

RELACIÓ DE LA FRAGILITAT I L'ENVELLIMENT AMB ELS RESULTATS DE SALUT

MARIONA ESPAULELLA I FERRER



ESCOLA
DE DOCTORAT

UVIC·UCC

Programa de doctorat:
Medicina i ciències biomèdiques

Directora de tesi:
Dra. Marta Otero i Viñas

RELACIÓ DE LA FRAGILITAT I L'ENVELLIMENT AMB ELS RESULTATS DE SALUT

Mariona Espauella i Ferrer

Directora de tesi:
Dra. Marta Otero i Viñas

Programa de doctorat:
Medicina i ciències biomèdiques



ESCOLA
DE DOCTORAT

UVIC·UCC

Al final el que importa no són els anys de vida, sinó la vida dels anys.

Abraham Lincoln

Viu com si anessis a morir demà. Aprèn com si fossis a viure per sempre.

Mahatma Gandhi

Si trobes un camí sense obstacles, probablement no va a cap lloc.

Anònim



AGRAÏMENTS

Aquesta tesi és el resultat del treball dels últims 8 anys, amb moments de més intensitat i altres més pausats. M'ha acompanyat en un camí ple d'alts i baixos, canvis professionals i canvis també en la meva vida personal, ja que durant aquest procés s'hi ha barrejat l'arribada de 3 noves personetes a la meva vida.

I com acostuma a passar en la geriatría, tot plegat no hauria estat possible sense un equip que m'ha ajudat a fer camí, des de l'entorn sanitari he comptat amb el suport de fantàstics professionals i fora sempre he estat ben acompanyada d'un entorn que m'ha animat a tirar endavant en tot moment.

En primer lloc, voldria expressar el meu agraïment, a la Dra. Marta Otero Viñas, no podria haver tingut una millor directora de tesi, la seva energia desbordant, el seu positivisme per trobar sempre oportunitats i reptes davant les dificultats, la seva flexibilitat i adaptació als meus ritmes de treball, donant-me espais quan els necessitava i ajudant-me a prémer l'accelerador en altres. Gràcies per ajudar-me a ordenar les idees i poder-les plasmar de forma rigorosa i acadèmica.

Voldria agrair en Joan Espauella el seu suport incondicional, ajudant-me a direccionar el projecte en les diferents fases, donant coherència i significat. Sempre disposat a compartir coneixement per tal de treure més suc de tots els continguts treballats, al mateix temps que, com a cap de servei facilitant que el treball podes continuar endavant.

Al mateix temps, també donar les gràcies a les institucions que m'han permès realitzar aquest projecte com són l'Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic (HUSC) i el Consorci Hospitalari de Vic.

Agrair al Consultori Bayés i a la Fundació Hestia que confiessin i premiessin aquest treball amb beques que m'han permès disposar de recursos per tirar endavant aquest projecte de tesi.

Voldria fer una especial menció a la gent de la unitat clínica de ferides de l'HUSC, els que hi són actualment presents i els que ja s'han jubilat, per col·laborar a tirar endavant el projecte, gràcies, Marta, Fina, Carme... i com no a la Rosa per haver donat aire i ajudat a tirar el projecte endavant. Així com totes les infermeres de planta que també han col·laborat amb el seguiment dels pacients hospitalitzats.

Als meus companys de la UGA, amb els que he passat bona part de tots aquests anys, els quals han sabut acompanyar-me en els moments de crisi, però també hem compartit molts riures i bons moments plegats. Gràcies Antonio i Clàudia. I també moltes gràcies amb qui vam compartir els inicis, Núria, m'has ajudat a tirar endavant, buscar noves oportunitats quan tenia ganes de tirar la tovallola i canviar de rumb quan tocava. De tu he après la dedicació a la recerca i el teu costat he pogut descobrir l'interessant món de la polifarmàcia i de l'adequació terapèutica. I dins d'aquest món no em puc oblidar de donar les gràcies als 2 farmacèutics més *cracks* amb els que he pogut treballar. Gràcies Dani i Gràcies Javier, per fer fàcil les coses difícils i compartir el vostre coneixement.

I en la darrera etapa, un gran agraïment a tot l'equip de l'Hospital de Campdevànol que m'han acompanyat en la recta final de la tesi i fet el camí molt planer. Aquest tram final no hauria tingut sentit sense l'impuls de la Mireia i la seva visió comunitària per millorar l'atenció de les persones i el seu equip en especial l'Alba i com no a totes les persones que treballen a la residència de Ribes de Freser, Maria, Raquel. I també agrair a tots els professionals que abans de la meva arribada havien confiat i tirat endavant el projecte com són la Dolors i en Jorge.

Suposo que mai hauria arribat fins aquí sense les persones que em van ajudar a formar-me durant la residència, Jordi i Núria, amb vosaltres vaig viure com gaudíeu la recerca i vaig enamorar-me del vostre entusiasme. Als professionals de l'HUSC, Anna, Ferran, Joan, Dina, Lorena, Pep, Dolors, Eli, Núria... que em van ensenyar a estimar aquesta feina no us puc estar més agraïda. He de fer una menció especial a la Solde que ha estat la meva mare hospitalària durant tot aquest temps.

Aquest treball no hauria tingut sentit sense la feina prèvia i els tastets de recerca d'abans d'iniciar la tesi, Turnins formem un gran equip, estic d'acord amb tu el presto i el piano porten a l'equilibri perfecte. I a tu Neus, amb aquesta energia positiva que desprens allà on vas, visca l'UGA *girls*.

He tingut la sort de compartir aquest treball amb tots els coautors que formen part dels diferents articles, sense els seu treball i les seves aportacions de millorar això no hauria estat possible.

També vull agrair el suport de tots els membres de TR2Lab que m'han ajudat amb la seva visió acadèmica a millorar la qualitat i solidesa científica del treball. En aquest apartat fer una especial menció a l'Emma, quina paciència, quines ganes d'entendre'm i posar-me fàcil la part que sovint per mi és la més complicada, l'estadística. Gràcies per la teva disponibilitat i interès.

Agrair les aportacions i reflexions dels membres de la Comissió de Seguiment anual de la tesi, que m'han permès des de la crítica constructiva millorar el treball i la metodologia de recerca.

I abans de sortir del l'entorn hospitalari com no mencionar l'Anna, la Cora i la Maria, són les meves Txungues preferides, em sento molt afortunada de comptar amb totes vosaltres, sé que juntes podem arreglar el món, o si més no posar-lo de cap per avall.

Finalment, no puc deixar d'agrair el suport incondicional de la meva família. Els meus pares, per estar sempre presents, per ser un exemple de treball i ensenyar-me el valor de l'esforç, sense vosaltres no hauria estat possible.

Sergi, gràcies per ser-hi, per esperonar-me a tirar endavant i arribar a on jo no arribava, compartir els neguits i les alegries, en definitiva estar sempre el meu costat i sovint confiar més en mi del que jo ho faig.

I també a les 3 personetes de casa, Abril, Martí i Aniol, totes elles s'han passat llargues estones davant l'ordinador compartint amb mi la feina, sé que sou els que estareu més feliços que finalment tanqui tot aquest projecte. Abril, aviat escriuré l'última paraula i ho celebrarem juntes.

A la meva avia, que sempre es preocupa per veure'm molt enfeïnada i també a l'avi Fèlix que l'hem perdut durant el procés. Els meus altres avis Severí i Roser que sé que haurien estat molt orgullosos. I com no al meu germà Xevi i la Mimi, i ha tota la tribu dels Ferrers que sempre ajuden a fer pinya. I a tu també Ruth, per facilitar-me tenir espais de tranquil·litat.

En Jordi i a la Núria, el vostre suport logístic ha ajudat a poder tirar endavant la feina.

I a tots els amics i amigues que m'heu acompanyat en aquest llarg viatge, quantes hores de parc, cerveses 0,0 i estones de tertúlia gastades explicant les aventures i desventures d'aquest projecte, a vegades pensant que seria un miratge però finalment s'ha convertit en ben real. Aquesta llista podria ser infinita, però espero que tots vosaltres us sentiu participants d'aquest treball, moltes gràcies.



ÍNDIX

AGRAÏMENTS	7
ABREVIACIONS	17
PREFACI	19
RESUM	21
ABSTRACT	23
1. INTRODUCCIÓ	27
1.1 ENVELLIMENT POBLACIONAL	29
1.2 MODEL D'ATENCIÓ EN L'ENVELLIMENT	32
1.2.1 Reptes en el context de l'envelliment	32
1.2.2 Individualització de l'atenció — Atenció centrada en la persona.....	33
1.3 LA FRAGILITAT	35
1.3.1 Definició i epidemiologia.....	35
1.3.2 Mètodes per mesurar la fragilitat	36
1.3.3 Ús de la fragilitat com a eina per estratificar la població envellida.....	37
1.3.4 El grau de fragilitat com a element pronòstic que ajuda a la presa de decisions clíniques	38
1.3.5 La fragilitat com a identificador del perfil poblacional amb major consum de recursos socials i sanitaris	39
1.3.6 La fragilitat i les síndromes geriàtriques.....	40
1.3.7 Model d'atenció als pacients fràgils	41
1.4 LA FRAGILITAT I ELS RESULTATS DE SALUT: ABORDATGE DE LES FERIDES COMPLEXES	42
1.4.1 Epidemiologia de les ferides complexes.....	42
1.4.2 El procés de curació de les ferides	43
1.4.3 Les unitats clíniques d'atenció a les ferides complexes.....	43
1.4.4 Efecte de l'envelliment i la fragilitat del pacient en la curació de ferides cutànies	44

1.5 ADEQUACIÓ DE LA PRESCRIPCIÓ COM A PRÀCTICA DE VALOR EN LES PERSONES FRÀGILS	44
1.5.1 Medicació i envelliment	44
1.5.2 Definició i prevalença de la polifarmàcia.....	45
1.5.3 Revisió del pla de medicació	46
1.5.4 Eines per avaluar la prescripció de fàrmacs	47
1.5.5 Càrrega anticolinèrgica dels tractaments farmacològics.....	48
1.6 PROVISIÓ DE SERVEIS A PACIENTS FRÀGILS EN L'ÀMBIT RESIDENCIAL.....	48
1.6.1 Determinació del grau de fragilitat com a eina per a la organització i provisió de serveis	48
1.6.2 Situació de les residències	49
2. HIPÒTESI	53
3. OBJECTIUS.....	57
4. RESULTATS.....	63
5. DISCUSSIÓ.....	129
5.1 AVALUACIÓ DE LA FRAGILITAT EN PACIENTS ANCIANS ASESOS EN UNA UNITAT CLÍNICA DE FERIDES.....	131
5.2 ANÀLISI DEL PLA FARMACOLÒGIC DELS PACIENTS FRÀGILS	134
5.2.1 Factors associats a la detecció de prescripcions inadequades en persones grans.....	134
5.2.2 Avaluació de la medicació durant l'hospitalització en una unitat geriàtrica d'aguts i el seu efecte sobre la càrrega anticolinèrgica.....	135
5.3. MODEL D'ATENCIÓ SANITÀRIA PER PERSONES QUE VIUEN EN RESIDÈNCIES BASAT EN LA ATENCIÓ INTEGRADA.....	137
6. LIMITACIONS.....	141
6.1. LIMITACIONS PEL QUE FA A LA MIDA MOSTRAL.....	143
6.2. LIMITACIONS PEL QUE FA A BIAIX EN LA SELECCIÓ DE PACIENTS.....	144
6.3. LIMITACIONS EN LA RECOLLIDA DE DADES.....	144
6.4. LIMITACIONS EN ELS RESULTATS	145
7. CONCLUSIONS.....	147
8. PERSPECTIVES DE FUTUR.....	153
9. APRENENTATGE PERSONAL	157
10. BIBLIOGRÀFIA.....	161
11. ANNEX	179
ANNEX 1. Recursos disponibles. Projecte d'investigació finançats i grups d'investigadors	181
ANNEX 2. Altres publicacions científiques desenvolupades durant la tesi doctoral.....	183
ANNEX 3 . Índex fràgil-vig.....	186



ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Principals característiques del fenotip de fragilitat i l'índex de fragilitat.	36
---	----



ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1: Projecció de l'evolució poblacional en els majors de 80 anys fins el 2100	30
Figura 2: Distribució de la població, per sexe i edat i nivells de risc de morbiditat.....	31
Figura 3: Avaluació de la capacitat intrínseca.	33
Figura 4: Model d'atenció facilitador d'atenció centrada en la persona. Font: Bases conceptuals i model d'atenció per a les persones fràgils, amb cronicitat complexa (PCC) o avançada (MACA). Font: Departament de salut 2020 ⁹	41
Figura 5: Visió general del seguiment dels pacients.....	68
Figura 6: Model de PCP. *VGI: valoració geriàtrica integral. GPC: guies de pràctica clínica	80
Figura 7: Visió general de les intervencions i avaluacions. *DBI: <i>drug burden index</i>	98
Figura 8: Diferències d'aplicació d'un model d'atenció tradicional i d'un model d'atenció integrat en una residència. *AP: atenció primària.....	113



ABREVIACIONS

AP. Atenció Primària

CI. Capacitat Intrínseca

COVID-19. Coronavirus SARS-CoV-2

ATC. Anatomic-Therapeutic-Chemical

DBI. *Drug Burden Index*

DM2. *Diabetis Mellitus 2*

FRADEA. FRAgilidad y DEpendencia en Albacete

GMA. Grup Ajustat Morbiditat

HUSC. Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic

IF-VIG. Índex de Fragilitat-VIG

MACA. MAlaltia Crònica Avançada

OMS. Organització Mundial de la Salut

ONU. Organització de les Nacions Unides

PCC. Pacient Crònic Complex

PCP. Prescripció Centrat en la Persona

PI. Prescripció Inadequada

RM. Revisió Medicació

SHARE-FI. *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe-Frailty Index*

STOPP-START criteria.

