres de gestió privada, amb una cobertura poblacional propera al 95%. Aquesta informació està disponible pel període 2000-2010, i per tant, no només permet tenir una anàlisi d'un únic any sinó que permet valorar l'evolució d'aquestes lesions en la última dècada. Disposar d'un registre d'altes hospitalàries d'aquest tipus dona la possibilitat de tenir una fotografia "amb gran angular": incloure tots els mecanismes permet veure, per exemple, si les lesions per trànsit també han experimentat un descens, com en la resta d'edats, i valorar-ne la seva magnitud; o disposar de tots els diagnòstics permet identificar l'evolució d'altres lesions més enllà de la de la fractura de maluc (que és la més estudiada) i contrastar si – com ja hem vist que passa en altres països - comencen a visualitzar-se altres lesions amb un creixement important entre la gent gran.

Cal destacar la importància de centrar-se en dades de morbiditat per la càrrega que representa – en la gent gran a nivell europeu per cada defunció per lesió hi ha 165 persones que requeriran atenció sanitària i d'aquestes, 55 ingress hospitalari – i pels recursos sanitaris que

consumeix – els ingressos hospitalaris per lesió a Espanya costen al voltant d'14€ per càpita, bona part imputables al tractament de les lesions de les persones grans - ^{27,60} .

Les polítiques i intervencions per a la prevenció de lesions han de permetre reduir la morbiditat i minorar la gravetat, el què ha de comportar una reducció del consum de recursos. En aquest aspecte és essencial la identificació de les lesions concretes que afecten a les nostres persones grans, perquè és cap a aquestes lesions cap on s'hauria d'adreçar la prevenció.

Per tant, hem d'entendre els resultats d'aquesta tesi com un primer punt de partida que proveeixi d'informació de l'estat actual de les lesions i de la seva evolució en els últims anys. Aquesta informació ha de permetre valorar la càrrega que suposa, en termes d'incidència hospitalària, el tractament de les lesions traumàtiques en la gent gran i identificar aquelles lesions per les quals caldrà desenvolupar intervencions efectives per reduir el seu impacte en els propers anys.

2. HIPÒTESIS I OBJECTIUS

2.1 Hipòtesis

- ✓ En la gent gran la incidència hospitalària de lesió traumàtica és més alta en les dones i en aquelles persones de més edat i està augmentant.
- ✓ En la gent gran les lesions de gravetat moderada o lleu tenen una incidència hospitalària superior a les lesions greus.
- ✓ La incidència hospitalària de lesió traumàtica en persones grans esdevinguda en col·lisions de trànsit ha disminuït en els últims anys en tots els sub-grups d'edat.
- ✓ L'evolució de la incidència hospitalària de lesió traumàtica s'explica per l'evolució de la incidència dels diagnòstics de lesió més habituals en la gent gran.

2.2 Objectius

1. Estimar la incidència hospitalària de lesions traumàtiques global i segons la gravetat i el mecanisme que l'ha produïda en la gent gran estratificant per sexe i grup d'edat.
2. Analitzar l'evolució de la incidència hospitalària de lesions traumàtiques global i segons gravetat i mecanisme pel període 2000-2010 en cada estrat de sexe i grup d'edat.
3. Identificar i descriure en termes d'incidència les lesions traumàtiques més freqüents que han requerit ingrés hospitalari en les persones grans en cada estrat de sexe i grup d'edat.
4. Analitzar l'evolució de la incidència hospitalària de cada lesió identificada segons l'objectiu anterior pel període 2000-2010 en cada estrat de sexe i grup d'edat.

3. MÈTODES

En aquest apartat es descriu breument la metodologia emprada en el desenvolupament de la tesi.

3.1 Disseny i població d'estudi

Estudi descriptiu. Per assolir el 1r i 3r objectius el disseny utilitzat ha estat transversal, mentre que pel 2n i 4t ha estat un disseny de tendències. La població d'estudi són les persones majors de 64 anys residents a Espanya durant el període 2000-2010.

3.2 Fonts d'informació

Les fonts d'informació utilitzades són de base poblacional: la informació referent a les altes hospitalàries per lesió traumàtica s'obté del Conjunt Mínim Bàsic de Dades d'Altes Hospitalàries (CMBDAH) de l'Institut d'Informació Sanitària (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad) d'Espanya. El CMBDAH inclou informació de la xarxa d'hospitals públics i alguns hospitals privats del país, amb una cobertura poblacional superior al 95%. La informació referent a la població resident a Espanya s'obté del Padró Municipal d'Habitants del Instituto Nacional de Estadística.

3.3 Criteris d'inclusió i exclusió

Persones donades d'alta d'un hospital espanyol durant el període 2000-2010 amb diagnòstic de lesió en el diagnòstic principal. Es consideren com a lesió els codis de lesió traumàtica [International Classification of Diseases Clinical Modification, 9 Review (ICD-9-CM) 800-904 i 910-957,959] ¹³⁰.

S'exclouen aquells pacients en què l'ingrés ha estat programat o no urgent i els reingressos (definitos com ingressos al mateix centre i per la mateixa causa durant els 28 dies posteriors a l'alta). S'exclouen, també, els pacients no residents a Espanya.

3.4 Variables d'estudi

Any de l'alta, sexe, edat (65-69;70-74;75-79;80-84;≥85), diagnòstics clínics de lesió traumàtica codificats segons la ICD-9-MC.

A partir dels diagnòstics clínics es defineix la gravetat de la lesió segons el New Injury Severity Score (NISS), el mecanisme a partir dels codis E de causa externa informats i els diagnòstics més freqüents segons la classificació de la matriu de Barell ^{131,132}.

El NISS es calcula sumant els quadrats de la gravetat assignada a cada una de les lesions segons l'escala AIS i es diferencia del ISS perquè no es té en compte en quina regió anatòmica està situada la lesió ¹³³. Pel

seu càlcul s'ha utilitzat el mòdul ICDPIC del paquet estadístic Stata¹³⁴.

A partir dels codis E de causa externa els mecanismes s'han agrupat en: caigudes, col·lisions de trànsit, altres mecanismes o mecanisme inespecífic o desconegut.

En el cas dels diagnòstics, la matriu de Barell distribueix tots els diagnòstics de lesió de la CIE-9MC en les cel·les d'una matriu de dues dimensions¹³¹. Cada fila correspon a una regió anatòmica afectada, i cada columna a un tipus de lesió. Cada diagnòstic es situa en una única cel·la de la matriu i queda agrupat amb aquells diagnòstics que informen del mateix tipus de lesió en la mateixa regió anatòmica (p.ex. fractura de l'avantbraç). En les altes hospitalàries del CMBD hi poden constar codificats fins a 14 diagnòstics. Per a l'anàlisi dels diagnòstics més freqüents s'ha tingut en compte tots els diagnòstics de lesió traumàtica informats en aquests camps.

3.5 Anàlisi estadística

El detall de les anàlisis es pot trobar en cada un dels articles.

En general, per al càlcul de les taxes anuals de cada estrat de sexe i edat, el numerador el formaven el total d'altres hospitalàries d'aquell any que complien una condició determinada: el número de persones en què en l'alta hi constava una lesió traumàtica en el diagnòstic

principal, el número de persones amb lesions greus o el número de persones en què el diagnòstic principal era una fractura de maluc, per posar alguns exemples.

El denominador el formava la població per aquell mateix any. Totes les taxes es van calcular per 100.000 habitants.

Per analitzar l'evolució de les taxes s'ha utilitzat models lineals generalitzats estratificats per sexe i grup d'edat. La variable depenent era, altra vegada, el nombre d'altres hospitalàries que complien la condició determinada i la independent l'any de l'alta (variable contínua). S'ha assumit distribució de Poisson i funció d'enllaç logaritme per a cada una de les variables dependents i s'ha ajustat per sobredispersió.

S'ha estimat el risc relatiu (RR) anual de lesió i el seu interval de confiança al 95%. A partir d'aquest es calcula el Percentatge Anual de Canvi (APC) de la taxa usant l'expressió $APC=(RR-1)*100^{135}$.

Totes les anàlisis estadístiques s'han realitzat amb el paquet estadístic STATA v12.

4. ARTICLES

Cirera E, Pérez K, Santamariña-Rubio E, Novoa AM, Olabarria M.
[Incidence trends of injury among the elderly in Spain, 2000-2010](#). *Inj*
Prev. Published Online First: [13 05 2014]. 2014 Dec;20(6):401-7
doi:10.1136/injuryprev-2014-041199

Cirera E, Pérez K, Santamariña-Rubio E, Novoa AM, Olabarria M.
Improvements in hip fracture incidence counterbalanced by the rise of
other fracture types: data from Spain 2000-2010. Injury (en 2a revisió)

Cirera E, Pérez K, Santamariña-Rubio E, Novoa AM, Olabarria M.
[Improvements in hip fracture incidence counterbalanced by the rise of
other fracture types: data from Spain 2000-2010.](#) Injury. 2014
Dec;45(12):2076-83. doi:10.1016/j.injury.2014.09.016

5. DISCUSIÓ

5.1 Principals resultats

En aquesta tesi es descriu la incidència hospitalària de lesió traumàtica en les persones grans a Espanya i la seva evolució al llarg d'onze anys. S'ha estimat la incidència global i segons diferents mecanismes i nivells de gravetat. També s'ha identificat les lesions més habituals i se n'ha estimat la incidència i analitzat l'evolució pel mateix període.

a) Magnitud

La incidència de lesió traumàtica en aquest grup d'edat és superior en les dones que en els homes i augmenta amb l'edat: segons dades de l'últim any disponible (2010) les taxes en el grup més jove (65-69) eren de 412/100.000 homes i 532/100.000 dones, mentre que a partir dels 85 anys arribaven a 2.230/100.000 homes i 3.422/100.000 dones.

Només en les lesions més greus i les produïdes per col·lisions de trànsit la incidència hospitalària és superior en els homes que en les dones.

La identificació dels diagnòstics més comuns que permetessin explicar la incidència global ha mostrat una important concentració de casos en un reduït nombre de grups diagnòstics: a partir de sis grups

diagnòstics podem explicar gairebé el 60% de les altes dels homes i poc més del 70% en les dones.

Aquests grups diagnòstics han evidenciat patrons diferents entre ells: les fractures de maluc són les lesions més incidents en qualsevol grup de sexe i edat, i són lesions generalment aïllades. Les fractures toràciques i els traumatismes cranioencefàlics son més freqüents en homes, a diferència de les lesions en les extremitats superiors, que ho són en les dones.

La incidència de les lesions en la part inferior de la cama i el turmell disminueixen en augmentar l'edat, a diferència de la resta de lesions, en que s'observa un creixement. Aquest creixement pren diferents formes depenent de la lesió: en el cas de les fractures de maluc el creixement és exponencial, en el cas dels traumatismes cranioencefàlics el creixement és lineal, i en el cas de les fractures a l'avantbraç és còncau.

b) Tendències

Durant el període estudiat s'ha produït un increment significatiu de la incidència de lesions a partir dels 75 anys.