STOPP. *Screening Tool of Older Person's Prescription*

START. *Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment*

TAVI. Implantació Transcatéter de Vàlvula Aòrtica

TR2Lab. Grup de recerca en Reparació i Regeneració Tissular

UCF. Unitat Clínica de Ferides

UGA. Unitat Geriàtrica d'Aguts

4Ms. *Mobility, Mentation, Medication, what's Matter.*



PREFACI

En aquest projecte que teniu entre mans hi ha reflectida la meva trajectòria professional.

És tracte d'un treball que vaig iniciar en finalitzar la residència l'any 2015 amb ganes de créixer i continuar millorant la meva formació. És per això que té un recorregut ampli i m'ha acompanyat en els diferents projectes professionals que he fet al llarg dels últims anys.

Vaig iniciar el camí en recerca a la unitat clínica de ferides (UCF) de l'Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic (HUSC) vinculat directament al grup de recerca en reparació i regeneració tissular (TR-2Lab), continuant el procés en el marc de la unitat geriàtrica d'aguts (UGA) del Consorci Hospitalari de Vic (CHV) i finalitzant la darrera etapa a l'Hospital de Campdevàrol.

Tot aquest procés s'ha vist marcat principalment per 2 eixos centrals i que donen sentit a tota la meva trajectòria professional com a geriatre. Per una banda el gran impacte que ha tingut el paradigma de la fragilitat dins del món de la geriatría, on s'ha passat de la seva visió teòrica a l'aplicació imprescindible en el dia a dia. I per altra banda, en un entorn principalment assistencial amb la necessitat de resoldre problemes clínics diaris per tal de millorar la pràctica quotidiana.

Tot aquest magma de projectes i treball assistencial del dia a dia, ha estat degudament i meticulosament ben endreçat amb el suport i metodologia científica que ha aportat la visió de la meva directora de tesi, que provinent d'un món molt diferent, m'ha permès complementar la visió clínica amb la del rigor i sistematització acadèmica.

Desitjo que la lectura sigui enriquidora i en podeu treure algun profit.



RESUM

L'envelliment de la població és la tendència demogràfica a escala mundial. Aquest envelliment està associat a la presència de multimorbiditat i fragilitat, fet que fa necessari buscar estratègies per poder atendre millor a la gent gran. El grau de fragilitat permet estratificar la població envellida en funció del risc de presentar pitjors resultats de salut. Clínicament, la fragilitat es manifesta en forma de síndromes geriàtriques, com poden ser la polifarmàcia o bé la presència de ferides cutànies complexes. Des d'aquest punt de partida, sorgeixen molts reptes pel que fa a establir millors protocols per atendre aquest grup poblacional. Una manera de poder abordar l'atenció a aquest col·lectiu es generar intervencions que tinguin en compte la fragilitat per tal de realitzar un diagnòstic situacional des del qual poder elaborar un pla d'intervenció individualitzat.

La hipòtesi d'aquesta tesi és que la caracterització del grau de fragilitat en pacients d'edat avançada és un instrument útil per fer un bon diagnòstic situacional que pot ser emprat per pronosticar els resultats de salut; millorar la presa de decisions clíniques, com la redefinició del pla terapèutic individualitzat (farmacològic i de recursos); i replantejar estructures organitzatives i de gestió per garantir una millor qualitat assistencial a pacients ancians.

Així doncs, el principal objectiu d'aquesta tesis és avaluar si a través de la valoració de la fragilitat es poden adequar les intervencions i millorar els resultats de salut en els ancians. Aquest objectiu s'ha concretat en la realització dels següents estudis: 1) avaluar la fragilitat com a paràmetre clínic amb valor pronòstic per la curació de ferides cutànies complexes en pacients d'edat avançada; 2) analitzar i establir un model per millorar el pla farmacològic dels pacients fràgils; i 3) analitzar els resultats de salut de l'aplicació d'un model integrat en les persones grans institucionalitzades en una residència rural.

Aquesta tesis ha derivat en la publicació de 4 articles científics, els resultats principals dels quals es resumeixen a continuació:

- S'observà una gran prevalença de pacients fràgils atesos en una unitat clínica de ferides que tracta ferides complexes. El grau de fragilitat, avaluat amb l'índex de fragilitat-VIG (IF-VIG),

va ser més alt en els pacients amb ferides que no cicatritzaven. La taxa de cicatrització va ser significativament superior en els pacients no fràgils.

- En una cohort de pacients comunitaris amb multimorbiditat, que majoritàriament presentaven fragilitat, es va detectar una molt elevada prevalença de prescripció inadequada (PI). Observant-se que, en incrementar la prevalença de PI incrementava l'IF-VIG. Amb el model multivariant d'anàlisi, destacà, per sobre de tot, l'associació de la polifarmàcia a la detecció de PI.
- En pacients ingressats en una unitat geriàtrica d'aguts es detectà una elevada presència de fragilitat en els pacients, la majoria dels quals tenien prescrits fàrmacs anticolinèrgics i sedants. Així mateix, es detectà una associació positiva entre la presència de fragilitat i l'augment de el *Drug Burden Index* (DBI). El DBI es va poder reduir en implementar una revisió de la medicació aplicant el model de prescripció centrada en la persona.
- L'aplicació d'un model d'atenció integrada (especialitzada-atenció primària-residència) en una residència va disminuir el nombre de trasllats a urgències, les hospitalitzacions, les visites mèdiques i la polifarmàcia. Així mateix, incrementà el nombre de pacients que reberen atenció de final de vida a la residència.

L'avaluació del grau de fragilitat permet caracteritzar la situació global de les persones grans i personalitzar-ne les intervencions. En aquest projecte de tesi s'ha posat a prova aquesta aproximació en el context de la curació de ferides cutànies complexes, en la revisió de la medicació i en la provisió de serveis a ancians.



ABSTRACT

The aging of the population is the global demographic trend. This growth is associated with the presence of multimorbidity and frailty, which makes it necessary to seek strategies to better care for the older people. The degree of frailty allows stratification of the population according to the risk of worse health outcomes. Clinically, frailty manifests itself in geriatric syndromes, such as polypharmacy or the presence of complex skin wounds. From here, many challenges arise that make it necessary to establish better protocols to care for this older population. One way to approach the care of this group is to generate interventions that consider frailty to make a situational diagnosis from which to develop an individualized intervention plan.

The hypothesis of this thesis is that the characterization of the degree of frailty in aged patients is a useful tool to make a good situational diagnosis that can be used to predict health outcomes; improve clinical decision making, with the redefinition of the individualized therapeutic plan (pharmacological and resources); and reconsider organizational and management structures to ensure a better quality of care for elderly patients.

Thus, the main objective of this thesis is to evaluate whether frailty assessment can be used to tailor interventions and improve health outcomes in the older population. This objective has been specified in the following studies: 1) to evaluate frailty as a clinical parameter with prognostic value for the healing of complex skin wounds in old patients; 2) to analyse and establish a model to improve the pharmacological plan for frail patients; and 3) to analyse the health outcomes of the application of an integrated model in old people institutionalized in a rural nursing home.

This thesis has resulted in the publication of four scientific articles, the main results of which are summarized below:

- A high prevalence of frailty patients seen in a clinical wound unit treating complex wounds was observed. The degree of frailty, as assessed by the IF-VIG index, was higher in patients with non-healing wounds. The healing rate was significantly higher in non-frail patient.

- In a cohort of community patients with multimorbidity, most of whom presented with frailty, a high prevalence of inappropriate prescribing (IP) was detected. It was observed that, as the prevalence of IP increased, the IF-VIG increased. In the multivariate analysis model, the association of polypharmacy with the detection of IP stands out above all.
- A high presence of frailty was detected in patients admitted to an acute care for elders, most of whom had been prescribed anticholinergic and sedative drugs. In addition, a positive association was detected between the presence of frailty and a higher drug burden index (DBI). DBI was reduced by implementing a medication review using the patient-centred prescribing model.
- The application of an integrated care model (specialized-primary care-nursing home) in a nursing home decreased the number of emergency room referrals, hospitalizations, medical visits, and polypharmacy. It also increased the number of patients receiving end-of-life care in the nursing home.

The assessment of the degree of frailty allows to characterize the overall situation of the older people and to personalize interventions. In this thesis project, this approach has been tested in the context of complex wound healing, medication review and provision of services to the aging people. Population ageing is the demographic trend worldwide. This ageing is associated with the presence of multimorbidity and frailty, which makes it necessary to seek strategies to better care for the elderly. The degree of frailty allows stratification of the ageing population according to the risk of poorer health outcomes. Clinically, frailty manifests itself in the form of geriatric syndromes, such as polypharmacy or the presence of complex skin wounds. From this starting point, many challenges arise in terms of establishing better protocols to care for this population group. One way to address the care of this group is to generate interventions that take frailty into account in order to make a situational diagnosis from which an individualized intervention plan can be drawn up.

The hypothesis of this thesis is that the characterisation of the degree of frailty in elderly patients is a useful tool to make a good situational diagnosis that can be used to predict health outcomes; improve clinical decision making, such as the redefinition of the individualized therapeutic plan (pharmacological and resource); and reconsider organizational and management structures to ensure a better quality of care for elderly patients.

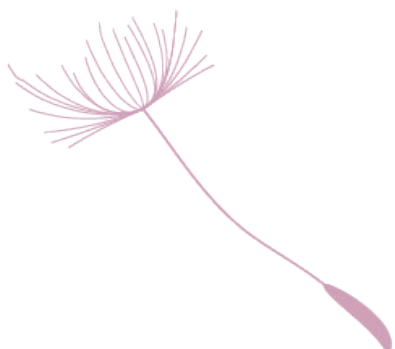
Thus, the main objective of this thesis is to evaluate whether frailty assessment can be used to tailor interventions and improve health outcomes in the older population. This objective has been specified in the following studies: 1) to evaluate frailty as a clinical parameter with prognostic value for the healing of complex skin wounds in elderly patients; 2) to analyse and establish a model to improve the pharmacological plan for frail patients; and 3) to analyse the health outcomes of the application of an integrated model in elderly people institutionalized in a rural nursing home.

This thesis has resulted in the publication of 4 scientific articles, the main results of which are summarized below:

- A high prevalence of frailty patients seen in a clinical wound unit treating complex wounds was observed. The degree of frailty, as assessed by the IF-VIG index, was higher in patients with non-healing wounds. The healing rate was significantly higher in non-fragile patients.
- In a cohort of community patients with multimorbidity, most of whom were frailty, a high prevalence of inappropriate prescribing (IP) was detected. It was observed that, as the prevalence of IP increased, the IF-VIG increased. The multivariate analysis model highlights, above all, the association of polypharmacy with the detection of IP.
- A high presence of frailty was detected in patients admitted to an acute geriatric unit, most of whom were prescribed anticholinergic and sedative drugs. In addition, a positive association was also detected between the presence of frailty and an increase in the Drug Burden Index (DBI). The DBI was reduced by implementing a medication review using the patient-centred prescribing model.
- The implementation of an integrated care model (specialized-primary care-nursing home) in a nursing home decreased the number of emergency room referrals, hospitalizations, medical visits, and polypharmacy. It also increased the number of patients receiving end-of-life care in the nursing home.

The assessment of the degree of frailty allows the overall situation of older people to be characterised and interventions to be personalised. In this thesis project, this approach has been tested in the context of complex wound healing, medication review and provision of service to the elderly.





1. INTRODUCCIÓ



1. INTRODUCCIÓ

1.1 ENVELLIMENT POBLACIONAL

L'esperança de vida de les persones s'ha incrementat dràsticament les darreres dècades¹. L'organització mundial de la salut (OMS) ha descrit que, el percentatge d'habitants del planeta majors de 60 anys quasi es duplicarà, entre el 2015 i el 2050, passant a representar del 12% al 22% de la població mundial. Així mateix, el nombre de persones de 80 anys o més es triplicarà entre el 2020 i el 2050².