A partir d'aquesta edat l'increment es manté per tots els nivells de gravetat segons l'escala NISS. Abans d'aquesta edat, també creixen de forma significativa la incidència de les lesions lleus en dones de

qualsevol edat i les lesions greus en ambdós sexes a partir dels 70 anys.

Pel què fa al mecanisme de les lesions, la incidència de lesions per caigudes s'ha mantingut estable fins els 80-85 anys, mentre que les lesions per col·lisions de trànsit han disminuït de forma significativa en tots els grups de sexe i edat.

Com ja passava amb la incidència global, a partir dels 75 anys la tendència de les taxes de la majoria de lesions és al creixement, creixement que s'ha produït a més o menys velocitat depenent de la lesió. En aquest aspecte cal destacar el ràpid creixement observat en els traumatismes cranioencefàlics, que també augmenten, per bé que més lentament, per sota d'aquesta edat.

En les persones de menys de 75 anys també cal destacar la disminució de la incidència de fractures de maluc en les dones i de les fractures toràciques en ambdós sexes. Aquesta disminució de taxes s'ha vist contrarestada per l'augment de la incidència de fractures en les extremitats superiors i inferiors estudiades (en aquest últim cas només en les dones).

5.2 Discussió dels principals resultats

La incidència hospitalària de lesions creix en les persones més grans, que és el segment de la població que s'expandeix més ràpidament:

l'efecte conjunt d'ambdós creixements comporta un augment important en termes absoluts del nombre de persones grans amb lesions tractades als hospitals espanyols.

Aquest augment en termes absoluts té diferents implicacions. La primera és l'augment previsible en la ràtio d'individus molt grans a tractar en relació als més joves. Als serveis de traumatologia cada vegada serà més habitual la presència de persones d'avançada edat entre els seus pacients, amb la consegüent necessitat d'adaptació a les seves particularitats.

La implicació consegüent és deguda al fet que estem davant d'uns grans consumidors de recursos: en les persones molt grans les estades hospitalàries són més llargues, les complicacions durant l'ingrés més habituals i, el què és més important, les possibilitats de retorn al nivell d'autonomia previ a la lesió són menors. Per tant, els costos econòmics, socials i personals de les lesions també estan augmentant, i continuaran fent-ho en els propers anys si es mantenen aquestes tendències i els criteris clínics i de gestió que determinen la necessitat d'ingrés hospitalari. A més a més, la demanda de recursos no es cenyeix sols al tractament agut en els centres hospitalaris, sinó que continua a mig i llarg termini: serveis de rehabilitació, estàncies en centres sociosanitaris i residències, adaptacions dels habitatges habituals o l'adquisició d'ajudes tècniques per a la mobilitat són usuals després d'una lesió traumàtica en aquest col·lectiu, i per tant, n'és previsible el seu augment.

Una altra implicació, donada no tant pel fet de l'augment de persones molt grans a tractar, sinó pels trets distintius en les tendències entre els menors i els majors de 75 o 80 anys que aporten els nostres resultats, és la necessitat de discutir i replantejar el punt de tall relativament arbitrari utilitzat fins ara al considerar que una persona era “gran” a partir dels 65 anys. En cas de continuar amb aquest punt de tall, els nostres resultats afegirien evidència a la distinció entre dos subgrups proposada per altres autors: els grans-joves, *elderly* o 3a edat, i els grans-grans, *super-elderly* o 4a edat. Els primers mostren un bon estat físic i mental, tenen uns nivells alts de benestar emocional i personal, i estratègies efectives per adaptar-se a les pèrdues i als guanys associats a aquesta etapa de la vida. En els segons hi ha uns nivells alts de fragilitat, disfuncionalitat i multimorbiditat, pèrdues cognitives i una major prevalença de demències. Segons la teoria de Robine i Michel, l'augment de la incidència de lesions en els grans-grans descrita situaria l'estat espanyol en la 4a fase de la transició epidemiològica, en una nova expansió de la morbiditat que corroboraria els resultats de Salomon en aquesta línia ^{2,13}.

a) Gravetat de les lesions

Segons els diferents nivells de gravetat, les tendències observades van molt lligades a l'evolució de les lesions més comuns. En els grans-joves i en termes generals, s'observa un creixement de la incidència de lesions lleus i greus i una estabilització de les lesions moderades.

Les lesions lleus són aquelles amb un NISS menor de nou, i per tant, aquelles lesions amb un AIS inferior a 3. Exemples de lesions amb aquesta valoració són les fractures en les extremitats superiors, on s'ha observat un augment important de les altes hospitalàries en ambdós sexes, i les fractures en la part inferior de la cama i el turmell, amb un creixement significatiu en les dones de qualsevol grup d'edat. Els canvis en les tècniques quirúrgiques en el tractament de les fractures d'húmer o de turmell, per exemple, han permès aplicar a persones més grans tècniques que inicialment es reservaven a persones joves^{90,91,136}. Aquests canvis poden haver augmentat el nombre de persones candidates a cirurgia, i per tant, a un augment de les altes hospitalàries, ja que el tractament conservador d'aquestes fractures no requeria ingrés hospitalari.

Entre les lesions moderades ($9 \leq \text{NISS} \leq 15$) hi trobem majoritàriament fractures de maluc. Com hem pogut observar, fins als 75 anys es produeix una estabilització de la incidència en els homes i una disminució en les dones que explicaria l'estabilització de la incidència de lesions moderades fins a aquesta edat.

Una explicació parcial però plausible de les tendències observades per aquesta lesió, apuntada per altres autors, és l'efecte de la cohort de naixement^{137,138}. La possibilitat de que en un os es produeixi una fractura depèn bàsicament de dos factors, les forces que s'hi apliquen i la seva resistència mecànica. Aquesta última depèn, en part, de la densitat òssia. En un creixement ossi normal aquesta densitat arriba al seu màxim durant la pubertat, i per assolir-la és essencial que la

criatura pugui gaudir d'una bona alimentació. Les cohorts estudiades eren nascudes durant el període entre guerres, la Guerra Civil i els primers anys de postguerra. La baixa qualitat de l'alimentació durant aquest període podria implicar una menor densitat òssia i per tant un major risc de fractures de maluc, que una millora en l'alimentació de les cohorts posteriors reduiria ¹³⁹.

A l'envellir la densitat òssia es redueix més ràpidament, augmentant la prevalença d'osteopènia i osteoporosi sobretot en dones postmenopàusiques ¹⁴⁰. Alguns autors apunten, també, que si s'aconseguís reduir l'osteoporosi s'aconseguiria reduir les fractures, el què incidiria en una reducció dels ingressos hospitalaris ¹⁴¹. Altres indiquen que donat que l'osteoporosi afecta aproximadament a un 20% de la població major de 55 anys, actuar sols sobre aquests no seria suficient per reduir la càrrega que suposen les fractures per a la salut pública ⁷⁵. A l'analitzar la relació entre la incidència de fractura de maluc i el consum de fàrmacs per a la prevenció de l'osteoporosi, alguns estudis mostraven com a l'augmentar l'ús d'anti-osteoporòtics es produïa un descens de les fractures de maluc, per bé que en països on aquest tractament no era generalitzat també s'observava un descens ⁷⁹. A Espanya, en un estudi ecològic portat a terme a Galícia al llarg de 4 anys (2004-2008), es mostrava un augment del consum de fàrmacs i una estabilització de les taxes d'incidència de fractura ¹⁴².

Les lesions greus (NISS \geq 16) han mostrat un increment important durant els 11 anys d'estudi. Formen part d'aquest grup els traumatismes cranioencefàlics, que han mostrat un increment encara

més important durant el mateix període, i que podria explicar l'increment de tot el grup. L'increment de la incidència d'aquesta lesió requereix certa atenció. Una explicació plausible d'aquest augment podria venir donada per la confluència de dos factors: l'augment de la disponibilitat de Tomografies Axials Computeritzades (TAC) i el seguiment per part dels centres hospitalaris de les recomanacions en base a criteris clínics per portar a terme un TAC. Pel què fa al primer, durant el període d'estudi la disponibilitat d'aparells en els hospitals públics va augmentar un 44%, passant de 1.2 aparells per cada 100.000 habitants a 1.5 ¹⁴³. Pel què fa a les recomanacions, per tal de millorar l'eficiència del tractament dels traumatismes cranioencefàlics lleus s'ha desenvolupat, de forma paral·lela, dues regles de decisió clínica diferents, la *New Orleans Criteria (NOC)*, i la *Canadian CT Head Rule*, (CCHR). En ambdues són criteri suficient per portar a terme un TAC tenir com a mínim 65 anys ¹⁴⁴.

b) Mecanisme de lesió

En funció del mecanisme que ha portat a la lesió l'evolució de les taxes canvia. La incidència de lesions per caiguda es manté estable durant tot el període d'estudi excepte per a les persones més grans (a partir dels 80 anys els homes i dels 85 a. les dones). En el cas de les dones, aquesta estabilitat en els grans-joves no s'observa en la incidència de la lesió més comú després d'una caiguda, les fractures de maluc. Al contrari, com ja hem comentat, en els darrers anys s'està produint una disminució significativa de les taxes. La lectura conjunta d'aquests dos resultats, afegint-hi l'increment de la incidència de les

fractures en les extremitats superiors podria estar indicant que el tipus de lesió que es produeix per la caiguda està canviant, i aquest canvi podria venir donat per un canvi en la manera de caure. La millora en les condicions de salut d'aquestes dones propiciaria mantenir durant més temps la capacitat d'utilitzar les mans com a conducta compensatòria durant la caiguda, el què redueix el risc de fractura de maluc, però augmenta el de fractura en les extremitats superiors ^{73,76}. Alguns autors apunten també l'augment del nombre de persones amb sobrepès i obesitat en la població com a possible causa d'aquests canvis. En el nostre cas, però, segons les dades de l'Encuesta Nacional de Salud de España pels anys corresponents al període estudiat, el percentatge de persones amb excés de pes s'ha mantingut estable.

Els traumatismes cranioencefàlics també podrien contribuir a l'estabilització de les lesions per caiguda. Malgrat ser una lesió habitual en les col·lisions per trànsit, en un estudi anterior a partir de les mateixes fonts pel període 2000-2009, es mostrava com la incidència en gent gran disminuïa per aquest mecanisme, i augmentava per a la resta de mecanismes (analitzats de forma conjunta) ¹⁰⁴. Així doncs, sabent que la incidència de TCE ha augmentat en els últims anys, i que les caigudes són molt majoritàries en les persones grans (i per tant, dins del grup d'altres mecanismes) podem pensar que és en les lesions per caiguda on es registra un augment important d'aquesta lesió.

En el cas de les lesions per col·lisions de trànsit, la disminució de la incidència en tots els grups d'edat i sexe concorda amb la observada en població general ⁷⁴. En les lesions per aquest mecanisme és on són més comuns les fractures toràciques, per tant, no és d'estranyar que el patró d'aquestes fractures coincideixi amb el del mecanisme: en ambdós casos les taxes són superiors en homes que en dones i les tendències de signe negatiu ³⁷.