Segons dades de l'informe de projecció de la població mundial de l'organització de les nacions unides (ONU), a Espanya, es preveu que el 2050, un de cada tres espanyols tindrà més de 65 anys i més de 5,3 milions de ciutadans seran majors de 80 anys³. Així mateix, la revista Forbes augura que Espanya estarà dins del rànquing dels països mes envellits del món el 2050, situant-se en la catorzena posició mundial⁴. En el darrer cens poblacional (2021) el percentatge de població espanyola de més de 65 anys era del 20,08%, dada similar a Catalunya (19,04%). Cal destacar també que dins el grup de persones de 65 anys o més, el 19,79% d'elles tenen 85 anys o més, el que equival al 2,14% de la població general. Les projeccions poblacionals que s'han fet, partint de la base de la població del 2021, preveuen que aquest sobreenvelliment de la població continuarà creixent i el 2030 representarà el 3,5% de població de 85 anys o més, podent aquest percentatge escalar fins a representar el 7,8% de la població general l'any 2060⁵. En la figura 1 és pot veure gràficament la projecció de la població mundial de més de 80 anys fins el 2100.

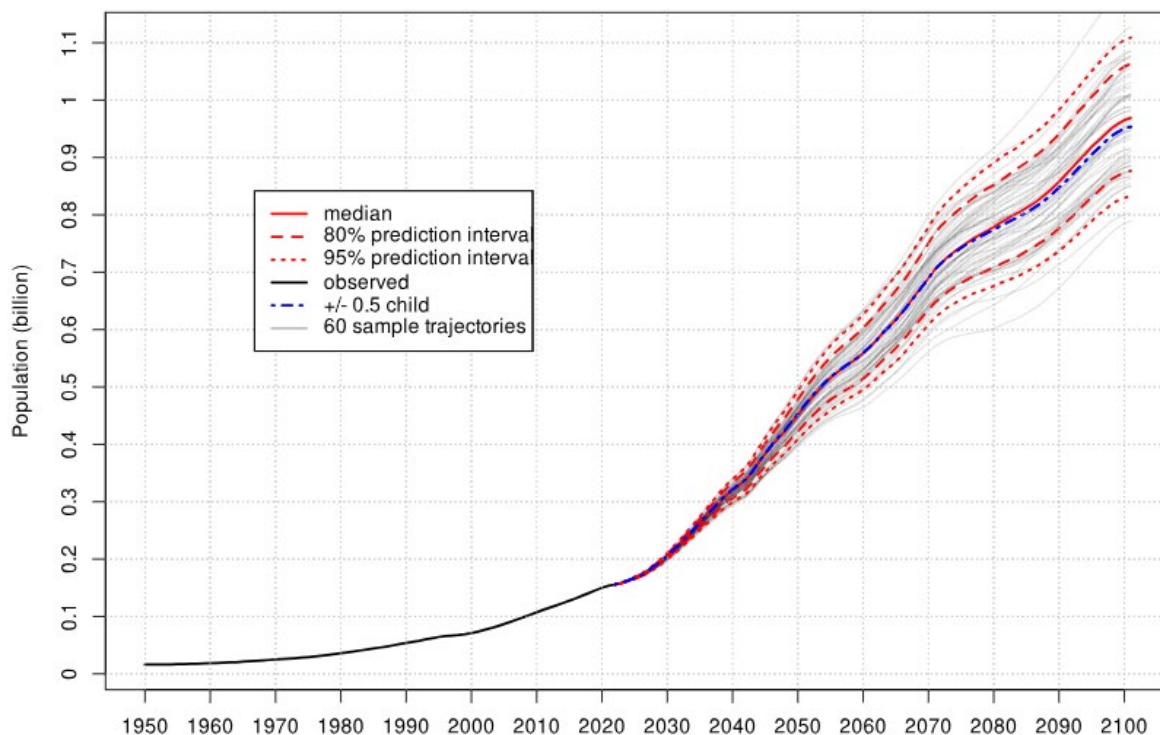


Figura 1: Projectió de l'evolució poblacional en els majors de 80 anys fins el 2100

Font: Nacions Unides, DESA, Desviació poblacional. Prospectiva poblacional 2022

Malgrat aquest sobreenvelliment poblacional cal destacar que d'aquest grup de persones grans, una bona part gaudeixen d'un bon estat de salut, però d'altres presentaran multimorbiditat (diabetis *mellitus* 2 (DM2), malalties cardiovasculars, entre d'altres), fragilitat i problemes de salut crònics, en la figura 2 es pot veure com incrementa la presència de malalties cròniques amb l'edat. Tot plegat comporta un augment de la necessitat d'assistència sanitària i amb ella el consum de recursos sanitaris i socials, que es preveu que segueixin incrementant amb el sobreenvelliment en les properes dècades⁶. Actualment un 62,8% dels homes i 74,1% de les dones de més de 75 anys estan diagnosticats d'un o més problemes de salut crònics⁷. A més a més sabem que el nombre de patologies, entre elles les ferides cutànies complexes de difícil curació, incrementa amb l'edat. La literatura recolza que l'increment de la morbiditat continuarà creixent en projeccions futures^{8,9}.

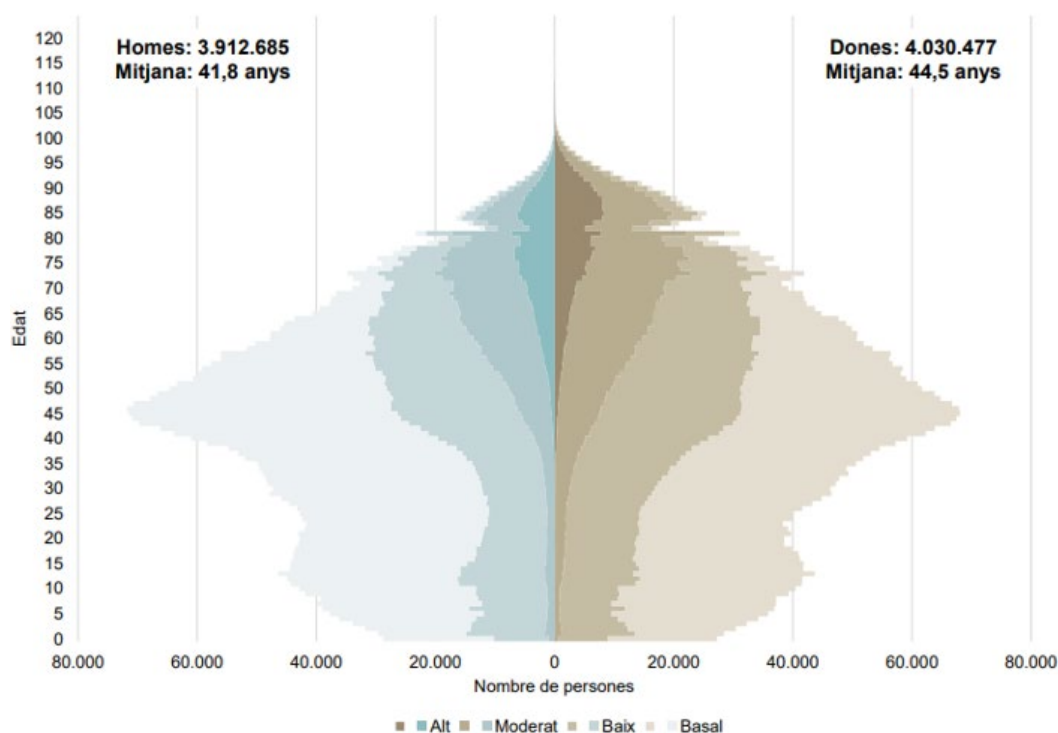


Figura 2: Distribució de la població, per sexe i edat i nivells de risc de morbiditat.

Font: Informe de salut de Catalunya 2021. Registre de morbiditat i ús de serveis sanitaris de Catalunya (MUSSCAT), 2021¹⁰.

L'increment de patologies d'aquesta població envellida, i el fet que el percentatge poblacional d'aquesta se seguirà incrementant molt significativament els propers anys fa preveure que hi haurà un increment de demanda d'atenció d'aquest grup de població. De fet, actualment l'atenció a aquest col·lectiu d'edat avançada ja representa el 40% dels ingressos hospitalaris i ocupen el voltant del 60% de llits d'hospitalització⁶. Així doncs, es imprescindible organitzar i dimensionar adequadament la provisió de serveis assistencials pel tractament d'aquestes persones d'edat avançada afectades de condicions cròniques i necessitats complexes per garantir-se la seva sostenibilitat i viabilitat¹¹. Millorar la provisió d'atenció sanitària i social a la gent gran farà que es mantinguin sans i independents durant més temps, fent menys probable que requereixin d'assistència sanitària o bé cures de llarga durada⁹.

1.2 MODEL D'ATENCIÓ EN L'ENVELLIMENT

1.2.1 Reptes en el context de l'envelliment

Al Japó, un dels països més envellits del món, on actualment la població de més de 65 anys és del 29,79%, ja fa temps que estan treballant per fer un canvi en l'atenció sanitària, virant d'una atenció que busca la cura, centrada en les malalties i l'atenció hospitalària, a una atenció sanitària que prioritza es maximitzar la qualitat de vida de les persones i més orientada a la comunitat¹².

Des de l'OMS, també han posat l'envelliment poblacional en el seu punt de mira, amb la intenció de promoure una avaluació més completa i adequada de l'envelliment. Han introduït el concepte de capacitat intrínseca (CI), definit com el conjunt de totes les capacitats físiques i mentals que té un individu¹³. El model de la CI es basa en el raonament que les capacitats de l'individu tendeixen a minvar-se amb l'envelliment. Al mateix temps, les barreres ambientals es fan més feixugues, augmentant la separació entre el que pot fer la persona i el que fa en realitat. La solució que proposa el model de l'OMS és incrementar la CI i/o reduir les barreres ambientals per deixar que les persones grans facin allò que li donin valor¹⁴, i tornar-les a fer actives i funcionals en la societat on viuen¹⁵. Ens trobem en un procés molt inicial per valorar la CI pel que disposem de poques d'eines per tal d'avaluar-la, però s'han identificat 5 dominis per descriure-la de forma exhaustiva i completa, que són: la locomoció, la vitalitat, els sensorials (en particular, la visió i l'oïda), la cognició i els psicològics¹⁶. En la figura 3 es pot veure una proposta d'avaluació de les diferents dimensions. Tots els dominis estan interrelacionats i al mateix temps es troben influenciats per l'entorn. Aquest vincle implica el fet que, la CI sigui multidimensional, és a dir, l'avaluació d'alguna de les dimensions no seran suficients per tal de proposar intervencions¹⁷. Al mateix temps que, les intervencions probablement requeriran de ser multicomponent, multidisciplinàries i coordinades per obtenir resultats satisfactoris. Aquestes intervencions ens portaran a traçar un pla d'atenció individualitzat centrat en la persona.

ASSESSMENT OF INTRINSIC CAPACITY

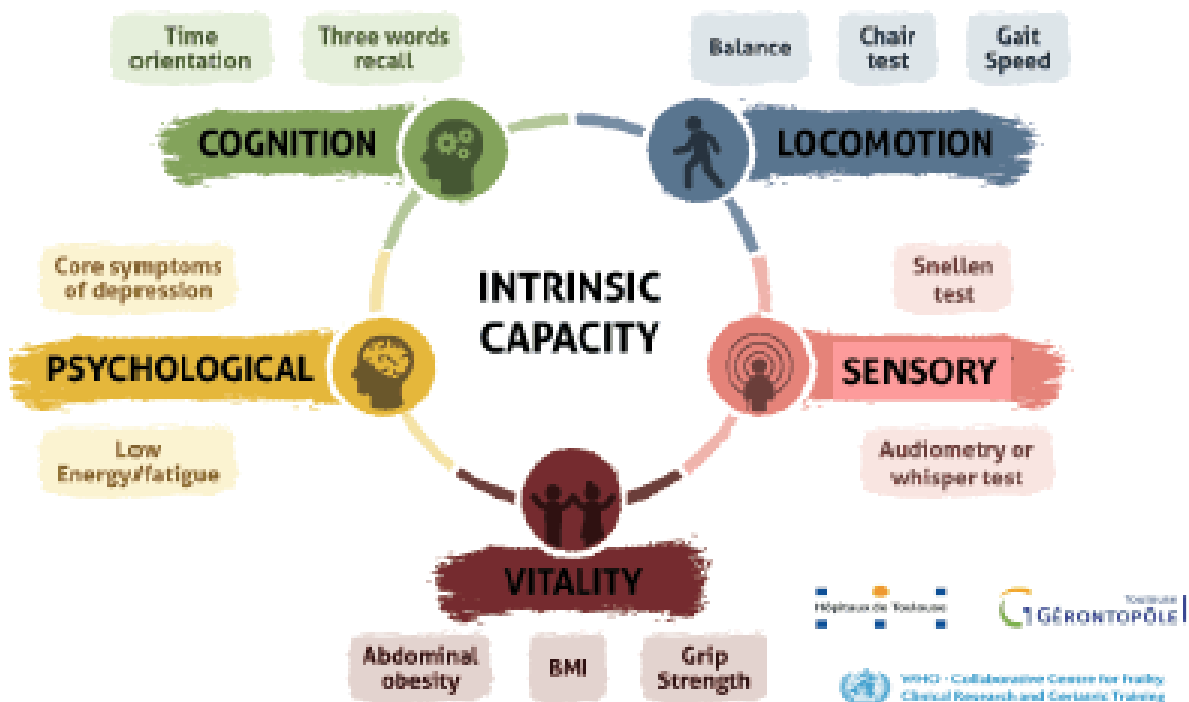


Figura 3: Avaluació de la capacitat intrínseca.