Pel què fa a la resta de mecanismes, tot i ser un grup format per mecanismes molt dispars, s'observa un creixement de la incidència en la majoria de grups d'edat que ja descrivien altres autors en relació a mecanismes més minoritaris ⁵⁴. Una explicació per aquest increment podria ser la millora en la codificació del mecanisme en les altes hospitalàries durant el període estudiat.

5.3 Aspectes metodològics en l'estudi de les lesions en la gent gran

L' *International Collaborative Effort on Injury Statistics Injury Indicators Group* proposa sis criteris per definir indicadors de resultat de les lesions ¹⁴⁵:

- ✓ La definició de cas s'ha de basar en el diagnòstic en lloc de en l'ús de serveis.
- ✓ Ha de basar-se en esdeveniments greus, entenent com a greus aquells que s'associen a un increment important del risc de limitacions funcionals, discapacitat o mort.

- ✓ La probabilitat d'esdevenir un cas ha de ser independent dels factors socials, econòmics o demogràfics, i de la disponibilitat i accessibilitat dels serveis.
- ✓ Les dades utilitzades han de ser accessibles i representatives de la població a estudiar.
- ✓ Cal especificar la definició de l'indicador utilitzat per la mesura del resultat de la lesió.

Seguint aquestes recomanacions, alguns autors limiten els casos d'estudi a aquells amb lesions greus, usant com a mesura de la gravetat la Abbreviated Injury Scale (AIS) o algun dels seus derivats: ISS, MAIS...En les persones grans, la capacitat d'aquestes escales en la predicció de la mortalitat és qüestionable, especialment en aquells estudis que inclouen lesions per baixa transmissió d'energia (caigudes i patinades), i la correlació amb els dies d'estada també és limitada ¹⁴⁶.

Per bé que aquesta restricció és útil per limitar el possible efecte dels factors econòmics i socials en la definició de cas, també exclouria un nombre considerable de persones amb lesions amb un risc alt de limitacions importants de la funcionalitat o de discapacitat i per tant, segons les mateixes recomanacions, que també s'haurien de considerar lesions greus.

Dos dels criteris per identificar les persones amb lesions greus són haver patit lesions amb un $ISS > 15$ o, en el cas de les lesions per trànsit, el proposat per la *IRTAD (International Traffic Safety Data and*

Analysis group, Joint Transport International Forum, OECD) i recomanat pel el *Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología sobre la medida del impacto en salud de las lesiones en España* que defineix com a lesionada greu a una persona amb una puntuació mínima de 3 punts en el MAIS (Maximum Abbreviated Injury Scale) ¹⁴⁷.

D'haver utilitzat el primer criteri s'haurien exclòs de l'estudi les fractures aïllades de maluc, amb un ISS de 9, que representen gairebé la meitat dels casos i les lesions més limitants en les persones grans ⁷⁶. D'utilitzar el criteri de la IRTAD, s'haurien recollit les fractures de maluc (degut a que aquest diagnòstic té un AIS=3), però no altres fractures, també altament limitants, amb AIS inferiors. En definitiva, en persones grans fer servir exclusivament l'AIS - o qualsevol derivat o altre indicador que no tingui en compte l'edat per determinar la gravetat – en la definició de cas podria portar a estar exclòent “falsos negatius”.

Per tal de tenir una estimació més realista del consum de recursos, a l'hora de calcular la incidència hospitalària de cada una de les lesions més habituals s'han tingut en compte tots els diagnòstics de lesió informats i no sols el diagnòstic principal.

Alguns autors mostren com, en aquelles persones amb més d'una lesió traumàtica, hi ha diagnòstics amb més possibilitats de ser considerats secundaris, i per tant, de tenir en compte sols el diagnòstic principal la incidència d'aquestes lesions s'infrastimaria ^{148,149}. Amb la finalitat de poder controlar, però, que l'augment de la incidència

d'aquestes lesions no es degui a una millora en la codificació de les altes hospitalàries s'ha calculat, també, la incidència de cada lesió com a diagnòstic principal. D'aquesta manera, observar un augment en la taxa d'incidència quan es tenen en compte tots els diagnòstics informats que no s'observa quan es té en compte sols el diagnòstic principal seria indicatiu d'una millora en la codificació de les altes, més que d'un augment real d'aquell tipus de lesió.

La literatura científica en relació a les lesions traumàtiques en persones grans està clarament focalitzada a les lesions per caiguda. En el nostre cas no s'ha restringit l'estudi segons el mecanisme per dos motius. Per una banda, la qualitat de les dades utilitzades no permetia identificar de forma clara i precisa el mecanisme que havia portat a la lesió en un nombre important de casos (aquest punt es desenvoluparà en més detall en l'apartat de limitacions), però per altra banda, altres estudis que analitzaven l'evolució de les lesions segons els diferents mecanismes denotaven un augment important de lesions per mecanismes diferents a les caigudes ⁵⁴.

Finalment, comentar una limitació no de la tesi en sí, sinó en general de la literatura al voltant de l'estudi de les lesions, i és la manca de precisió i homogeneïtat en les definicions de conceptes claus com "lesió", "politraumatisme" o, de forma més específica, per posar un exemple, "fractura d'avantbraç". Aquesta limitació dificulta la comparabilitat entre ells.

En el cas del concepte de “lesió” són molts els articles que defineixen els casos com a “individus atesos per lesió” sense especificar en els mètodes com s’identifiquen en les seves fonts - a partir dels diagnòstics de la Classificació Internacional de Malalties (CIM), a partir dels codis E de causa externa o d’alguna altra forma – o sense valorar o discutir si les determinacions preses en forma de taxa d’incidència són vàlides per assolir els objectius proposats en la recerca ¹⁵⁰. En el nostre cas, com ja s’ha comentat a l’inici d’aquest apartat, les fonts disponibles permeten estimar la incidència hospitalària de les lesions, i per tant, cal ser conscients que s’està mesurant sols la part superior de la piràmide que formarien tots els lesionats ordenats de base a alçada segons el nivell de gravetat (a excepció de la punta, on hi hauria les defuncions prèvies a l’ingrés). També val a dir, que en comparació a les persones joves, hi ha una major presència de persones grans que requereixen ingrés hospitalari per lesions i per tant, la distància entre la incidència hospitalària i la incidència total serà menor que en el cas dels més joves.

En el cas de la definició de “politraumatismes” i “traumatismes múltiples” un estudi recent de revisió evidenciava la poca presència de la definició d’aquests termes (de més de 1500 articles revisats, només 47 incloïen aquesta definició) i la manca de consens quan hi era ¹⁵¹.

La informació provinent dels registres de trauma mostra una millor qualitat en aquest aspecte. Aquests registres es defineixen com una col·lecció específica de dades en un fitxer uniforme que inclouen informació de l’esdeveniment que ha provocat la lesió, la demografia,

la informació prehospitalària, el diagnòstic, les cures, els resultats de les lesions i els costos de tractament de les persones lesionades ¹⁵². Són un element bàsic en els sistemes de trauma, ja que recullen informació al llarg de tot el contínuum de la lesió que permetrà la millora de la qualitat i l'eficiència en el tractament de les lesions ^{152,153}. En les guies per a la millora de la qualitat dels programes de trauma, la OMS assenyala la necessitat de l'existència d'aquests registres ¹⁵⁴. Tot i la utilitat àmpliament demostrada i les recomanacions de la OMS, a Espanya no existeix un registre d'aquest tipus a nivell estatal. Si que n'existeixen o n'han existit a nivell autonòmic o regional que estan en diferents fases de desenvolupament o funcionament ^{35,155-158}.

5.4 Limitacions i fortalezes

Aquesta tesi presenta algunes **limitacions** que cal comentar:

Les dades utilitzades són dades d'altres hospitalàries, per tant, la incidència calculada és només la taxa d'altres hospitalàries. En el càlcul no es tenen en compte aquells casos que han estat tractats des de l'atenció primària o dels serveis d'urgències que no han requerit ingrés hospitalari. En l'altre extrem de gravetat, tampoc es tenen en compte aquelles persones que van morir abans d'arribar al centre hospitalari. Les taxes resultants, per tant, seran sempre inferiors a la incidència total. En el cas de les fractures de maluc, però, la diferència serà mínima donat que la majoria d'aquestes fractures, per no dir totes, requereixen ingrés hospitalari.

L'ús, com és en aquest cas, de dades secundàries porta sovint a una pèrdua de la qualitat de la informació. En el cas de les lesions, per tal de determinar-ne el mecanisme cal que en l'alta hospitalària s'hi inclogui el codi E de causa externa. Tot i que en els últims temps la presència de codis E en les altes hospitalàries per lesió dels hospitals espanyols ha augmentat, en molts casos aquests codis encara no són prou específics per poder-lo determinar ¹⁵⁹. En les lesions per trànsit aquesta limitació es pot esmenar incorporant la informació relativa a la font de finançament de l'atenció hospitalària – sovint de millor qualitat – en la identificació del mecanisme. Això permet pensar que es disposa d'una bona identificació de les lesions per trànsit, i que, per tant, difícilment hi haurà lesionats per trànsit entre aquelles persones en què es desconeix el mecanisme. Donat que en persones grans més enllà de les caigudes i les lesions per trànsit la resta de mecanismes són molt minoritaris, possiblement la majoria de casos en què es desconeix el mecanisme es podrien imputar a caigudes. Per corroborar aquesta hipòtesi faria falta un estudi en més detall tant de la qualitat de la informació disponible com de mètodes i tècniques desenvolupats per suplir la manca d'informació.

L'ús de la matriu de Barell per a l'agrupació de diagnòstics ha suposat certa limitació en el cas de les fractures de canell. La matriu distingeix entre les fractures “d'avantbraç” (cúbit i radi), i les fractures de “canell, mà i dits” (carps, metacarps i falanges). Altres autors defineixen la fractura de canell com una fractura “distal d'avantbraç” o de carp i altres no inclouen aquests últims. En el cas d'aquesta tesi, doncs, cal tenir en compte que la incidència de fractures a l'avantbraç

inclou no només les fractures distals, i que per altra banda, no inclou les fractures del carp.

A banda de les limitacions comentades, també cal destacar-ne les **fortaleses**:

Optar per calcular tant la incidència hospitalària a partir de tots els casos com en els diferents nivells de gravetat permet tenir doble informació: la incidència en els diferents nivells de gravetat permet valorar la presència de lesions greus segons els criteris establerts per a individus joves, sabent que possiblement s'està infraestimant lleugerament, i la incidència a partir del total de casos atesos – no només dels més greus - permet tenir una mesura de la demanda i consum de recursos més realista, tot i no excloure l'efecte de factors econòmics i socials.

Tenir en compte tots els diagnòstics informats en l'alta hospitalària a l'hora de calcular la incidència de les diferents lesions permet donar visibilitat a aquelles lesions que sovint actuen com a secundàries. Per bé que pugui ser qüestionable si per elles soles haurien generat l'ingrés, sí que és cert que han requerit tractament, i per tant, s'està estimant de forma més precisa la càrrega que suposa pels serveis hospitalaris el seu tractament.