Font: Programa de manteniment de la capacitat intrínseca amb l'edat de l'OMS.

1.2.2 Individualització de l'atenció – Atenció centrada en la persona

La individualització de l'atenció és molt rellevant, donat que el problema de l'envelliment no únicament recau en el gran volum de persones grans, sinó que també influeix el fet que la població envella de forma molt heterogènia. Aquestes circumstàncies fan que les necessitats d'atenció sanitària siguin molt dispers¹⁸. Per aquest motiu classificar la població a través de la variable edat, té molt poc valor alhora de prendre decisions per atendre les seves necessitats en salut. Aquest fet reforça el canvi d'orientació que el sistema de salut ha de fer per garantir una atenció personalitzada. Per tan és important que la planificació de l'assistència sanitària de les persones grans ha de dirigir-se a tota la població envellida, però cal remarcar que s'ha de fer amb l'objectiu d'atendre les necessitats específiques de cada pacient¹⁹.

Durant molts anys els esforços s'han centrat en atendre les diferents patologies, per tal de disminuir els efectes negatius d'aquestes, fent que els estàndards actuals de qualitat estiguin basats en la gestió de la malaltia. En canvi, el que la gent gran vol, és viure i funcionar el millor possible malgrat la seva malaltia i els seus efectes símptomes²⁰.

Conseqüentment, en els últims anys ha anat agafant força el concepte d'atenció centrada en la persona. No existeix un consens global sobre la seva definició però podríem dir, que es caracteritza per aquella atenció que respecte les preferències, necessitats i valors de les persones, les empodera, dona suport emocional i físic, implica a la família, és accessible, permet una continuïtat i coordinació/integració de l'atenció²¹. L'atenció centrada en la persona s'inicia en obtenir els valors i preferències del individu i a partir d'aquí, aquests guien tots els aspectes de la seva atenció sanitària, donant suport als seus objectius reals de salut i vida²².

Per realitzar aquesta atenció s'han de complir un conjunt d'elements essencials com són: obtenir un pla d'atenció individualitzat basat en els objectius terapèutics que tinguin en compte les preferències de la persona, revisar periòdicament aquest pla, obtenir suport d'un equip interdisciplinari en el qual la persona sigui part integral de l'equip, disposar d'un equip sanitari de contacte, existència de coordinació entre els equips sanitaris i els proveïdors de serveis, disposar d'informació compartida, educar i entrenar tan a professionals com a persones del cercle proper que atenen la persona i disposar d'indicadors de mesura de qualitat per tal de poder fer feedback tan al pacient com a la família²². El fet però que no existeix una definició única dificulta la seva aplicació en el dia a dia²³. De totes maneres existeixen tres indicadors que defineixen la qualitat de l'atenció centrada en la persona en les persones vulnerables que són: poder viure la vida al màxim nivell funcional amb la menor quantitat d'intervenció; tenir accés a serveis de salut i comunitaris competents que compleixin amb les necessitats de forma òptima, organitzada i còmoda; i disposar d'un grau de confiança que es podrà moure pel sistema assistencial de forma autònoma o amb el suport d'un familiar/professional quan sigui necessari²⁰. Aquesta aproximació centrada en la persona ens comporta noves mètriques d'avaluació dels resultats com per exemple si les accions realitzades són concordants amb els objectius definits a priori per el pacient amb els seus equips²⁴.

Per tal de personalitzar les intervencions, en l'àmbit geriàtric han aparegut múltiples elements:

1. Avaluació de la fragilitat (permet fer un diagnòstic situacional)
2. Realització d'un pla d'intervencions individual i compartit
3. Disposar d'un model organitzatiu idoni

En aquest sentit i per ajudar a individualitzar les intervencions assistencials, la caracterització i l'ús del paràmetre fragilitat, entitat clínica multidimensional, és de gran utilitat per discernir dins la gran heterogeneïtat que significa l'envelliment poblacional.

1.3 LA FRAGILITAT

1.3.1 Definició i epidemiologia

Entenem com a fragilitat un estat de vulnerabilitat de la persona davant de factors estressants degut a una limitació de mecanismes compensadors²⁵. La fragilitat doncs, dona lloc a un increment del risc de presentar un deteriorament físic i mental de la persona imprevisible davant de qualsevol esdeveniment menor. Les conseqüències de l'increment de la fragilitat són resultats adversos com la discapacitat i les seves conseqüències (ingressos hospitalaris freqüents i demanda creixent de suport social a llarg termini)²⁶.

La fragilitat és la més freqüent de les condicions cròniques de salut, juntament amb la multimorbiditat^{25,27}. Per aquest motiu es considera un sòlid indicador de l'estat de salut de la gent gran²⁸ tot i que, encara queda seguir investigant per entendre millor el procés de la fragilitat, el seu inici i els seus factors determinants i conseqüències²⁹. Cal destacar que, a banda que la fragilitat és un condicionant de salut, també s'ha descrit que pot ser l'agent causant d'entrar en un cicle viciós responsable de resultats negatius relacionats amb la salut³⁰⁻³², que provoquen una fase de transició entre l'envelliment satisfactori i la discapacitat²⁶.

Entre els experts hi ha consens en la necessitat de l'avaluació de la fragilitat en entrar en contacte els pacients amb el sistema de salut, donada la seva alta prevalença que s'ha descrit és d'un 10% en la població general de 65 anys, d'un 40% en majors de 85 anys i d'un 47% dels pacient ingressats majors de 65 anys^{6,25,30,33}. La literatura avala que la fragilitat incrementa amb l'edat^{34,35}, és més prevalent en les dones^{34,36}, en presència de comorbiditats, posició socioeconòmica baixa, mala alimentació i estils de vida sedentaris³⁷.

Malgrat la definició del concepte de la fragilitat es manté en constant evolució a la literatura, hi ha 3 conceptes clau que hi estan relacionats que no s'han modificat al llarg del temps i que són molt rellevants. Primerament, la fragilitat és una síndrome multidimensional que està condicionat per factors físics i psicosocials de l'individu. En segon lloc, tot i que la prevalença de la fragilitat incrementa amb l'edat, cal considerar la fragilitat com una conseqüència extrema dins l'envelliment normal. I per últim, cal tenir en compte que la fragilitat, especialment en els seus estadis inicials, és reversible³⁷. La fragilitat és una variable dinàmica fet que es pot contribuir a disminuir-la a través d'intervencions en que hi hagi una valoració global, plans d'intervenció a mida, rehabilitació, cures i suport³⁷. Cal destacar però, que per tenir uns bons resultats és important fer totes aquestes intervencions conjuntament ja que són més efectives que si s'apliquen de forma individual⁶.

Les característiques que defineixen la fragilitat i la seva multidimensionalitat, fan pensar en les característiques anteriorment mencionades per la CI. De fet podríem afirmar que tan la fragilitat com la CI són dues cares de la mateixa moneda. La fragilitat es centra en la identificació de dèficits, en canvi la CI posa l'èmfasi en les capacitats físiques i mentals que té l'individu¹⁶. A diferència però de la CI, hi ha coneixement extens de com mesurar-la.

1.3.2 Mètodes per mesurar la fragilitat

Tal i com s'ha esmentat, determinar el grau de fragilitat d'un pacient pot ser una dada rellevant per prendre decisions clíniques ja que és un bon indicador de l'estat de salut especialment en població envellida. Així doncs, disposar de la mesura del grau de fragilitat pot ajudar a fer un diagnòstic situacional, planificar les cures, mesurar resultats i estratificar el risc de presentar resultats de salut adversos. Pel que fa als mètodes de mesura del grau de fragilitat cal destacar que existeixen eines per a la seva detecció i d'altres que són més útils per la seva avaluació. És per això que cal adequar quin tipus de mesura necessitem per cada propòsit³⁸.

Els últims anys s'han proposat múltiples instruments per intentar capturar, d'una forma objectivament mesurable aquesta síndrome multifactorial. En aquest sentit, existeixen dos corrents principals per tal d'abordar la fragilitat: el model de *Fried* que es base en el fenotip de la fragilitat i se centra en criteris clínics³⁸, i el model basat en els índex de fragilitat que mesuren l'acumulació de dèficits³⁹ (número de dèficits presents/número total de dèficits valorats). Però és inadequat considerar que ambdós models són alternatives o un pot substituir a l'altre⁴⁰. En la taula 1 es mostren les diferències principals que hi ha entre el fenotip de fragilitat i els índex de fragilitat pel que fa a la metodologia per a la determinar el grau de fragilitat d'un pacient.

Taula 1. Principals característiques del fenotip de fragilitat i l'índex de fragilitat.

FENOTIP DE FRAGILITAT/CRITERIS DE FRIED	ÍNDEX DE FRAGILITAT/ACUMULACIÓ DE DÈFICITS
Signes, símptomes	Malalties, activitats de la vida diària, resultats de l'avaluació clínica
Detecció factible abans d'una valoració clínica	Valorable només després d'una avaluació clínica
Variable dicotòmica/categòrica	Variable continua
Criteris predefinits	Criteris no especificats
Fragilitat com a síndrome de pre-discapacitat	Fragilitat com a avaluació de dèficits
Pensat per persones grans sense discapacitat	Pensat per qualsevol individu independentment de la seva situació funcional i/o edat

Font: Adaptat Cesari et al⁴⁰.

El model del fenotip està basat en la presència/absència de 5 signes o símptomes predefinits (pèrdua de pes involuntària, esgotament, disminució de la força prensora de la mà, alentiment de la velocitat de la marxa i escassa activitat física)⁴¹. En funció del nombre de criteris anteriors que presenti un pacient es procedeix a categoritzar en els següents tres nivells de fragilitat: robust (no presenta cap criteri), prefràgil (presenta 1-2 criteris), fràgil (presenta 3 o més criteris)⁴¹. L'ús d'aquest mètode de determinació del grau de fragilitat, és de gran utilitzat per tal d'estratificar el risc poblacional però no et dona cap indicació específica sobre quines són les causes que condicionen el risc de fragilitat. Així doncs, l'ús del model del fenotip és adequat per fer intervencions preventives o terapèutiques

generalistes però no pot ser emprat per abordar estratègies terapèutiques individualitzades centrades en els determinants de fragilitat de cada persona. Finalment, cal tenir en compte que el fenotip de fragilitat defineix categòricament la presència/absència d'una condició de risc per a posteriors esdeveniments (en concret, discapacitat), es pot veure alterada la seva avaluació en pacients que ja presentin discapacitat.

Per altra banda els índex de fragilitat integren el registre d'una llarga llista de malalties i condicions clíniques, fet que permet disposar d'una variable continua del grau de fragilitat, de manera que se centra en mesurar la capacitat que té l'organisme per acumular dèficits. Així doncs, els valors dels índexs de fragilitat són molt útils per ajudar a identificar quan s'han exhaurit les reserves de salut d'un pacient que succeeixen quan s'acumulen de 2/3 parts dels dèficits possibles acumulables)^{42,43}. Cal esmentar però, que la determinació dels índex de fragilitat únicament es poden aplicar després de realitzar una valoració geriàtrica integral. Una vegada completats et donen molt informació individual sobre la persona i et permeten fer un seguiment d'aquell subjecte en el temps. Els índex de fragilitat acostumen a ser més sensibles a les modificacions o evolució del grau de salut del pacient, ja que es mesuren a través de variables contínues, a diferència del fenotip de fragilitat que és categòric²⁶. És per això que podem dir que l'índex de fragilitat pot ser una eina més adequada per comprovar l'eficàcia de qualsevol intervenció i permet descriure millor les trajectòries de salut al llarg del temps⁴⁰. Així doncs, és molt important destacar que alhora d'escollir un mètode per determinar el grau de fragilitat d'un pacient cal adequar l'instrument a utilitzar en funció de l'objectiu per el qual ha estat dissenyat i a l'objectiu clínic que es busqui³⁷.

1.3.3 Ús de la fragilitat com a eina per estratificar la població envellida

I finalment afegir, que per poder fer al salt de la recerca a la pràctica diària els instruments que avaluem la fragilitat cal que siguin simples, que utilitzar-los no requereixi molt de temps i finalment cal que siguin útils per ajudar en la presa de decisions sobre les intervencions i lloc on han d'executar-se les cures³⁷. És per això que cal escollir molt bé en cada situació quin eina ens pot ser útil en cada moment, tenint en compte que el model del fenotip és més útil com a eina de *screening* i ens pot ajudar a identificar la fragilitat en estadis més inicials i el model d'acumulació de dèficits, és més útil en la seva avaluació, pel què ens pot ajudar a quantificar el grau de fragilitat en estadis posteriors³⁷.

Determinar el grau de fragilitat en l'atenció sanitària a persones grans representa un nou enfocament pel què fa a tenir en compte les condicions de salut que poden estar relacionades amb l'edat, que permet substituir el concepte obsolet "d'edat cronològica" per un paràmetre més precís i adaptat a la situació de la persona, com és "l'edat biològica"⁴⁰. Els últims anys han sortit múltiples índex i eines per tal d'identificar aquelles persones que són fràgils, però fins el dia d'avui no disposem d'un *gold estandard* per fer-ne la seva identificació. Tot i que, diferents estudis han demostrat que en els casos de fragilitat avançada el model d'acumulació de dèficit és el més adequat. Tot i això, el que si està clar és que avaluar la fragilitat permet estratificar la població en funció de diferents nivells de complexitat. La identificació dels pacients fràgils és una eina de gran utilitat per poder fer adaptacions a la seva atenció, personalitzant les intervencions, modificant els protocols estàndards i optimitzant l'ús de recursos assistencials^{31,37}.

Un exemple de com els índex de fragilitat permeten l'estratificació poblacional és la distribució en 4 categories de pacients, com permet l'índex de fragilitat VIG-fràgil⁴⁴, que és el que hem utilitzat pel nostre estudi. A continuació es relacionen les 4 categories i quin abordatge assistencial convindria fer per atendre els pacients inclosos en cadascuna d'elles:

- **No fràgils:** es poden beneficiar d'un abordatge encaminat a aconsellar l'envelliment actiu.
- **Fragilitat lleu:** cal ser proactiu en la seva atenció, individualitzant la informació, donant assessorament i suport.
- **Fragilitat moderada:** es beneficien d'una planificació global de l'atenció i el suport, d'una revisió estructurada de la medicació i d'una avaluació geriàtrica integral per part d'un equip multidisciplinari.
- **Fragilitat avançada:** es beneficien de les mateixes característiques que els pacients amb fragilitat moderada, però cal fer també una gestió de casos i cures pal·liatives.

En aquest projecte s'ha optat per l'ús de IF-VIG, doncs en el servei territorial de geriatria i cures pal·liatives d'Osona i el Ripollès, des de l'any 2014 es va posar en marxa el disseny i l'avaluació de l'IF-VIG, generalitzant-se el seu ús en tot el servei. Es tracte d'una eina senzilla (disposa de 25 ítems), ràpida de passar, (el seu temps d'administració són uns 5'), amb capacitat discriminativa (permet fer un bon diagnòstic situacional que et dona un resultat quantitatiu) i predictiva (té una bona correlació amb la mortalitat). Per tots aquests motius s'ha mantingut en la pràctica diària i també en els estudis realitzats en el servei. Per altra banda, aquest instrument forma part de les eines que utilitza el model d'atenció a la complexitat de Catalunya del departament de salut⁹.

1.3.4 El grau de fragilitat com a element pronòstic que ajuda a la presa de decisions clíniques

La fragilitat és una condició que s'ha descrit limita la vida. Fins i tot després d'ajustar estadísticament el grau de fragilitat per a les malalties cròniques, els factors sociodemogràfics i d'estil de vida, la presència de fragilitat s'associa igualment a una major mortalitat⁴⁵.

Així doncs, avaluar el grau de fragilitat dels pacients pot ser d'utilitat en els diferents nivells assistencials. A l'atenció primària (AP), identificar els pacients prefràgils i/o amb fragilitat inicial pot ser útil per tal d'intentar contrarestar la fragilitat i els seus efectes adversos, ja que alguns estudis han identificat que intervencions com promoure l'activitat física i la nutrició podria limitar la progressió d'aquesta. A més a més, forjar una relació al llarg dels anys entre el metge de capçalera i el pacient és molt adequat per establir prioritats de l'atenció i preferències al final de la vida⁴⁶. Aquesta necessitat d'establir objectius terapèutics és especialment rellevant en situacions de fragilitat moderada i es fa molt necessari en el cas de fragilitat avançada.

En el cas dels serveis d'urgències hospitalaris, aquests atenen un gran nombre de pacients fràgils, per això cal plantejar una evolució d'aquests serveis de manera que no se centrin únicament a l'atenció aguda, sinó que també tinguin en compte el grau de fragilitat del pacient. La identificació del grau de fragilitat ha de permetre entendre les manifestacions de la malaltia aguda, en context de l'estat global de salut previ del pacient i així poder predir els possibles resultats de salut i adequar les intervencions⁴⁷. En aquest sentit, algunes publicacions científiques han demostrat que existeixen instruments d'avaluació basats en el fenotip i també en el model d'acumulació de dèficits que prediuen la durada de l'estada al servei d'urgències, la necessitat d'ingrés hospitalari, el declivi funcional posterior a l'alta i la mortalitat⁴⁸.

D'altra banda, en situacions que requereixen un procediment mèdic o quirúrgic agressiu, també hi ha àmplia evidència a la bibliografia pel què fa als beneficis d'avaluar la fragilitat prèviament a la intervenció. Alguns estudis ha identificat que l'avaluació de la fragilitat dels pacients i de les condicions que la causen ajuden a pronosticar el risc de sotmetre als pacients a aquests procediments, i valorar a priori quins es podran beneficiar de la intervenció agressiva i quins pacients en podrien resultar perjudicats⁴⁹⁻⁵¹. En aquesta línia múltiples especialitats, fora de l'àmbit de la geriatria, han posat de manifest la utilitat d'avaluar la fragilitat com una eina imprescindible per tenir un major coneixement situacional dels seus pacients i per ajudar en la presa de decisions. Destacar-ne els amplis estudis realitzats en el camp de l'oncogeriatria⁵² o estudis en múltiples cirurgies, entre elles les cardíques. En aquest sentit, actualment s'ha inclòs l'avaluació de la fragilitat dins els protocols per seleccionar els pacients candidats a la implantació transcathèter d'una vàlvula aòrtica (TAVI)⁵³ i també en el cas de requerir procediments com el tractament renal substitutiu⁵⁴.

De manera general, en els diferents entorns hospitalaris, la fragilitat s'ha associat de forma constant amb la probabilitat de mortalitat, i, a curt i mitja termini, amb les complicacions de salut, l'increment en l'estada hospitalària mitjana, el deteriorament funcional després de l'hospitalització i la reducció de la qualitat de vida³⁷.

1.3.5 La fragilitat com a identificador del perfil poblacional amb major consum de recursos socials i sanitaris

En els països desenvolupats el consum de recursos socials i sanitaris es troba en constant augment. L'envelliment poblacional està clarament lligat a l'increment de necessitat de recursos socials i sanitaris, però aquest increment de costos també està estretament lligat a la presència d'altres condicions com són la multimorbiditat, la discapacitat o la fragilitat⁵⁵⁻⁵⁷.

El grau de fragilitat dels pacients sovint s'associa al deteriorament cognitiu i la demència i viceversa, fet que incrementa la complexitat de les cures d'aquestes persones. A més a més, la fragilitat sovint va lligada a síndromes comuns com les caigudes, la immobilitat, el delirium, la incontinença i la iatrogènia per fàrmacs. Així doncs, un maneig subòptim de la fragilitat dels pacients té grans costos, ja que la fragilitat i la multimorbiditat són forts predictors de l'ús de recursos⁵⁸ entre els quals majors nombre d'hospitalitzacions (hospitals d'aguts i d'atenció intermèdia), més contactes a l'AP i majors necessitats d'institucionalització⁵⁹.

Són varis els estudis que han analitzat els costos que es deriven de la fragilitat dels pacients. A nivell europeu un estudi ha calculat el cost addicional en atenció assistencial associat a la fragilitat del pacient, una vegada ajustat per edat i multimorbiditat, i ha determinat que pot oscil·lar entre 1.500-5.000€/persona/any⁶⁰. A nivell de l'estat espanyol, el 2016, dins l'estudi FRADEA (*fragilidad y dependencia en Albacete*), es va realitzar un subestudi a la comunitat en pacients majors de 70 anys on s'analitzaven els costos anuals i l'ús de recursos sanitaris en els pacient fràgils en relació als pacients no fràgils. Els resultats van evidenciar que l'atenció tant als pacient fràgils com als prefràgils suposava un sobre cost pel sistema sanitari que es quantificar en 592€/persona/any i 458€/persona/any, respectivament⁶¹. S'observa que, aquests sobre costos estaven associats a: 67% ingressos hospitalaris, un 29% a visites a especialistes i un 4% en l'ús dels serveis d'urgències⁶¹. Cal tenir en compte, a més a més, que en aquest estudi no es tenien en compte altres tipus de costos a nivell social.

Tenint en compte l'evolució d'envelliment global de la població mundial, és imprescindible remodelar l'atenció social i sanitària considerant les necessitats especials dels pacients fràgils. Cal tenir en compte que, la fragilitat afecta a tothom, de manera que, si no canviem com ajudem a envellir bé a les persones grans, es preveu un significatiu augment de la discapacitat i la dependència relacionades amb la fragilitat. Tot plegat pot comportar un impacte negatiu tant en la qualitat de vida, la morbiditat i la mortalitat dels pacients com en la sostenibilitat dels sistemes de salut degut a un increment dels costos sanitaris i socials a llarg termini i també un augment dels costos humans i econòmics de les cures no remunerades⁶.

1.3.6 La fragilitat i les síndromes geriàtriques

Varis estudis han descrit que la presència de cert grau de fragilitat porta d'una banda a la presència de mals resultats de salut, fet que requereix individualitzar al màxim les intervencions clíniques a realitzar en cada moment i, d'altra banda afavoreix l'aparició de síndromes geriàtriques.

Les síndromes geriàtriques són una conjunt de quadres clínics, que tenen una gran prevalença en les persones grans, freqüentment s'associen a incapacitat funcional o social. Algunes de les síndromes geriàtriques més comuns són les caigudes, el deteriorament cognitiu, la immobilitat o la incontinència urinària entre altres. De fet, podríem dir que les síndromes geriàtriques són la expressió clínica de la fragilitat. Malgrat les síndromes geriàtriques tenen una presentació molt heterogènia, presenten moltes característiques en comú. Per començar, en una síndrome geriàtrica determinada hi intervenen múltiples factors de risc i involucren múltiples sistemes d'òrgans. A més a més, les estratègies diagnòstiques per identificar-ne les causes subjacents acostumen a ser ineficaces. Fet que sovint ha resultat més beneficiós procedir al tractament de les seves manifestacions clíniques sense buscar-ne l'etiologia⁶².

D'altra banda, les síndromes geriàtriques sovint presenten factors de risc comuns (envelliment, deteriorament cognitiu i/o funcional, entre d'altres), i es per això que la presència de múltiples síndromes geriàtriques també condiciona la presència de fragilitat⁶². En aquest sentit, s'ha demostrat que algunes síndromes geriàtriques tenen una especial associació amb la presència de fragilitat⁶² entre les quals: les caigudes^{63,64}, el delirium⁶⁵, la polifarmàcia⁶⁶, la disfàgia⁶⁷ i les úlceres cutànies complexes⁶⁸.

1.3.7 Model d'atenció als pacients fràgils

Les característiques de la fragilitat ha generat la necessitat de disposar d'un model d'atenció concret per poder atendre aquesta població. Quan parlem de model d'atenció ens referim a com es produeix la intersecció d'un pacient i la seva família amb l'equip interdisciplinari⁹.

Tal i com hem caracteritzat l'envelliment juntament amb la presència de la fragilitat i /o multimorbiditat, és evident que cal una forma diferent de l'estàndard per tal de poder-los proveir servei. Des del departament de salut s'ha proposat un model per tal d'atendre a les persones fràgils, amb multimorbiditat i/o malaltia avançada. Tots ells es beneficiaran d'una visió individualitzada i centrada en la persona. Tal i com es pot observar a la figura 4, proposen un model de 4 etapes, primerament es realitza un cribatge poblacional que permet realitzar una identificació i estratificar la complexitat d'atenció d'aquestes persones, a continuació proposa la realització d'un diagnòstic situacional⁶⁹, que consisteix en un procés de valoració multidimensional i de les necessitats de les persones que permet determinar quin és el grau de reserva o fragilitat de la persona atesa. Una vegada realitzat el diagnòstic situacional recomana realitzar un pla d'atenció en que cal que es defineix un pla terapèutic pels problemes de salut i una proposta per atendre les necessitats detectades en funció de les preferències i valors de la persona. I finalment com a última etapa cal compartir aquest pla d'intervenció individualitzat entre els professionals que atendran aquella persona⁹.