5.5 Intervencions per a la prevenció de lesions i els seus mecanismes

Com s'ha anat comentant al llarg d'aquesta tesi, els dos principals mecanismes de lesió en les persones grans són les caigudes i les col·lisions per trànsit.

En aquest apartat es comenten les intervencions per prevenir les lesions per a cada un d'aquests mecanismes que han estat avaluades, independentment de que en l'avaluació s'hagi pogut evidenciar-ne l'efectivitat. Es presenten segons les fases del model de Haddon (en les taules 1 i 2 es mostren les matrius de les intervencions comentades segons cada mecanisme). En el cas de les lesions per col·lisió de trànsit es comenten aquelles adreçades a conductors grans o a vianants.

La revisió de l'evidència s'ha portat a terme a partir de la cerca d'informació de la biblioteca Cochrane i de les guies del National Institute for Health and Care Excellence, i en el cas de les lesions per trànsit també s'ha utilitzat com a base de cerca l'article de revisió de Novoa et al.¹⁶⁰ actualitzant-ne la informació de les intervencions adreçades a persones grans.

a) Lesions per caigudes

Com ja s'ha comentat, les lesions per caigudes són un problema de salut pública des de ja fa unes dècades. Per tal de reduir-les s'han desenvolupat programes amb intervencions de tot tipus, per bé que la majoria estan adreçades a evitar la caiguda més que la lesió conseqüent. Hi ha dos motius que expliquen aquest enfoc: els factors de risc de caiguda i de lesió sovint són els mateixos o interaccionen entre ells, per tant, fins a cert punt, algunes intervencions adreçades a prevenir la caiguda poden ser útils, també, per prevenir les lesions en cas de no haver-se pogut evitar. Alhora, caure no només pot provocar una lesió, sinó que sovint també genera una “por a caure” que limita a les persones. Aquesta limitació té efectes negatius, perquè limita la mobilitat, augmentant el risc de caure, i la interacció de la persona amb les seves xarxes socials, limitant que pugui tenir un envelliment saludable ¹⁶¹.

- *Fase pre-caiguda*

De les intervencions centrades en l'individu, els exercicis de components múltiples, tant a nivell de grup com individual, es mostren efectius tant per reduir el risc de caigudes, com per la reducció de la taxa de caigudes. Per reduir el risc de caigudes també són efectives la pràctica del Tai-Txi i la cirurgia de cataractes en el primer ull (només estudiat en dones). La suplementació de vitamina D, de ser efectiva per a la prevenció de caigudes, sols ho seria en

aquelles persones inicialment amb nivells molt baixos. No hi ha evidència de l'efectivitat de les intervencions cognitivo-conductuals ni de les educatives adreçades a la prevenció ¹⁶¹.

Pel què fa a les intervencions centrades en el vector, en països freds on les glaçades són habituals l'ús de calçat antilliscant s'ha mostrat efectiu per a la prevenció de caigudes ¹⁶¹.

De les intervencions centrades en l'entorn físic, la retirada gradual dels fàrmacs psicotròpics per part del metge de família redueix la taxa de caigudes, i les adaptacions de l'entorn són efectives per evitar les caigudes, especialment si les porta a terme un terapeuta ocupacional ¹⁶¹. Aquestes últimes no solen ser aïllades, sinó que sovint formen part d'intervencions multifactorials que s'adapten segons el risc de cada individu.

Les intervencions multifactorials – i que per tant no van adreçades a un únic element - s'han mostrat efectives tant per reduir el risc de caigudes com la taxa ¹⁶¹.

- *Fase caiguda*

En les intervencions centrades en l'individu els resultats de l'efecte de la realització d'exercici físic sobre el risc de fractura són controvertits. Si bé en una revisió de les intervencions eficients per reduir el risc de caigudes s'indicava una reducció del risc, en una altra

revisió en dones post menopàusiques mostrava evidència de que alguns grups d'exercicis milloraven o mantenien la densitat òssia, però no disminuïen el risc de fractura ^{161,162}. L'administració de suplementes de vitamina D i calci pot prevenir les fractures de qualsevol tipus, però no hi ha evidència de la utilitat dels suplementes de vitamina D per sí sola ¹⁶³. Les intervencions farmacològiques per prevenir i tractar l'osteoporosi s'han mostrat eficients per prevenir les fractures en dones d'alt risc ¹⁶⁴.

En relació a les intervencions centrades en el vector, no hi ha evidència que els protectors de maluc siguin eficients en persones que viuen en la comunitat, i en els que viuen en institucions la reducció del risc és molt minsa, possiblement per la poca acceptació entre els usuaris potencials, que fa que se'n redueixi el seu ús ¹⁶⁵.

Pel què fa a les intervencions centrades en l'entorn físic, la modificació i adaptació de les llars s'ha mostrat efectiva per la reducció de lesions només en persones amb limitacions visuals importants ¹⁶⁶. Els autors d'aquesta revisió justifiquen la dificultat de demostrar l'efectivitat en persones sense aquestes limitacions pel fet que la majoria d'estudis avaluats s'han portat a terme en països on els estàndards mínims d'habitabilitat ja són molt alts i els perills més importants ja s'han eliminat.

En les intervencions centrades en l'entorn econòmic, per bé que no hi ha una evidència directa de l'efectivitat dels cribratges poblacionals de l'osteoporosi (generalment adreçats a dones a partir dels 65 anys)

per reduir el risc de fractures, sí que son útils per identificar les dones amb un risc més alt que després es tractaran. Amb tot, els costos d'aquests programes no són assumibles ni cost-efectius per molts països, i tampoc hi ha evidència de l'efectivitat del tractament en poblacions de baix risc ¹⁶⁴.

- *Fase post caiguda*

En aquesta fase hi trobem intervencions centrades en el **vector**, en aquest cas els sistemes d'alarma personal com els detectors de caigudes o les alarmes comunitàries (teleassistència). Per bé que el nombre d'estudis identificats en la revisió no era suficient com per donar prou força a l'evidència, un d'ells mostrava una reducció dels ingressos hospitalaris i una millora en les taxes d'altres atribuïbles al seu ús ¹⁶⁷.

b) Lesions per col·lisions de trànsit

La majoria de polítiques de seguretat vial adreçades a les persones grans es centren en augmentar la freqüència de la renovació del permís de conduir i en l'ús de criteris més estrictes per aconseguir aquesta renovació ¹⁶⁰. Val a dir, però, que és en els atropellaments on hi trobem una major presència de persones grans lesionades.

- *Fase pre-col·lisió*

Les intervencions centrades en l'individu en aquesta fase son sovint programes educatius. Per bé que els cursos de perfeccionament adreçats a conductors grans es mostren eficaços per a la millora en la conducció i en els coneixements, no hi ha evidència que reduixin les col·lisions per trànsit ¹⁶⁸. En el cas dels programes educatius per a vianants, no se n'ha avaluat la seva efectivitat en persones grans ¹⁶⁹.

En les intervencions centrades en l'entorn físic s'han mostrat efectives per a la reducció de les lesions les mesures de pacificació del trànsit – amb la construcció de rotondes i ressaltos – i les d'enginyeria adreçades a separar els vianants del trànsit motoritzat en el temps i en l'espai. També s'ha mostrat efectiva la millora de la il·luminació de les vies per augmentar la visibilitat dels vianants ¹⁶⁰. No s'ha avaluat l'efecte de l'ús de reflectants en vianants i ciclistes en la reducció de les lesions ¹⁷⁰.

En les intervencions centrades en l'entorn econòmic les polítiques relacionades amb la renovació del carnet de conduir no mostren una evidència suficient: si bé semblen útils per a la reducció de col·lisions, poden tenir un efecte no desitjat donada la necessitat de mobilitat de les persones grans que pot portar a un increment dels atropellaments i de les col·lisions en bicicleta ¹⁷¹.

- *Fase col·lisió*

En les intervencions centrades en l'individu no hi ha intervencions avaluades que vagin dirigides específicament a les persones grans.

Pel què fa a les intervencions centrades en el vector, tampoc hi ha revisions en la literatura que avaluïn l'efectivitat de l'ús de sistemes de retenció en relació a les lesions en gent gran, per bé que alguns estudis imputen la major incidència de fractures de tòrax en les persones grans en comparació als més joves al seu ús ^{37,172}.

Les intervencions centrades en l'entorn econòmic en relació a les lleis respecte l'obligatorietat de l'ús del cinturó i l'augment de la vigilància d'aquest ús s'han mostrat eficients per reduir les lesions, per bé que aquestes avaluacions en general no s'han portat a terme estratificades per edat¹⁶⁰.

- *Fase post-col·lisió*

En aquesta fase sols s'han trobat avaluacions centrades en l'entorn econòmic que avaluïn l'efectivitat dels centres de traumatologia ¹⁶⁰. La diversitat dels models organitzatius en fa difícil la comparació de resultats, per bé que hi ha consens en el fet que qualsevol tipus d'organització en el tractament del pacient traumàtic en millora els seus resultats ¹⁷³.

Taula 1: Intervencions avaluades per la prevenció de lesions per caigudes.

	INDIVIDU	VECTOR	ENTORN FÍSIC	ENTORN ECONÒMIC
FASE PRE-INCIDENT	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exercici físic de components múltiples ✓ Tai-Txi ✓ Cirurgia de cataractes en el primer ull ✓ Suplementació de vitamina D només en persones amb nivells baixos ✗ Intervencions cognitivo-conductuals 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ús de calçat antilliscant en zones geogràfiques fredes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adaptació i modificació de les llars, especialment les realitzades per terapeutes ocupacionals ✓ Control i retirada de fàrmacs psicotròpics per part del metge de família 	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intervencions multifactorials adaptades al risc de cada individu 			
FASE INCIDENT	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exercici físic de components múltiples ✓ Suplementació vitamina D + calci ✓ Tractament farmacològic per l'osteoporosi en dones d'alt risc 	<ul style="list-style-type: none"> ~ Protector de maluc en població institucionalitzada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adaptació i modificació de les llars en el cas de persones amb limitacions visuals 	<ul style="list-style-type: none"> ~ Programes poblacionals de cribatge de l'osteoporosi en dones a partir dels 65 anys
FASE POST-INCIDENT		<ul style="list-style-type: none"> ~ Sistemes de teleassistència 		<ul style="list-style-type: none"> ? Sistemes de trauma estructurats i organitzats

✓: Intervencions efectives / ~ Intervencions amb poca evidència o de baixa efectivitat /
 ✗ Intervencions no efectives / ? Intervencions no avaluades en l'entorn de les persones grans

Taula 2: Intervencions avaluades per la prevenció de lesions per col·lisions de trànsit

	INDIVIDU	VECTOR	ENTORN FÍSIC	ENTORN ECONÒMIC
FASE PRE-INCIDENT	<p>× Programes perfeccionament conductors grans</p> <p>? Programes educatius vianants grans</p>		<p>✓ Pacificació del trànsit</p> <p>✓ Millora de la il·luminació per augmentar la visibilitat dels vianants</p> <p>? Reflectants per a vianants i ciclistes (no avaluats en aquest grup d'edat)</p>	<p>✓ Renovació carnet de conduir en persones grans (efecte col·lateral d'augment dels atropellaments i les col·lisions en bicicleta)</p>
FASE INCIDENT		<p>? Ús de cinturons de seguretat (efecte col·lateral augment fractures de tòrax en persones grans)</p>		<p>✓ Lleis per fomentar ús del cinturó de seguretat (programes no avaluats en els diferents grups d'edat)</p>
FASE POST-INCIDENT				<p>✓ Sistemes de trauma estructurats i organitzats</p>

✓: Intervencions efectives / ~ Intervencions amb poca evidència o de baixa efectivitat /

× Intervencions no efectives / ? Intervencions no avaluades en l'entorn de les persones grans

c) La xarxa de Ciutats amigues de la Gent Gran

L'efectivitat de moltes de les intervencions anteriors depèn, en gran mesura, de la participació o l'adherència – en cas dels tractaments farmacològics o de l'ús de pròtesis– de les persones a qui van adreçades. Per tant, una bona mesura per millorar aquesta efectivitat és poder tenir en compte la perspectiva de les persones a qui va adreçada, contant amb la seva participació ja en la fase de disseny de la intervenció.