Figura 4: Model d'atenció facilitador d'atenció centrada en la persona. Font: Bases conceptuals i model d'atenció per a les persones fràgils, amb cronicitat complexa (PCC) o avançada (MACA). Font: Departament de salut 2020⁹.

Per tal d'atendre aquest grup de persones també s'han definit múltiples models assistencials específics i que es poden desglossar en múltiples serveis. Des de serveis generalistes unitats geriàtriques d'aguts, centres d'atenció intermèdia, unitats de llarga estada... a serveis més específics, moltes vegades especialitzats a tractar alguna síndrome geriàtrica específica com és el cas de la unitats de caigudes⁷⁰, unitats específiques pel diagnòstic i tractament de la demència⁷⁰ o fins i tot centres multidisciplinaris per a la curació de ferides⁷¹.

Donat que la fragilitat actua com a paraigües que engloba com atensem a les persones envellides hem proposat estudiar com es comporta en diferents àmbits:

1. Com és relaciona la fragilitat en relació amb una síndrome geriàtrica com és la curació de ferides difícils.
2. Com es relaciona la fragilitat en l'aplicació d'una pràctica de valor com és la revisió de la medicació
3. Com és relaciona la fragilitat en la provisió de serveis. Com actua un canvi en la milloria de l'atenció dels pacients institucionalitzats la individualització de l'atenció basada en la fragilitat.

1.4 LA FRAGILITAT I ELS RESULTATS DE SALUT: ABORDATGE DE LES FERIDES COMPLEXES

1.4.1 Epidemiologia de les ferides complexes

Un 1-2% de la població dels països desenvolupats patirà una ferida crònica cutània al llarg de la seva vida⁷¹. Els últims anys el nombre de pacients amb ferides cròniques ha augmentat sistemàticament, i seguirà creixent degut a l'envelliment poblacional i l'augment de la incidència de la DM2, l'obesitat i les malalties cardiovasculars⁷². La presència de ferides complexes incrementa amb l'envelliment, de fet s'ha descrit que la seva prevalença i incidència es tripliquen en la població de més de 75 anys. Tenint en compte que es preveu que la població anciana, de 85 anys o més, es duplicarà els propers 20 anys, cal esperar que la incidència de ferides complexes comportarà un gran repte pels serveis assistencials⁸, molt especialment també pel fet que, tal i com ja s'ha mencionat, una síndrome geriàtrica força prevalent són les úlceres o ferides cutànies de difícil curació⁷³. I cal destacar que, la presència d'úlceres relacionades amb la dependència s'ha associat a un augment dels risc de mort en ancians⁷⁴.

Tot i els bons resultats de les teràpies més avançades, actualment només curen completament un 50-60% de les ferides complexes⁷⁵, fet que comporta un problema social creixent amb una rellevant repercussió en l'ús de recursos sanitaris (2-3% dels pressupostos de salut en els països desenvolupats)⁷⁶. D'altra banda, les ferides complexes també s'associen a altres càrregues socials resultat de la pèrdua de mobilitat com: disminució de la capacitat funcional, aïllament social, mala qualitat

de vida⁷⁷, i pèrdua de l'activitat professional⁷⁸. Les ferides complexes suposen doncs un important problema per als pacients, als professionals i al sistema de salut, i molt especialment per a les persones fràgils⁷⁹.

1.4.2 El procés de curació de les ferides

Entenem per ferida qualsevol alteració de la pell que pot ser causada per canvis fisiopatològics subjacents o per factors externs. El procés de curació normal de les ferides cutànies és un procés multi-etapa complex i dinàmic que progressa a través de quatre fases que se superposen: hemostàsia, inflamació, proliferació cel·lular i remodelat tissular⁸⁰. Tot i això, en condicions patològiques com ara un trauma sever, pressió constant per decúbit, diabetis, malaltia de la disfunció vascular i lesions per cremada, es perd el procés eficient i ordenat de la cicatrització de ferides, i fracassa el procés normal de curació. Habitualment els pacients amb ferides que no cicatritzen tenen una combinació de diversos factors i multimorbiditats⁸¹.

Així doncs, la curació de ferides complexes és un repte sanitari important en el qual hi intervenen múltiples factors. Per una banda, cal tenir en compte els factors clínics que van des de l'etiologia de la ferida fins a la situació global del pacient, però d'altra banda, cal valorar altres factors de context ja siguin socioeconòmics o de la forma d'actuar i entendre la malaltia del pacient. Addicionalment, cal tenir en compte també la complexitat del sistema sanitari que té un important impacte pel que fa a com és atès al pacient, en quin recurs assistencial específic i si existeixen problemes de fragmentació en la seva atenció.

1.4.3 Les unitats clíniques d'atenció a les ferides complexes

Les unitats clíniques de ferides de complexes o de difícil curació sorgeixen de la necessitat de respondre al problema epidemiològic de les ferides complexes i del seu cost, centrant en un equip de referència la responsabilitat de l'atenció dels pacients amb ferides de difícil curació. El principal repte de les unitats de ferides és incrementar la taxa de curació de ferides i reduir el temps de curació⁸².

Des de finals del 90 hi ha evidència científica que els equips multidisciplinaris especialitzats en ferides complexes obtenen millors resultats que les cures en àmbits convencionals⁸³. Tot i això, amb aquestes condicions s'aconsegueix només una curació d'un 60%⁸⁴, quedant doncs un significatiu percentatge de pacients amb ferides de lenta o nul·la resolució.

Les unitats de ferides complexes, com la nostra unitat clínica de ferides (UCF) de HUSC, atenen generalment a pacients de més de 65 anys amb úlceres complexes. La UCF realitza una valoració global del pacient i una valoració rigorosa de la ferida, dades que permeten definir un pla personalitzat d'intervenció que inclou aspectes locals i generals des de la perspectiva d'atenció centrada en el pacient.

1.4.4 Efecte de l'envelliment i la fragilitat del pacient en la curació de ferides cutànies

Amb l'edat, la pell exhibeix canvis que afecten a la curació de ferides, especialment en individus d'edat avançada⁸⁵. Per tant, amb l'envelliment de la població pren més importància entendre els mecanismes subjacents que estan vinculats al deteriorament del procés de cicatrització de les ferides ja que l'edat pot condicionar significativament els resultats especialment en persones d'edat avançada. Tot i això, l'edat cronològica dels pacients pot no ser l'únic paràmetre útil per descriure la capacitat de curació de les ferides cutànies en el context de l'envelliment.

En general l'atenció a les ferides de difícil curació s'ha enfocat des de la vessant de l'anàlisi del comportament de la úlceres i la seva etiologia⁷³. La variabilitat en els resultats i les dificultats de curació d'alguns pacients, però, fan pensar que potser caldria un anàlisi integral de la salut de la persona. En aquest sentit, pensem que l'anàlisi de la fragilitat d'aquest perfil de pacients amb ferides complexes podria ser un element que podria ajudar a comprendre la variabilitat dels resultats en el tractament de ferides cròniques i la importància dels factors dependents de la persona³³.

Així doncs, tenint en compte que les úlceres complexes formen part del col·lectiu de síndromes geriàtriques⁷³, estudiar la relació de la fragilitat amb la curació de les ferides cutànies, podria ser un model escalable per conèixer l'impacte de la fragilitat sobre els resultats de salut. Ja que la pèrdua o disminució de la capacitat de regeneració de teixits pot ser un marcador de l'estat global de la persona i probablement estigui correlacionat amb el concepte de fragilitat.

1.5 ADEQUACIÓ DE LA PRESCRIPCIÓ COM A PRÀCTICA DE VALOR EN LES PERSONES FRÀGILS

1.5.1 Medicació i envelliment

Les persones grans, són més susceptibles a presentar problemes relacionats amb la medicació, és a dir, presenten esdeveniments o condicions que interfereixen amb la experiència del pacient pel que fa el resultat òptim de l'atenció mèdica⁸⁶. Hi ha múltiples motius perquè les persones grans pateixin més problemes relacionats amb la medicació⁸⁷⁸⁸, que es pot resumir en 4 punts principals. En primer lloc la multimorbiditat i la polifarmàcia incrementa el risc de presentar interaccions farmacològiques i també de presentar interaccions fàrmac-malaltia. En segons lloc l'edat va lligada a canvis farmacocinètics i farmacodinàmics, que són més rellevants en els pacients fràgils. En tercer lloc, és molt freqüent que les persones grans siguin tractades per múltiples professionals mèdics al mateix temps, fet que comporta que cadascun d'ells prescriu els fàrmacs amb millor evidència per tractar la patologia que analitzen, sense tenir en compte sovint les multimorbiditats del pacient i la complexitat que generen les multiplicacions de prescripcions. I finalment, moltes vegades no es té en compte les característiques dels pacients, quina és la seva situació cognitiva, l'estat d'ànim, la seva destresa manual, capacitat de deglució, totes elles poden portar a una menor adherència i

conseqüentment a la manca de l'assoliment terapèutic⁸⁹. Sovint aquestes problemes relacionats amb la medicació van de la mà d'una síndrome geriàtrica molt prevalent en les persones grans com és la polifarmàcia.

1.5.2 Definició i prevalença de la polifarmàcia

Es coneix com a polifarmàcia a la prescripció de 5 o més fàrmacs de forma crònica, i es concreta sota el concepte de polifarmàcia severa la prescripció de 10 o més medicaments^{90,91}. L'estudi de 2017 de M. Martín-Pérez et al sobre dades de salut de la població espanyola mostra que un 30% dels majors de 65 anys reben polifarmàcia, unes xifres que augmenten fins al 46,7% en els pacients majors de 85 anys. D'altra banda, aquest mateix estudi va identificar un augment significatiu en la polifarmàcia en incrementar l'edat⁹².

Estudis epidemiològics han associat condicions clíniques amb elevada prevalença en l'envelliment com són la multimorbiditat i la fragilitat a presentar taxes majors de a la polifarmàcia i a l'ús de fàrmacs amb efecte anticolinèrgic i sedant⁹³⁻⁹⁵.

La polifarmàcia s'associa a presentar un major risc de problemes relacionats amb la medicació com són interaccions entre fàrmacs, interaccions entre els fàrmacs i les malalties, disminució de l'adherència a la medicació, presència de prescripcions inadequades, duplicitats terapèutiques, reaccions adverses a fàrmacs i efectes secundaris, increment de les hospitalitzacions, caigudes, davallada funcional i cognitiva, increment de la mortalitat i el consum de recursos sanitaris^{87,96-103}. Cal afegir també que, s'ha descrit que entre un 5-10% dels ingressos hospitalaris estan relacionats amb problemes associats a la medicació, i fins un 50% dels casos es podria haver actuat preventivament^{96,104}. Aquesta evidència es posa de manifest en la població general, però és especialment rellevant en la població d'edat avançada. Addicionalment, són varis els estudis que han demostrat que la polifarmàcia i la fragilitat estant associats a pitjors resultats de salut entre els quals, empitjorament de la situació cognitiva i la funció física, caigudes i fractures de maluc¹⁰⁵. I, malgrat que la majoria d'estudis no han identificat una associació causal entre fragilitat i polifarmàcia, alguns pocs estudis si que han detectat que la polifarmàcia s'associa a la transició dels pacients entre una categoria de prefràgil a fràgil i així com a una possibilitat de mort¹⁰⁶.

És per això que cal estar molt alerta en l'ús de la polifarmàcia, ja que en alguns casos pot ser adequada i pertinent, però en altres casos pot causar múltiples problemes, en aquests casos es parla de polifarmàcia inadequada. Ens referirem a prescripció inadequada (PI) quan el benefici aportat per aquell fàrmac és inferior al risc que comporta la seva administració, pel què fa a presentar un efecte advers, sobretot si existeix un tractament alternatiu més segur¹⁰⁷. Cal destacar que, l'increment del risc d'efectes adversos en els pacients grans tractats amb polifarmàcia és degut majoritàriament al fet que l'envelliment s'acompanya de canvis en la resposta farmacocinètica i farmacodinàmica que porten canvis en la interacció entre fàrmacs i amb les múltiples comorbiditats que tenen els pacients.

1.5.3 Revisió del pla de medicació

En l'atenció a pacients d'edat avançada és important controlar-ne la seva evolució individual i controlar de manera continuada si la prescripció terapèutica del pacient segueix sent adequada o no. El control dinàmic de la medicació és fonamental, ja que, una medicació que prèviament es considerava adequada, amb l'aparició de nous diagnòstics patològics, pot convertir-se en inadequada, ja sigui per la progressió de condicions cròniques o per l'aparició d'un nou diagnòstic que requereixi d'un canvi en l'objectiu terapèutic del pacient. Així doncs, és imprescindible prendre consciència que, depenent de les característiques del pacient i en funció de cada context situacional particular, qualsevol medicació pot convertir-se en inadequada^{107,108,109}.

L'evidència actual suggereix que sovint la medicació que reben els pacients grans és inadequada^{110,111}, sobretot en aquells individus fràgils que presenten polifarmàcia, juntament amb una mala autoavaluació de la seva salut i vàries comorbiditats. En les últimes dècades a la literatura ha aparegut un nou concepte que parla de la paradoxa de l'envelliment en relació amb el tractament farmacològic (*drug-aging paradox*) que fa referència al fet que en casos d'edat avançada els fàrmacs presenten menors efectes beneficiosos i s'incrementa el risc de presentar efectes adversos¹⁰⁹. Aquesta paradoxa és fonamenta principalment en dos factors que s'associen a l'envelliment i la fragilitat, d'una banda la majoria de guies de pràctica clínica s'elaboren en base a l'evidència obtinguda d'estudis realitzats en persones seleccionades que generalment no inclouen persones fràgils d'edat avançada amb múltiples morbiditats, i d'altra banda al fet que el grup de població envellida i en conseqüència amb major fragilitat tenen major risc de presentar resultats de salut adversos, incloent efectes adversos a medicaments. Tot plegat condiona la presa de decisions a la pràctica diària en l'atenció al col·lectiu de gent gran que d'una banda són les persones amb majors risc d'efectes adversos i de l'altra no es disposa d'evidència suficient pel què fa al risc de prendre determinats fàrmacs.

És per això que l'avaluació dinàmica de la polifarmàcia seguida de la corresponent revisió de la medicació és una pràctica de valor necessària que caldria que realitzessin els diferents actors del sistema sanitari. Destacar que, aquesta pràctica pren especial rellevància en l'atenció a la població envellida que presenten un increment progressiu dels fàrmacs prescrits⁹⁰ i dificultats per garantir que el pla terapèutic sigui l'adequat¹¹². En aquest sentit, destacar que l'evidència científica indica que la pauta terapèutica podria ser millorada en almenys el 20% dels pacients grans ambulatoris¹¹³. Així doncs, les societats científiques estan d'acord en que cal una vigilància estreta i una revisió de la medicació quan es prescriu per aquest grup poblacional, fent especial èmfasi en l'impacte diari que comporta la medicació, la càrrega farmacològica global, la presència de comorbiditats i ajustar el pla farmacològic als objectius terapèutics marcats¹¹⁴.

Per tant, es imprescindible disposar d'eines específiques que permetin optimitzar la prescripció farmacològica de forma dinàmica en els pacients grans. Cal destacar que, algunes revisions sistemàtiques publicades proposen que les eines per revisar la prescripció en pacients fràgils tinguin en compte no només aspectes relacionats amb la medicació sinó també condicionants específics del

pacient com són l'esperança de vida, l'estat funcional per tal de minimitzar la medicació inadequada en aquest grup poblacional¹¹⁵.

1.5.4 Eines per avaluar la prescripció de fàrmacs

Als últims anys, s'han desenvolupat múltiples eines útils per adequar la prescripció de fàrmacs. Aquestes eines es classifiquen en 3 grups: a) les implícites, basades en el judici clínic, b) les explícites, basades en criteris estàndards predeterminats) i c) una combinació de les dues anteriors¹¹⁶.

Els instruments que utilitzen criteris implícits, estan basats en el judici clínic, requereixen de l'aplicació individualitzada per a cada pacient i tenen en compte tot el pla terapèutic¹¹⁷. Algunes de les limitacions d'aquests instruments són el fet que cal destinar-hi força temps a la seva aplicació, són complexes d'utilitzar ja que els seus resultats depenen en gran mesura de de l'expertesa, coneixement i actitud del professional assistencial que els aplica, fet que pot fer-los menys fiables. Un dels seus avantatges però, és el fet que poden tenir en compte les preferències del pacient ⁹⁸.

Els instruments que es basen en l'aplicació de criteris explícits deriven d'estudis publicats en articles de revisió, d'opinions d'experts i de tècniques de consens. Són criteris amb una elevada fiabilitat i fàcilment reproduïbles. Per la seva aplicació no cal utilitzar el judici clínic i estan orientades als fàrmacs i/o a les malalties⁹⁸. S'apliquen com a estàndards rígids que no fan distincions entre individus i no tenen en compte la complexitat dels pacients, ni tot el règim terapèutic¹¹⁷. S'han d'actualitzar periòdicament i adequar a les directrius i fàrmacs aprovats que té cada país. Però per altra banda la seva aplicació té un menor cost i la seva aplicació és equitativa¹¹⁸. Alguns exemples coneguts d'aquestes eines són els criteris de Beers¹¹⁹ o els criteris STOPP-START(*Screening Tool of Older Person's Prescription- Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment*)¹²⁰.

D'altra banda, algunes eines combinen els criteris implícit i els explícits fet que permet sumar els avantatges dels dos enfocaments¹¹⁸.

Tot i el gran nombre d'eines de què es disposa per adequar la prescripció no existeix però una que pugui definir-se com a *gold estàndard*. Des del servei territorial de geriatría i cures pal·liatives de la comarca d'Osona i del Ripollès fa anys es va desenvolupar una nova eina que es coneix com a model de prescripció centrat en la persona¹²¹ (PCP), que el seu ús està avalat pel departament de salut de la Generalitat de Catalunya¹¹⁴. Aquest model té en compte tan aspectes quantitius, com són el nombre de fàrmacs, com aspectes qualitius entre els quals l'adherència al tractament, l'efecte acumulatiu de fàrmacs, la qualitat de vida, l'estat funcional, l'objectiu terapèutic, entre d'altres paràmetres que serveixen per ajustar el pla terapèutic de forma individualitzada segons les preferències del pacient. El PCP combina l'aplicació del judici clínic i l'evidència científica per aconseguir la realització d'una prescripció que segueixi un procés pragmàtic i sistemàtic¹²¹⁻¹²³.

1.5.5 Càrrega anticolinèrgica dels tractaments farmacològics

Entre els efectes no desitjats que pot causar l'efecte acumulatiu, un exemple són els fàrmacs anticolinèrgics, se l'anomena càrrega anticolinèrgica. S'ha descrit que l'augment de la càrrega anticolinèrgica, definida com l'efecte acumulatiu de prendre un o més medicaments amb capacitat per a desenvolupar efectes adversos anticolinèrgics¹²⁴, s'ha relacionat amb resultats clínics negatius, com són un major risc de caigudes, síndrome confusional, esdeveniments cardiovasculars, caigudes i així com també el deteriorament funcional i cognitiu en pacients ancians^{124, 125}.

Els pacients fràgils d'edat avançada sovint estan exposats a una elevada càrrega anticolinèrgica, de fet s'ha descrit que fins a un 48% dels pacients d'edat avançada prenen almenys un medicament amb propietats anticolinèrgiques¹²⁶, sobretot els pacients institucionalitzats amb diagnòstic de demència¹²⁷.

El càlcul i avaluació de la càrrega anticolinèrgica que reben els pacients es pot determinar mitjançant diferents escales¹²⁵, destacant l'escala *Drug Burden Index* (DBI)^{128,129}, per ser la única amb capacitat de discriminar la càrrega anticolinèrgica i/o sedant en funció de la dosi diària acumulada de cada fàrmac. La validesa de l'escala DBI en la predicció del deteriorament funcional està àmpliament recolzada, i una major puntuació en l'escala DBI es relaciona amb una menor funcionalitat, major fragilitat i pitjor qualitat de vida, entre d'altres resultats clínics negatius¹³⁰. En canvi, l'associació dels resultats de l'escala DBI amb la progressió del deteriorament cognitiu varia en funció de la població estudiada i el tipus de valoració cognitiva utilitzada.¹²⁸

Tenint en compte que la determinació del grau de fragilitat és una eina que ajuda a estratificar la població envellida, a partir d'ella podem aplicar el model PCP que considerem podria servir per detectar la presència de prescripcions inadequades, conèixer-ne la seva prevalença i determinar quin són els factors que més s'hi associen. A més a més, podria ser una bona eina per valorar la possible associació de la càrrega anticolinèrgica amb el grau de fragilitat del pacient.

1.6 PROVISIÓ DE SERVEIS A PACIENTS FRÀGILS EN L'ÀMBIT RESIDENCIAL

1.6.1 Determinació del grau de fragilitat com a eina per a la organització i provisió de serveis

Tal i com s'ha exposat en les seccions anteriors, la determinació del grau de fragilitat dels pacients és una eina molt potent per a ser emprada des d'una perspectiva d'atenció i intervenció personalitzada, ja sigui per fer l'abordatge d'un síndrome geriàtric o bé per adequar la medicació d'un pacient. Ara bé la determinació del grau de fragilitat també pot ser emprada amb una mirada poblacional, és a dir per

generar un model d'atenció que permeti una millor organització de la provisió de serveis a la població anciana segons el seu grau de fragilitat.

Com ja hem mencionat, amb l'envelliment la necessitat d'assistència sanitària augmenta i també el consum de recursos sanitaris i socials. En aquest sentit, existeix un nombre creixent de literatura que recolza l'adequació de l'atenció assistencial de les persones grans tenint en compte els resultats d'avaluació de la fragilitat^{131,132}. Per aquest motiu, davant de l'augment de demanda d'atenció d'aquest grup de població cal organitzar i dimensionar adequadament la provisió de serveis assistencials.

Cal destacar que, del col·lectiu de persones grans, bona part gaudeixen d'un bon estat de salut, però d'altres presenten multimorbiditats i problemes de salut crònics, cosa que comporta un augment de la necessitat d'assistència sanitària i el consum de recursos sanitaris, socials i en alguns casos es requereix de ser institucionalitzats. En els centres residencial trobem una població amb gran complexitat, generalment amb persones d'edat avançada (edat mitjana 87 anys), molta morbiditat (el 46% presenten demència), elevada complexitat (el 51% presenten grups de morbiditat ajustats (GMA) d'alt risc) i una elevada prevalença de situació de final de vida (54%) amb una mortalitat general anual global superior al 20%¹³³. Tot plegat fa que els centres residencials per a gent gran necessitin una atenció sanitària interdisciplinària per donar una resposta adequada a les necessitats de les persones, d'acord amb la complexitat que presenten, de manera efectiva i amb qualitat, i que aportí valor a la persona i a la família.

1.6.2 Situació de les residències

Les residències són concebudes com a cases dels residents i és per això que tenen una doble vessant, d'una banda cal que proveeixin les cures de salut adequades pels residents però al mateix temps n'han d'assegurar el seu benestar emocional.

El món dels centres residencials però és molt divers, les residències difereixen tant pel què fa la seva mida, on hi ha residències amb pocs llits i d'altres amb més de 100, com a la procedència del finançament que reben (llits públics i llits privats). En aquest context, la dotació de professionals de que disposen també és molt variat, des de residències que disposen de personal d'infermeria 24h al dia a altres que tenen un suport d'unes poques hores. Així mateix, algunes disposen de personal mèdic privat unes hores a la setmana i d'altres reben suport periòdic del personal mèdic d'AP.

Aquest grau d'heterogeneïtat estructural dels centres residencials es va posar de manifest especialment en l'atenció als seus usuaris durant la pandèmia per la Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19), on els usuaris de les residències van patir l'efecte del virus de forma molt més marcada que la resta de la població, que va derivar amb uns nivells de mortalitat molt elevada¹³³.

L'impacte de la pandèmia per la COVID-19 va ser devastadora per les residències. Durant els primers mesos de la pandèmia les xifres de morts a les residències catalanes va ser de 7.719 (entre casos confirmats 5.624 i casos amb símptomes compatibles no diagnosticats 2.095)¹³⁴. A més a més, la vida a les residències es va transformar amb la presència de moltes imposicions com la restricció de visites,

l'aïllament, entre d'altres que va afectar dràsticament a les persones institucionalitzades. Aquests canvis també van afectar al personal d'aquests centres a qui van canviar les condicions de treball.