El projecte **Ciutats amigues de la gent gran** de la OMS parteix d'aquesta idea. Una Ciutat amiga de la Gent Gran promou l'envelliment actiu mitjançant l'optimització de les oportunitats de salut, participació i seguretat per tal de millorar la qualitat de vida de les persones a mesura que envelleixen ¹²⁸.

La singularitat del projecte està en el seu disseny inicial: van ser les persones grans de 33 ciutats del món les que van descriure els avantatges i barreres que experimentaven en vuit àrees de la vida urbana, complementant la seva informació altres actors: proveïdors de serveis, cuidadors, voluntaris, etc. A partir de l'anàlisi i discussió d'aquesta informació es va crear una guia que proporciona orientacions per a la valoració de les condicions de la ciutat. Les ciutats adherides al projecte poden utilitzar aquesta guia per fer una anàlisi de la situació de la ciutat, dissenyar-ne el pla d'acció i els indicadors que l'avaluaran i implementar-lo en un termini determinat

(aproximadament cinc anys des de l'adhesió a la xarxa). Les persones grans participen al llarg de tot aquest procés, liderat pels ens locals.

Entre les vuit àrees analitzades s'hi poden trobar recomanacions respecte als “espais a l'aire lliure i edificis”, el “transport” i la “vivenda” relacionades amb a la prevenció de les lesions, i “el suport comunitari i serveis de salut” vinculades a l'accessibilitat a aquests serveis. Per tant, és un marc idoni per poder plantejar i portar a terme polítiques adreçades a la reducció de les lesions en aquest col·lectiu a partir d'intervencions d'eficiència contrastada. Alhora, és un entorn clau per poder avaluar aquelles intervencions que encara no han estat avaluades.

6. CONCLUSIONS

En la gent gran les lesions traumàtiques tenen una incidència hospitalària més alta en les dones i en aquelles persones de més edat, i en els últims anys ha experimentat un creixement significatiu a partir dels 75-80 anys. Aquest increment – més ràpid entre els grups de més edat - s'esdevé en el col·lectiu que mostra una expansió en termes demogràfics més important.

La identificació de les lesions més freqüents ha evidenciat com un nombre relativament petit de diagnòstics permeten explicar bona part de la càrrega que suposen les lesions traumàtiques en les persones grans.

Les fractures de maluc continuen sent les lesions amb més presència en l'àmbit hospitalari, per bé que el descens de la incidència en les dones – amb una incidència molt més alta que en els homes – i l'estabilització en aquests últims, conjuntament amb l'increment de la incidència de les fractures de les extremitats superiors i dels traumatismes cranioencefàlics ha propiciat que aquestes altres fractures guanyin cada vegada més protagonisme en aquest entorn.

L'evolució de la incidència hospitalària global, i en cada un dels diferents nivells de gravetat transcorre paral·lela a l'evolució de les lesions que s'han identificat com a més habituals en la gent gran.

La integració dels resultats d'aquesta tesi porten a identificar l'existència de dos subgrups de població dins del col·lectiu de la gent gran. El grup dels grans-grans és molt homogeni pel què fa a l'evolució de la incidència: s'observen augments significatius en qualsevol nivell de gravetat i mecanisme, a excepció de les lesions per col·lisió de trànsit, i per la majoria de lesions estudiades. En el dels grans-joves s'identifiquen diferents perfils segons el sexe i l'edat: mentre que en els homes són més habituals els traumatismes cranioencefàlics i les fractures de tòrax, en les dones ho són més les fractures en les extremitats superiors. Les fractures de tibia, peroné o turmell són més incidents en les persones més joves.

7. IMPLICACIONS I RECOMANACIONS

L'augment de la incidència hospitalària de lesions traumàtiques en la gent gran implica un augment de la ràtio de persones grans a tractar als centres sanitaris en relació als joves, i també del consum de recursos sanitaris i socials relacionats amb el tractament d'aquestes lesions i les seves conseqüències posteriors.

Les recomanacions, doncs, a partir dels resultats d'aquesta tesi, anirien en tres nivells: l'optimització dels recursos en funció dels perfils descrits, l'aprofundiment del coneixement vers les lesions en aquest col·lectiu i la millora de la qualitat de la informació disponible per poder seguir les recomanacions anteriors.

Per bé que l'**optimització dels recursos** és sempre necessària, en moments com l'actual esdevé encara més imprescindible. Caldrà tenir en compte l'augment, en termes absoluts, de persones grans lesionades, així com la presència cada vegada més habitual de lesions diferents a les fractures de maluc - per bé que aquestes continuaran tenint un pes important en el panorama hospitalari - per a la planificació dels serveis en el sentit més ampli. És a dir, no només per la previsió de demanda de llits hospitalaris, per posar un exemple, sinó també per poder dotar als professionals de les diferents especialitats de recursos per a la formació i l'actualització dels coneixements al voltant dels trets diferencials de les lesions en les persones grans.

Els resultats han de ser útils, també, per orientar i adaptar els programes de prevenció de les lesions als diferents perfils. En aquest aspecte cal que les intervencions que s'apliquin siguin intervencions d'efectivitat demostrada. Donat, però, que no sempre es disposa d'intervencions avaluades, a l'hora de dissenyar-ne o adaptar-ne de noves caldrà incorporar en el seu disseny elements que en permetin l'avaluació.

Per l'**aprofundiment en el coneixement de les lesions en la gent gran** seria recomanable disposar d'un sistema de vigilància de les lesions, similar per exemple a l'Injury Database ¹⁷⁴ que permet actualitzar la informació de forma periòdica, alhora que s'aprofundeix en aspectes més concrets.

L'actualització de les dades d'incidència hospitalària permetrien veure l'aplicació de les recomanacions anteriors, en cas de produir-se, i possiblement, els efectes de la crisi econòmica actual en aquest entorn. Cal recordar que el tipus de tractament d'algunes lesions – com el tractament quirúrgic d'algunes fractures d'húmer o turmell – i d'algunes intervencions per a la prevenció de lesions – com les operacions quirúrgiques de cataractes – depenen directament de la disponibilitat de recursos.

Els resultats d'aquesta tesi es plantegen com un primer punt de partida de l'estudi de les lesions en la gent gran en el nostre entorn, i com a tals, han de permetre focalitzar cap a aquelles lesions que requereixen un estudi amb més profundiment. En aquest aspecte, tot

i la importància, per la magnitud i el grau de limitació que suposa, de les fractures de maluc, seria recomanable l'estudi de lesions com els traumatismes cranioencefàlics o les fractures de tòrax o de les extremitats superiors en les persones grans, donada l'escassetat de literatura existent, almenys en el nostre entorn, en comparació a la relacionada amb les fractures de maluc.

Finalment, en relació a la **qualitat de la informació utilitzada per a l'estudi de les lesions en la gent gran**, cal considerar diverses línies d'actuació. La disponibilitat de les dades del CMBDH permet disposar d'estimacions a nivell nacional que en l'actualitat serien impossibles d'obtenir per altres fonts, però té una limitació important respecte a la qualitat de la informació aportada, especialment pel que fa al mecanisme de lesió. Cal esmerçar esforços en la millora de la informació en el moment del seu registre. Donat, però, que aquesta millora no mostrarà resultats de forma immediata, també seria recomanable iniciar línies de recerca que aprofundissin en mètodes, a partir de tècniques estadístiques, per completar la informació ja disponible. Alhora, i en aquesta mateixa línia de millora de la qualitat, ressaltar la necessitat de donar suport a iniciatives com les dels diferents registres de trauma existents a l'estat que ens permetessin disposar, a mig o llarg termini, d'un registre unificat a nivell nacional. També seria recomanable la creació d'un sistema de vigilància de les lesions que aportés informació de totes les fases de la lesió a partir de les fonts dels diferents serveis i nivells d'atenció implicats. Ambdues iniciatives aportarien informació de qualitat útil per poder comparar la situació de les lesions a la d'altres països del nostre entorn.

BIBLIOGRAFIA

1. Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Epidemiología sobre la Medida del impacto en la salud de las lesiones por traumatismo. *Lesiones Medulares Traumáticas y Traumatismos Craneoencefálicos en España, 2000-2008*. Madrid: Dirección General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.; 2011.
2. Robine JM, Michel JP. Looking Forward to a General Theory on Population Aging. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci*. 2004;59(6):M590–M597. doi:10.1093/gerona/59.6.M590.
3. World Health Organization. *Global Health and Aging*. Geneva: World Health Organization; 2011.
4. Instituto Nacional de Estadística. INEbase: Operaciones estadísticas: clasificación por temas. Available at: <http://www.ine.es/inebmenu/indice.htm>. Accessed February 27, 2014.
5. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet*. 2009;374(9696):1196–208. doi:10.1016/S0140-6736(09)61460-4.
6. Fries JF. Aging, natural death, and the compression of morbidity. *N Engl J Med*. 1980;303:130–135.

7. Gruenberg EM. The failures of success. *Milbank Meml Fund Quarterly Heal Soc.* 1977;55:3–24. doi:10.1111/j.1468-0009.2005.00400.x.
8. Kramer M. The rising pandemic of mental disorders and associated chronic diseases and disabilities. *Acta Psychiatr Scand.* 1980;62(S285):382–397. doi:10.1111/j.1600-0447.1980.tb07714.x.
9. Manton KG. Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population. *Milbank Meml Fund Quarterly Heal Soc.* 1982;60(2):183–244. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6919770>.
10. Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Meml Fund Quarterly Heal Soc.* 1971;49(4):509–538.
11. Olshansky SJ, Ault a B. The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases. *Milbank Meml Fund Quarterly Heal Soc.* 1986;64(3):355–91. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3762504>.
12. Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012. Available at: <http://www.thelancet.com/themed/global-burden-of-disease>. Accessed March 7, 2014.
13. Salomon J a, Wang H, Freeman MK, Vos T, Flaxman AD, Lopez AD, et al. Healthy life expectancy for 187 countries,

- 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010. *Lancet.* 2012;380(9859):2144–62. doi:10.1016/S0140-6736(12)61690-0.
14. Fries JF. The theory and practice of active aging. *Curr Gerontol Geriatr Res.* 2012;2012:420637. doi:10.1155/2012/420637.
 15. Fernández-Ballesteros R, Robine JM, Walker A, Kalache A. Active aging: a global goal. *Curr Gerontol Geriatr Res.* 2013;2013:298012. doi:10.1155/2013/298012.
 16. World Health Organization. *Active Ageing: A policy framework.* Geneva: World Health Organization; 2002. Available at: http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf?ua=1.
 17. Callaway DW, Wolfe R. Geriatric trauma. *Emerg Med Clin North Am.* 2007;25(3):837–860.
 18. Del Campo Martín A. *Estudio de la accidentabilidad de las personas mayores fuera del hogar.* Madrid: Fundación Mapfre; 2011:62.
 19. Giannoudis P V, Harwood PJ, Pape HC. Severe and multiple trauma in older patients; incidence and mortality. *Injury.* 2009;40(4):362–367.
 20. Hartholt KA, Van der Velde N, Looman CWN, Van Lieshout EMM, Panneman MJM, van Beeck EF, et al. Trends in fall-

related hospital admissions in older persons in the Netherlands. *Arch Intern Med.* 2010;170(10):905–911.

21. Kannus P, Parkkari J, Koskinen S. Fall-induced injuries and deaths among older adults. *JAMA.* 1999;281(20):1895–1899.
22. Banks SE, Lewis MC. Trauma in the Elderly. Considerations for Anesthetic Management. *Anesthesiol Clin.* 2013;31(1):127–139.
23. Goodmanson NW, Rosengart MR, Barnato AE, Sperry JL, Peitzman AB, Marshall GT. Defining geriatric trauma: when does age make a difference? *Surgery.* 2012;152(4):668–74; discussion 674–5. doi:10.1016/j.surg.2012.08.017.
24. Baker SP, O’Neill B, Karpf RS. *The injury fact book.* Lexington, Mass: Lexington Books; 1984.
25. Haddon W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. 1968. *Inj Prev.* 1999;5(3):231–5.
26. Haddon W. Energy damage and the 10 countermeasure strategies. 1973. *Inj Prev.* 1995;1(1):40–4. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1067540&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.

27. EuroSafe. *Injuries in the European Union, Report on injury statistics 2008-2010*. Amsterdam: European Association for Injury prevention and Safety Promotion; 2013.
28. Institute of Health Metrics and Evaluation. GBD Heatmap. *Seattle, WA: IHME, Univ Washingt*. 2013. Available at: <http://vizhub.healthdata.org/irank/heat.php>. Accessed October 3, 2014.
29. IMSERSO. Observatorio de personas mayores. *Las personas mayores en España. Informe 2010*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Secretaria de estado de Servicios Sociales e Igualdad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO); 2012:68.
30. Champion HR, Copes WS, Buyer D, Flanagan ME, Bain L, Sacco WJ. Major trauma in geriatric patients. *Am J Public Health*. 1989;79(9):1278–1282.
31. Schönenberger A, Billeter AT, Seifert B, Neuhaus V, Trentz O, Turina M. Opportunities for improved trauma care of the elderly - a single center analysis of 2090 severely injured patients. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55(3):660–6. doi:10.1016/j.archger.2012.02.013.
32. Azök A, Isik M, Sahin H, Emet M. Do characteristics of seriously injured older adults differ from those of their younger

- counterparts in the emergency department? *Turk J Med Sci.* 2013;43:464.
33. Velmahos GC, Jindal A, Chan LS, Murray J A, Vassiliu P, Berne T V, et al. “Insignificant” mechanism of injury: not to be taken lightly. *J Am Coll Surg.* 2001;192(2):147–52.
 34. Curtis KA, Mitchell RJ, Chong SS, Balogh ZJ, Reed DJ, Clark PT, et al. Injury trends and mortality in adult patients with major trauma in New South Wales. *Med J Aust.* 2012;197(4):233.
 35. García Delgado M, Navarrete Navarro P, Navarrete Sánchez I, Muñoz Sánchez A, Rincón Ferrari MD, Jiménez Moragas JM, et al. Epidemiological and clinical manifestations of severe injuries in Andalucía. GITAN multicenter study. *Med Intensiva.* 2004;28(9):449–456.
 36. Servià L, Badia M, Baeza I, Montserrat N, Justes M, Cabré X, et al. Time spent in the emergency department and mortality rates in severely injured patients admitted to the intensive care unit: An observational study. *J Crit Care.* 2012;27(1):58–65.
 37. Yee WY, Cameron PA, Bailey MJ. Road traffic injuries in the elderly. *Emerg Med J.* 2006;23(1):42–46.
 38. Davis JW, Kaups KL. Base deficit in the elderly: A marker of severe injury and death. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 1998;45(5):873–877.

39. Labib N, Nouh T, Winocour S, Deckelbaum D, Banici L, Fata P, et al. Severely injured geriatric population: Morbidity, mortality, and risk factors. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2011;71(6):1908–1914.
40. Donaldson LJ, Reckless IP, Scholes S, Mindell JS, Shelton NJ. The epidemiology of fractures in England. *J Epidemiol Community Health*. 2008;62(2):174–80. doi:10.1136/jech.2006.056622.
41. Greenspan AI, Coronado VG, Mackenzie EJ, Schulman J, Pierce B, Provenzano G. Injury hospitalizations: using the nationwide inpatient sample. *J Trauma*. 2006;61(5):1234–43. doi:10.1097/01.ta.0000231558.71696.1a.
42. Dinh MM, McNamara K, Bein KJ, Roncal S, Barnes EH, McBride K, et al.. Effect of the elderly and increasing injury severity on acute hospital resource utilization in a cohort of inner city trauma patients. *ANZ J Surg*. 2013;83(1-2):60–64.
43. European Road Safety Observatory. *Traffic Safety Basic Facts 2012. The Elderly (Aged>64)*.; 2012:1–20. Available at: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/statistics/dacota/bfs2012_dacota-trl-elderly.pdf.
44. Bergeron E, Lavoie A, Moore L, Clas D, Rossignol M. Comorbidity and age are both independent predictors of

- length of hospitalization in trauma patients. *Can J Surg.* 2005;48(5):361–366.
45. Korhonen N, Kannus P, Niemi S, Palvanen M, Parkkari J. Fall-induced deaths among older adults: nationwide statistics in Finland between 1971 and 2009 and prediction for the future. *Injury.* 2013;44(6):867–71. doi:10.1016/j.injury.2013.03.004.
 46. Corso PS, Finkelstein E, Miller T, Fiebelkorn I, Zaloshnja E. Incidence and lifetime costs of injuries in the United States. *Inj Prev.* 2006;12(4):212–218.
 47. Saveman B-I, Björnstig U. Unintentional injuries among older adults in northern Sweden - a one-year population-based study. *Scand J Caring Sci.* 2011;25(1):185–193.
 48. Van Staa TP, Dennison EM, Leufkens HGM, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone.* 2001;29(6):517–522.
 49. Bennett KM, Scarborough JE, Vaslef S. Outcomes and health care resource utilization in super-elderly trauma patients. *J Surg Res.* 2010;163(1):127–131.
 50. Grossman M, Scaff DW, Miller D, Reed III J, Hoey B, Anderson III HL, et al. Functional outcomes in octogenarian trauma. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2003;55(1):26–32.

51. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. 2006;37(8):691–7. doi:10.1016/j.injury.2006.04.130.
52. Aldrian S, Nau T, Koenig F, Vécsei V. Geriatric polytrauma. *Wien Klin Wochenschr*. 2005;117(4):145–149.
53. Aharonson-Daniel L, Boyko V, Ziv a, Avitzour M, Peleg K. A new approach to the analysis of multiple injuries using data from a national trauma registry. *Inj Prev*. 2003;9(2):156–62.
54. Hu G, Baker SP. Recent increases in fatal and non-fatal injury among people aged 65 years and over in the USA. *Inj Prev*. 2010;16(1):26–30.
55. Shinoda-Tagawa T, Clark DE. Trends in hospitalization after injury: older women are displacing young men. *Inj Prev*. 2003;9(3):214–219.
56. Watson WL, Mitchell R. Conflicting trends in fall-related injury hospitalisations among older people: variations by injury type. *Osteoporos Int*. 2011;22(10):2623–31. doi:10.1007/s00198-010-1511-z.
57. Korhonen N, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Kannus P. Unintentional injury deaths among adult Finns in 1971-2008. *Injury*. 2011;42(9):885–888.

58. Orces CH. Trends in hospitalization for fall-related injury among older adults in the United States, 1988-2005. *Ageing Res.* 2009;1(1):e1.
59. Hartholt KA, Stevens JA, Polinder S, Van der Cammen TJM, Patka P. Increase in fall-related hospitalizations in the United States, 2001-2008. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2011;71(1):255–258.
60. Polinder S, Meerdling WJ, van Baar ME, Toet H, Mulder S, van Beeck EF. Cost estimation of injury-related hospital admissions in 10 European countries. *J trauma.* 2005;59(6):1283–1291.
61. Hartholt KA, Polinder S, Van der Cammen TJM, Panneman MJM, Van der Velde N, Van Lieshout EMM, et al. Costs of falls in an ageing population: a nationwide study from the Netherlands (2007-2009). *Injury.* 2012;43(7):1199–203. doi:10.1016/j.injury.2012.03.033.
62. Meerdling WJ, Mulder S, van Beeck EF. Incidence and costs of injuries in The Netherlands. *Eur J public Heal.* 2006;16(3):272–278.
63. Ferrera PC, Bartfield JM, D’Andrea CC. Outcomes of admitted geriatric trauma victims. *Am J Emerg Med.* 2000;18(5):575–580.

64. Dimai HP, Svedbom A, Fahrleitner-Pammer A, Pieber T, Resch H, Zwettler E, et al. Epidemiology of proximal humeral fractures in Austria between 1989 and 2008. *Osteoporos Int.* 2013;24(9):2413–21. doi:10.1007/s00198-013-2339-0.
65. Hartholt KA, van Beeck EF, Polinder S, van der Velde N, van Lieshout EMM, Panneman MjM, et al. Societal consequences of falls in the older population: injuries, healthcare costs, and long-term reduced quality of life. *J Trauma Acute Care Surg.* 2011.
66. Kelley-Quon L, Min L, Morley E, Hiatt JR, Cryer H, Tillou A. Functional status after injury: A longitudinal study of geriatric trauma. *Am Surg.* 2010;76(10):1055–1058.
67. Pasco JA, Sanders KM, Hoekstra FM, Henry MJ, Nicholson GC, Kotowicz MA. The human cost of fracture. *Osteoporos Int.* 2005;16(12):2046–2052.
68. Battistella FD, Din AM, Perez L. Trauma patients 75-years and older: Long-term follow-up a results justify aggressive management. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 1998;44(4):618–624.
69. Da Silva ZA, Gómez A, Sobral M. Epidemiología de caídas en ancianos en España. Una revisión sistemática. *Rev Esp Salud Publica.* 2008;82(1):43–56.
70. Kenny RA, Romero-Ortuno R, Cogan L. Falls. *Med Older Adults.* 2013;41(1):24–28. doi:10.1016/j.mpmmed.2012.10.010.

71. Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age aging*. 2001;30-S4:3–7.
72. Keegan THM, Kelsey JL, King AC, Quesenberry Jr CP, Sidney S. Characteristics of fallers who fracture at the foot, distal forearm, proximal humerus, pelvis, and shaft of the tibia/fibula compared with fallers who do not fracture. *Am J Epidemiol*. 2004;159(2):192–203.
73. Nevitt MC, Cummings SR. Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of osteoporotic fractures. *J Am Geriatr Soc*. 1993.
74. Dirección General de Tráfico. Las principales cifras de la Siniestralidad Vial. España 2012. Available at: http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/principales-cifras-siniestralidad/cifras_siniestralidad_2012.pdf.
75. Schuit SCE, van der Klift M, Weel AE a M, de Laet CEDH, Burger H, Seeman E, et al. Fracture incidence and association with bone mineral density in elderly men and women: the Rotterdam Study. *Bone*. 2004;34(1):195–202. doi:10.1016/j.bone.2003.10.001.
76. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet*. 2002;359(9319):1761–7. doi:10.1016/S0140-6736(02)08657-9.

77. Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone*. 2008;42(2):278–85. doi:10.1016/j.bone.2007.10.001.
78. Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, Aguyé A, Moreno N, Cooper C, et al. Changing trends in the epidemiology of hip fracture in Spain. *Osteoporos Int*. 2014;25(4):1267–74. doi:10.1007/s00198-013-2586-0.
79. Abrahamsen B, Vestergaard P. Declining incidence of hip fractures and the extent of use of anti-osteoporotic therapy in Denmark 1997-2006. *Osteoporos Int*. 2010;21(3):373–80. doi:10.1007/s00198-009-0957-3.
80. Dimai HP, Svedbom A, Fahrleitner-Pammer A, Pieber T, Resch H, Zwettler E, et al. Epidemiology of hip fractures in Austria: evidence for a change in the secular trend. *Osteoporos Int*. 2011;22(2):685–92. doi:10.1007/s00198-010-1271-9.
81. Icks A, Haastert B, Wildner M, Becker C, Meyer G. Trend of hip fracture incidence in Germany 1995-2004: a population based study. *Osteoporos Int*. 2008;19:1139–1145.
82. Kanis JA, Odén A, McCloskey E V, Johansson H, Wahl D A, Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int*. 2012;23(9):2239–56. doi:10.1007/s00198-012-1964-3.

83. 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(3):464–470.
84. Boufous S, Finch C, Close J, Day L, Lord S. Hospital admissions following presentations to emergency departments for a fracture in older people. *Inj Prev.* 2007;13(3):211–4. doi:10.1136/ip.2006.014654.
85. O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, Lunt M, Purdie D, Reid DM, et al. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. *Osteoporos Int.* 2001;12(7):555–558.
86. Cuenca J, Martínez A, Herrera A, Domingo J. The incidence of distal forearm fractures in Zaragoza (Spain). *Chir Main.* 2003;22(4):211–215. doi:10.1016/S1297-3203(03)00057-X.
87. Pagès-Castellà A, Carbonell-Abella C, Avilés FF, Alzamora M, Baena-Díez JM, Laguna DM, et al. “Burden of osteoporotic fractures in primary health care in Catalonia (Spain): a population-based study”. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13:79. doi:10.1186/1471-2474-13-79.
88. Cooper C, Cole Z a, Holroyd CR, Earl SC, Harvey NC, Dennison EM, et al. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2011;22(5):1277–88. doi:10.1007/s00198-011-1601-6.

89. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Sievänen H, Parkkari J. Rate of proximal humeral fractures in older Finnish women between 1970 and 2007. *Bone*. 2009;44(4):656–9. doi:10.1016/j.bone.2008.12.007.
90. Bell J-E, Leung BC, Spratt KF, Koval KJ, Weinstein JD, Goodman DC, et al. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(2):121–31. doi:10.2106/JBJS.I.01505.
91. Okike K, Lee OC, Makenji H, Harris MB, Vrahas MS. Factors associated with the decision for operative versus non-operative treatment of displaced proximal humerus fractures in the elderly. *Injury*. 2013;44(4):448–55. doi:10.1016/j.injury.2012.09.002.
92. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Secular trends in distal humeral fractures of elderly women: nationwide statistics in Finland between 1970 and 2007. *Bone*. 2010;46(5):1355–8. doi:10.1016/j.bone.2009.11.025.
93. Vécsei V, Arbes S, Aldrian S, Nau T. Chest Injuries in Polytrauma. *Eur J Trauma*. 2005;31(3):239–243. doi:10.1007/s00068-005-2033-9.

94. Bulger EM, Arneson M a, Mock CN, Jurkovich GJ. Rib fractures in the elderly. *J Trauma*. 2000;48(6):1040–6; discussion 1046–7.
95. Stawicki SP, Grossman MD, Hoey B A, Miller DL, Reed JF. Rib fractures in the elderly: a marker of injury severity. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(5):805–8. doi:10.1111/j.1532-5415.2004.52223.x.
96. Sirmali M, Türüt H, Topçu S, Gülhan E, Yazizi Ü, Kaya S, et al. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. *Eur J Cardio-Thoracic Surg*. 2003;24(1):133–138. doi:10.1016/S1010-7940(03)00256-2.
97. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Hospital-treated minimal-trauma rib fractures in elderly Finns: long-term trends and projections for the future. *Osteoporos Int*. 2004;15(8):649–53. doi:10.1007/s00198-003-1585-y.
98. Kammerlander C, Braitto M, Kates S, Jeske C, Roth T, Blauth M, et al. The epidemiology of sports-related injuries in older adults: A central European epidemiologic study. *Aging - Clin Exp Res*. 2012;24(5):448–454.
99. Guggenbuhl P, Meadeb J, Chalès G. Osteoporotic fractures of the proximal humerus, pelvis, and ankle: epidemiology and diagnosis. *Joint Bone Spine*. 2005;72(5):372–5. doi:10.1016/j.jbspin.2004.04.002.

100. Strauss EJ, Egol K A. The management of ankle fractures in the elderly. *Injury*. 2007;38 Suppl 3:S2–9. doi:10.1016/j.injury.2007.08.005.
101. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Järvinen M. Stabilizing incidence of low-trauma ankle fractures in elderly people Finnish statistics in 1970-2006 and prediction for the future. *Bone*. 2008;43(2):340–2 . doi:10.1016/j.bone.2008.04.015.
102. Harvey LA, Close JCT. Traumatic brain injury in older adults: characteristics, causes and consequences. *Injury*. 2012;43(11):1821–6. doi:10.1016/j.injury.2012.07.188.
103. Hartholt KA, Van Lieshout EMM, Polinder S, Panneman MJM, Van der Cammen TJM, Patka P. Rapid increase in hospitalizations resulting from fall-related traumatic head injury in older adults in The Netherlands 1986–2008. *J Neurotrauma*. 2011;28(5):739–744.
104. Pérez K, Novoa AM, Santamariña-Rubio E, Narvaez Y, Arrufat V, Borrell C, et al. Incidence trends of traumatic spinal cord injury and traumatic brain injury in Spain, 2000-2009. *Accid Anal Prev*. 2012;46:37–44. doi:10.1016/j.aap.2011.12.004.
105. Faul M, Xu L, Wald MM, Coronado VG. *Traumatic brain injury in the United States: Emergency department visits, Hospitalizations and Deaths 2002-2006*. Atlanta (GA).Centers for Disease Control

and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control; 2010:71.

106. Colantonio A, Croxford R, Farooq S, Laporte A, Coyte PC. Trends in hospitalization associated with traumatic brain injury in a publicly insured population, 1992-2002. *J Trauma*. 2009;66(1):179–83. doi:10.1097/TA.0b013e3181715d66.
107. Colantonio A, Saverino C, Zagorski B, Swaine B, Lewko J, Jaglal S, et al. Hospitalizations and emergency department visits for TBI in Ontario. *Can J Neurol Sci*. 2010;37(6):783–90.
108. Leitgeb J, Mauritz W, Brazinova A, Majdan M, Wilbacher I. Impact of concomitant injuries on outcomes after traumatic brain injury. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013;133(5):659–68. doi:10.1007/s00402-013-1710-0.
109. Jacobsson LJ, Westerberg M, Lexell J. Demographics, injury characteristics and outcome of traumatic brain injuries in northern Sweden. *Acta Neurol Scand*. 2007;116(5):300–6. doi:10.1111/j.1600-0404.2007.00896.x.
110. Korhonen N, Niemi S, Parkari J, Harri S, Kannus P. Incidence of Fall-Related Traumatic Brain Injuries among older Finnish Adults between 1970 and 2011. *JAMA*. 2013;309(18):1891–1892.
111. Ramanathan DM, McWilliams N, Schatz P, Hillary FG. Epidemiological shifts in elderly traumatic brain injury: 18-year

- trends in Pennsylvania. *J Neurotrauma*. 2012;29(7):1371–1378.
doi:10.1089/neu.2011.2197.
112. World Health Organization. *WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age*. Geneva: World Health Organization; 2008.
113. Gotsens M, Marí-Dell’Olmo M, Martínez-Beneito MÁ, érez K, Pasarín MI, Daponte A, et al. Socio-economic inequalities in mortality due to injuries in small areas of ten cities in Spain (MEDEA Project). *Accid Anal Prev*. 2011;43(5):1802–10.
doi:10.1016/j.aap.2011.04.013.
114. Cubbin C, Smith GS. Socioeconomic inequalities in injury: Critical Issues in Design and Analysis. *Annu Rev Public Heal*. 2002;23(10):349–75.
doi:10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140548.
115. World Health Organization. *DECLARACIÓN DE TORONTO para la prevención global del maltrato de las personas mayores*. Geneva: World Health Organization; 2002.
116. Oyetunji TA, Ong’uti SK, Bolorunduro OB, Gonzalez DO, Cornwell EE, Haider AH. Epidemiologic Trend in Elderly Domestic Injury. *J Surg Res*. 2012;173(2):206–211.

117. Powell KE, Paluch AE, Blair SN. Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? *Annu Rev Public Health*. 2011;32:349–65. doi:10.1146/annurev-publhealth-031210-101151.
118. Zoltick ES, Sahni S, McLean RR, Quach L, Casey VA, Hannan MT. Dietary protein intake and subsequent falls in older men and women: the Framingham study. *J Nutr Heal Aging*. 2011;15(2):147–152.
119. Tuck SP, Francis RM. Osteoporosis. *Postgrad Med J*. 2002;78:526–533.
120. Rehm J, Room R, Graham K, Monteiro M, Gmel G, Sempos CT. The relationship of average volume of alcohol consumption and patterns of drinking to burden of disease: an overview. *Addiction*. 2003;98(9):1209–28.
121. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224–60. doi:10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
122. Vestal R, McGuire E, Tobin J, Andres R, Norris A, Mezey E. Aging and ethanol metabolism. *Clin Pharmacol Ther*. 1977;21:343–354.

123. Center for Substance Abuse Treatment. Substance abuse among older adults. *Rockv Subst Abus Ment Heal Serv Adm (US)Treatment Improv Protoc Ser No 26*. 1998.
124. Thun MJ, Peto R, Lopez AD, Monaco JH, Henley J, Heath CW, et al. Alcohol consumption and mortality among middle-aged and elderly U.S. adults. *N Engl J Med*. 1997;337:1705–1714.
125. Sorock GS, Chen L-H, Gonzalgo SR, Baker SP. Alcohol-drinking history and fatal injury in older adults. *Alcohol*. 2006;40(3):193–9. doi:10.1016/j.alcohol.2007.01.002.
126. Brahma DK, Wahlang JB, Marak MD, Ch Sangma M. Adverse drug reactions in the elderly. *J Pharmacol Pharmacother*. 2013;4(2):91–4. doi:10.4103/0976-500X.110872.
127. Mannesse CK, Derkx FH, de Ridder M a, Man in 't Veld a J, Van der Cammen TJM. Contribution of adverse drug reactions to hospital admission of older patients. *Age Ageing*. 2000;29(1):35–9.
128. World Health Organization. *Ciudades Globales Amigables con los Mayores : Una Guía*. Geneva: World Health Organization; 2007.
129. Fried L, Paccaud F. The Public Health Needs for an Ageing Society: Editorial. *Public Heal Rev*. 2011;32(2):351–355.

130. Smith GS, Langlois JA, Buechner JS. Methodological issues in using hospital discharge data to determine the incidence of hospitalized injuries. *Am J Epidemiol.* 1991;134(10):1146–1158.
131. Barell V, Aharonson-Daniel L, Fingerhut LA, Mackenzie EJ, Ziv A, Boyko V, et al. An introduction to the Barell body region by nature of injury diagnosis matrix. 2002;8(2):91.
132. Stevenson M, Seguí-Gomez M, Lescohier I, Di Scala C, McDonald-Smith G. An overview of the injury severity score and the new injury severity score. *Inj Prev.* 2001;7(1):10–13.
133. MacKenzie EJ. Injury severity scales: overview and directions for future research. *Am J Emerg Med.* 1984;2(6):537–549.
134. Clark DE, Osler T, Hahn DR. ICDPIC: Stata module to provide methods for translating International Classification of Diseases (Ninth Revision) diagnosis codes into standard injury categories and/or scores. *Stat Softw Components.* 2010.
135. Berry J, Harrison J. *A guide to statistical methods for injury surveillance (revised)*. Injury Tec. Adelaide: Australian Institute of Health and Welfare; 2005.
136. Ehrenfreund T, Haluzan D, Dobric I, Zigman T, Rajacic D, Antoljak T, et al. Operative management of unstable ankle fractures in the elderly: our institutional experience. *Injury.* 2013;44 Suppl 3:S20–2. doi:10.1016/S0020-1383(13)70192-X.

137. Langley J, Samaranayaka A, Davie G, Campbell A J. Age, cohort and period effects on hip fracture incidence: analysis and predictions from New Zealand data 1974-2007. *Osteoporos Int.* 2011;22(1):105–11. doi:10.1007/s00198-010-1205-6.
138. Samelson EJ, Zhang Y, Kiel DP, Hannan MT, Felson DT. Effect of birth cohort on risk of hip fracture: age-specific incidence rates in the Framingham Study. *Am J Public Health.* 2002;92(5):858–62.
139. Cooper C, Westlake S, Harvey N, Javaid K, Dennison E, Hanson M. Review: developmental origins of osteoporotic fracture. *Osteoporos Int.* 2006;17(3):337–47. doi:10.1007/s00198-005-2039-5.
140. WHO Study Group. *Assesment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. No.843.* Geneva: World Health Organization; 1994.
141. Odén A, McCloskey E V, Johansson H, Kanis J A. Assessing the impact of osteoporosis on the burden of hip fractures. *Calcif Tissue Int.* 2013;92(1):42–9. doi:10.1007/s00223-012-9666-6.
142. Guerra-García MM, Rodríguez-Fernández JB, Puga-Sarmiento E, Charle-Crespo MÁ, Gomes-Carvalho CS, Prejigueiro-Santás A. [Incidence of hip fractures due to osteoporosis in relation to the prescription of drugs for their prevention and treatment in

- Galicia, Spain]. *Aten Primaria*. 2011;43(2):82–8. doi:10.1016/j.aprim.2010.04.010.
143. Ministerio de Sanidad Políticas Sociales e Igualdad. Servicio de Información Sanitaria. Catalogo Nacional de Hospitales. Available at: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/bancoDatos.htm>. Accessed July 2, 2014.
144. Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, Chull MJ, Brison R, Cass D, et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *Jama*. 2005;294(12):1511–1518.
145. Cryer C, Langley JD, Jarvis SN, Mackenzie SG, Stephenson SCR, Heywood P. Injury outcome indicators: the development of a validation tool. *Inj Prev*. 2005;11(1):53–7. doi:10.1136/ip.2003.004143.
146. Watts HF, Kerem Y, Kulstad EB. Evaluation of the revised trauma and injury severity scores in elderly trauma patients. *J Emerg Trauma Shock*. 2012;5(2):131–4. doi:10.4103/0974-2700.96481.
147. Pérez K, Seguí-gómez M, Arrufat V, Barbería E, Cabeza E, Cirera E, et al. Definición de alta hospitalaria, lesión grave y muerte por lesiones por tráfico. *Gac Sanit*. 2014;28(3):242–245. doi:10.1016/j.gaceta.2013.10.006.

148. Aharonson-Daniel L, Giveon A, Peleg K. Gaps in injury statistics: multiple injury profiles reveal them and provide a comprehensive account. *Inj Prev.* 2005;11(4):197–200. doi:10.1136/ip.2005.008227.
149. Goldacre MJ, Duncan ME, Cook-Mozaffari P, Griffith M. Trends in mortality rates comparing underlying-cause and multiple-cause coding in an English population 1979-1998. *J Public Health (Bangkok).* 2003;25(3):249–253. doi:10.1093/pubmed/fdg058.
150. Cryer C, Langley JD. Studies need to make explicit the theoretical and case definitions of injury. *Inj Prev.* 2008;14(2):74–7. doi:10.1136/ip.2007.017327.
151. Butcher NE, Balogh ZJ. The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury.* 2009;40 Suppl 4:S12–22. doi:10.1016/j.injury.2009.10.032.
152. Comitte on trauma. American College of Surgeons. *Resources for optimal care of the injured patient 2014.* American College of Surgeons; 2014.
153. Chico Fernández M, García Fuentes C, Guerrero López F. Registros de trauma: una prioridad sanitaria, un proyecto estratégico para la SEMICYUC. *Med Intensiva.* 2014;37(4):284–289.

154. World Health Organization. *Guidelines for trauma quality improvement programmes*. Geneva: World Health Organization; 2009.
155. Marina-Martínez L, Sánchez-Casado M, Hortiguera-Martin V, Taberna-Izquierdo MA, Raigal-Caño A, Pedrosa-Guerrero A, et al. «RETRATO» (REgistro de TRAuma grave de la provincia de TOledo): General view and mortality. *Med Intensiva*. 2010;34(6):379–387.
156. Azaldegui Berroeta F, Alberdi Odriozola G, Txoperena Alzugaray I, Arceaga Fernández E, Romo Jiménez S, Trabanco Morán S. Estudio epidemiológico autopsico de 784 fallecimientos por traumatismo. Proyecto POLIGUITANIA. *Med Intensiva*. 2002;26(10):491–500.
157. Prat S, Domínguez Sampedro P, Jiménez Fábregas X. Registro de trauma grave de Cataluña (TRAUMCAT). *Emergencias*. 2013;25:419–420.
158. Belzunegui Otano T, Fortún Moral M, Reyero Díez D, Tejeira Álvarez R. Implementation of the first Spanish population-based register for multiple-injury cases in Navarre. *Emergencias*. 2013;25:196–200.
159. Pérez K, Cirera E. ¿Está informado el código de causa externa de lesión en las altas hospitalarias? Calidad del código de causa externa de lesión. *Gac Sanit*. 2011;25(SE2):195.

160. Novoa AM, Pérez K, Borrell C. Evidence-based effectiveness of road safety interventions: a literature review. *Gac Sanit.* 2009;23(6):553.e1–553.e14.
161. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(9). doi:10.1002/14651858.CD007146.pub3.
162. Howe T, Shea B, Dawson L, Downie F, Murray A, Ross C, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane database Syst Rev.* 2011;(7):CD000333. doi:10.1002/14651858.CD000333.
163. Gillespie WJ, Avenell a, Henry D a, O’Connell DL, Robertson J. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis. *Cochrane database Syst Rev.* 2001;(1):CD000227. doi:10.1002/14651858.CD000227.
164. Johnell O, Hertzman P. *What evidence is there for the prevention and screening of osteoporosis?* WHO Regional Office for Europe (Health Evidence Network report).Copenhagen; 2006.
165. Parker MJ, Gillespie LD, Gillespie WJ. Hip protectors for preventing hip fractures in the elderly. *Cochrane database Syst Rev.* 2014;(3):CD001255. doi:10.1002/14651858.CD001255.

166. Turner S, Arthur G, Lyons R, Weightman A, Mann M, Jones S, et al. Modification of the home environment for the reduction of injuries (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(2):CD003600. doi:10.1002/14651858.CD003600.pub3.
167. Barlow J, Singh D, Bayer S, Curry R. A systematic review of the benefits of home telecare for frail elderly people and those with long-term conditions. *J Telemed Telecare*. 2007;13(4):172–9. doi:10.1258/135763307780908058.
168. Korner-Bitensky N, Kua A, von Zweck C, Van Benthem K. Older driver retraining: an updated systematic review of evidence of effectiveness. *J Safety Res*. 2009;40(2):105–11. doi:10.1016/j.jsr.2009.02.002.
169. Duperrex O, Roberts I, Bunn F. Safety education of pedestrians for injury prevention (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(4):CD001531. doi:10.1002/14651858.CD001531.
170. Kwan I, Mapstone J. Intervenciones para el aumento de la visibilidad de peatones y ciclistas para la prevención de muertes y lesiones. *Bibl Cochrane Plus*. 2008;(4).
171. Stav WB. Review of the evidence related to older adult community mobility and driver licensure policies. *Am J Occup Ther*. 2008;62(2):149–58.

172. Bansal V, Conroy C, Chang D, Tominaga GT, Coimbra R. Rib and sternum fractures in the elderly and extreme elderly following motor vehicle crashes. *Accid Anal Prev.* 2011;43(3):661–5. doi:10.1016/j.aap.2010.10.009.
173. Hofman M, Sellei R, Peralta R, Balogh Z, Wong TH, Evans J a., et al. Trauma systems: models of prehospital and in-hospital care. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2012;38(3):253–260. doi:10.1007/s00068-012-0192-z.
174. EuroSafe. *Injuries in the European Union, Report on injury statistics 2010-2012.* Amsterdam; 2014.