Però no tot van ser aspectes negatius, la pandèmia va fer aflorar de forma generalitzada la necessitat de fer canvis de gran envergadura als centres residencials i va ser un punt d'inflexió que ha permès començar a avançar cap a un major apropament i coordinació entre el món residencial, l'atenció especialitzada i l'AP. En aquest sentit, la situació de pandèmia viscuda als centres residencials va evidenciar la necessitat que les persones institucionalitzades rebin una atenció integral per part d'equips multidisciplinaris. En aquest sentit, malgrat cada centre pugui realitzar aquest tipus d'atenció d'una manera diferent, si que tots els centres han de tenir ben presents algunes característiques que són prou homogènies entre el col·lectiu de persones institucionalitzades i que es relacionen a continuació:

- Pateixen multimorbiditat i la majoria tenen cert grau de fragilitat¹³⁵, aquestes característiques fan que la majoria de usuaris presentin problemàtiques comunes que requereixen de coordinació entre equips multidisciplinaris.
- Presenten deteriorament cognitiu, demència o altres problemes mentals, pel què és necessari que les persones que els atenen estiguin entrenades a lidar amb aquest problemes i identificar precoçment el deliri que pot actuar com símptoma inicial de qualsevol descompensació aguda.
- La majoria d'elles es troben en els seus 2 últims anys de vida¹³⁶, fet que incrementa la freqüència de problemes clínics aguts. Per aquest motiu és de vital importància que les persones encarregades de l'atenció dels residents, o bé a l'ingrés a la residència o bé una vegada establerta una relació de confiança, siguin capaces d'abordar converses sobre la planificació anticipada de l'atenció a final de vida amb el pacient i/o la família¹³⁷.
- Pateixen habitualment caigudes, que requereix dels coneixements i habilitats específiques per part del personal de les residències per tal de decidir si és convenient la derivació a urgències d'aquests pacient o bé es pot fer un abordatge des de la mateixa residència.
- Cal garantir que tinguin un bon estat nutricional i d'hidratació ja que són pacients que sovint pateixen anorèxia i escassa percepció de set. A més a més freqüentment pateixen afectació en la deglució que condiciona disfàgia. Així doncs, cal personal amb l'adequat entrenament per gestionar aquestes situacions.
- Molts tenen un pla terapèutic amb presència de polifarmàcia, i son un grup de població fràgil i amb multimorbiditat que presenten un risc més elevat de poder presentar reaccions adverses als tractaments, pel que cal que els membres de l'equip sanitari revisin curosament la possible aparició d'efectes adversos.

Així doncs, l'estrès acumulat durant la pandèmia va fer sorgir estratègies innovadores per tal de poder donar una atenció de qualitat als residents, sovint acostant l'atenció especialitzada a les residències i també va posar en relleu la necessitat de realitzar canvis organitzacionals de gran envergadura per millorar l'atenció a les persones institucionalitzades. En aquest sentit, es va evidenciar

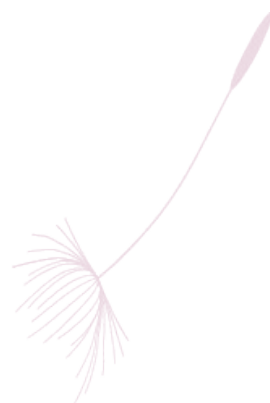
la necessitat que les persones grans residents requereixen de models d'atenció que considerin la persona gran al centre de la seva atenció actuant com a agent actiu en la gestió de les seves cures¹³⁷. Aquest tipus d'atenció permet millores en tots els àmbits de la qualitat de vida i el benestar de la persona, partint del respecte ple a la seva dignitat i drets, dels seus interessos i preferències i comptant amb la participació efectiva.

Per poder posar en pràctica models en què la persona sigui el centre d'atenció, són necessàries reformes d'alt abast que garanteixin a la gent gran, una atenció integral adequada a les particularitats individuals, en aspectes: mentals, socials i sanitaris. L'ús de la Valoració geriàtrica integral (VGI)¹³⁷ i la utilització de l'avaluació de la fragilitat a través de l'Índex ex Fràgil- VIG¹³⁸ permeten aconseguir un adequat diagnòstic situacional i l'abordatge terapèutic a través d'un equip multidisciplinari (infermera gestora de casos, infermera residència, metge AP i geriatre) pot ser un element clau per garantir una millor atenció personalitzada a aquest col·lectiu. La formació d'aquest equip ha de permetre fer accions com són l'adequació farmacològica centrada en la persona i la planificació de final de vida decisions avançada que són d'alt valor en l'atenció d'aquest grup de població.

Així doncs, considerem que portar a terme una avaluació dels pacients a través de la fragilitat per fer un bon diagnòstic situacional, juntament amb una actuació assistencial emprant un model d'atenció multiintegrat entre la primària, l'atenció especialitzada i la residència, ha de permetre millorar els resultats dels pacients institucionalitzats en una residència.

En termes generals doncs, en aquest projecte de tesi es pretén aportar nou coneixement per entendre millor: 1) l'impacte de la fragilitat sobre els resultats en salut de les persones grans (específicament en els resultats en la curació de ferides cutànies), 2) la importància de fer un adequat pla d'intervenció terapèutica i revisar-ne la seva planificació (efectes de la polifarmàcia), i 3) la necessitat de disposar d'estructures assistencials adequades a les necessitats de la població envellida i fràgil (centres residencials).





2. HIPÒTESI



2. HIPÒTESI

A les darreres dècades hi ha hagut un gran increment de l'envelliment de la població, fet que planteja nous reptes sanitaris i socials per donar resposta a les necessitats del gran nombre de persones que es troben en aquesta etapa de la vida.

La hipòtesi d'aquesta tesi és que la caracterització del grau de fragilitat en pacients d'edat avançada és un bon instrument que permet fer un bon diagnòstic situacional que pot ser emprat per pronosticar els resultats en salut, millorar la presa de decisions com la redefinició del pla terapèutic individualitzat (farmacològic i de recursos), i replantejar estructures organitzatives i de gestió per garantir una millor qualitat assistencial a aquest perfil de pacients.

Per demostrar la nostra hipòtesi, ens hem plantejat els següents objectius.





3. OBJECTIUS



3. OBJECTIUS

Objectiu 1. Avaluar si el grau de fragilitat pot ser emprat com a paràmetre clínic amb valor pronòstic pel que fa a la capacitat de cicatrització de ferides cutànies complexes en pacients d'edat avançada.

Objectiu 1.1. Caracteritzar als pacients majors de 65 anys amb ferides complexes.

- Caracteritzar sociodemogràficament i clínicament (grau de fragilitat) una cohort de pacients majors de 65 anys atesos a la UCF de l'HUSC.
- Caracteritzar les ferides de la cohort de pacients majors de 65 anys atesos a la UCF de l'HUSC.

Objectiu 1.2. Determinar l'impacte de les característiques clíniques dels pacients en la curació de ferides complexes.

- Analitzar la velocitat de curació de les ferides complexes en funció de si la ferida cura o no, i en funció de la seva etiologia.
- Analitzar la velocitat de curació de les ferides complexes en relació a les variables sociodemogràfiques del pacient.
- Analitzar la velocitat de curació de les ferides complexes en relació al grau de fragilitat dels pacients.

Objectiu 2. Analitzar i millorar el pla farmacològic dels pacients fràgils.

Objectiu 2.1 Caracteritzar una cohort de pacients d'edat avançada que vivien a la comunitat o que han estat atesos a una UGA.

- Caracteritza sociodemogràficament i clínicament una cohort de pacients atesos a la comunitat, determinant, entre d'altres, la situació basal i calcular l'índex de fragilitat.
- Caracteritzar sociodemogràficament i clínicament una cohort de pacients atesos a la UGA, determinant, entre d'altres, la situació basal i calcular l'índex de fragilitat.

Objectiu 2.2 Identificar els factors associats a la detecció de prescripcions inadequades en pacients d'edat avançada.

- Avaluar el pla terapèutic que reben els pacients de la comunitat i analitzar la prevalença de polifarmàcia, nombre de prescripcions inapropiades (PI), complexitat de la medicació i càrrega anticolinèrgic i sedant.
- Identificar les variables potencialment més relacionades amb la PI.

Objectiu 2.3 Valorar la càrrega anticolinèrgica en relació al grau de fragilitat dels pacients ingressats en una UGA i, proposar i implantar un nou pla terapèutic per reduir la càrrega anticolinèrgica i sedant.

- Avaluar l'associació entre la càrrega anticolinèrgica i sedativa, i el grau de fragilitat dels pacients.
- Proposar i implementar un nou pla terapèutic per reduir la càrrega anticolinèrgica dels pacients.
- Verificar el grau de manteniment de la nova prescripció al cap de 3 mesos.
- Identificar els fàrmacs més prescrits amb càrrega anticolinèrgica i sedativa.

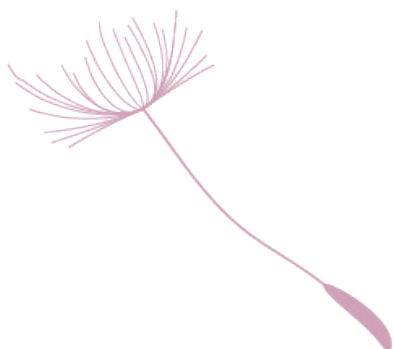
Objectiu 3. Analitzar els resultats de salut de l'aplicació d'un model integrat en les persones institucionalitzades en una residència rural.

Objectiu 3.1 Caracteritzar una cohort de pacients d'edat avançada que estan institucionalitzats en una residència rural.

Objectiu 3.2 Avaluar els resultats de l'aplicació del model d'atenció integrat en comparació amb els resultats d'aplicació d'un model d'atenció tradicional.

- Comparar els resultats de l'aplicació del model integrat respecte l'aplicació del model tradicional analitzant els resultats de visites a urgències, visites a consultes externes, hospitalitzacions i lloc de mort.
-
- Avaluar els canvis en el pla farmacològic de les persones institucionalitzades una vegada establerts els objectius terapèutics.
-





4. RESULTATS



4. RESULTATS

El desenvolupament d'aquest projecte de tesis ha derivat en les 4 publicacions en revistes d'impacte d'àmbit internacional que es relacionen a continuació, i més endavant es detallen els resultats específics de cadascun d'ells:

ARTICLE 1

Assessment of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centre: a cohort study.

Mariona Espauella-Ferrer, Joan Espauella-Panicot, Rosa Noell-Boix, Marta Casals-Zorita, Marta Ferrer-Sola, Emma Puigoriol-Juventeny, Marta Cullèl-Dalmau, Marta Otero-Viñas. BMC Geriatr 21, 727 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02676-y>

Índex de qualitat de l'article

- **WOS:** 3 citacions – JCR 4.07 (2021) Q2 Gerontology in SSCI (10/37) / Q3 Geriatrics & Gerontology in SCIE (28/54).
- **SCOPUS:** 6 citacions – SJR 1.153 (2021) Q1 Geriatrics and Gerontology.

ARTICLE 2

Factors Associated with the Detection of Inappropriate Prescriptions in Older People: A Prospective Cohort.

Núria Molist-Brunet, Daniel Sevilla-Sánchez, Emma Puigoriol-Juventeny, Mariona Espauella-Ferrer, Jordi Amblàs-Novellas, Joan Espauella-Panicot. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 11310. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111310>

Índex de qualitat de l'article

- WOS 2: citacions – JCR 4.614 (2021) Q1 Public, Environmental & Occupational Health in SSCI (45/182) / Q2 Public, Environmental & Occupational Health in SCIE (71/210).
- SCOPUS: 3 citacions – SJR 0.814 (2021) Q1 Health, Toxicology and Mutagenesis / Q2 Public Health, Environmental and Occupational Health.

ARTICLE 3

Medication assessment in an older population during acute care hospitalization and its effect on the anticholinergic burden. A prospective cohort study.

Mariona Espauella-Ferrer, Núria Molist-Brunet, Joan Espauella-Panicot, Daniel Sevilla-Sánchez, Emma Puigoriol-Juventeny, Marta Otero-Viñas. Int J Environ Res Public Health. 2023 Mar 30;20(7):5322. doi: 10.3390/ijerph20075322.

Índex de qualitat de l'article

- **WOS:** 0 citacions – JCR 4.614 (2021) Q1 Public, Environmental & Occupational Health in SSCI (45/182) / Q2 Public, Environmental & Occupational Health in SCIE (71/210).
- **SCOPUS:** 2 citacions – SJR 0.828 (2022) Q2 Health, Toxicology and Mutagenesis / Q2 Public Health, Environmental and Occupational Health.

ARTICLE 4

Health care model for people living in nursing homes based on integrated care.

Mariona Espauella-Ferrer, Felix Jorge Morel-Corona, Mireia Zarco-Martínez, Alba Marty-Perez, Raquel Sola-Palacios, Maria Eugenia Campollo- Duquela, Maricelis Cruz-Grullon, Emma Puigoriol-Juventeny, Marta Otero-Viñas, Joan Espauella-Panicot. *Journal of Integrated Care* (2023). <https://doi.org/10.1108/JICA-07-2023-0059>

Índex de qualitat de l'article

- **WOS:** JCR 2.4 (2022). Q3 Health Care Sciences & Services in SCIE
- **SCOPUS:** SJR 0.698 (2022). Q1 Sociology and Political Science / Q2 Health Policy

ARTICLE 1. ASSESSMENT OF FRAILTY IN ELDERLY PATIENTS ATTENDING A MULTIDISCIPLINARY WOUND CARE CENTRE: A COHORT STUDY

Hipòtesi

La fragilitat té impacte en la curació de ferides cutànies.

Objectiu

Conèixer la prevalença de la fragilitat en els pacients ancians amb ferides atesos en una UCF i determinar l'impacte que té la fragilitat en la capacitat de cicatrització de les ferides complexes.

Metodologia

Es va realitzar un estudi de cohort en 51 pacients consecutius de més de 70 anys d'edat tractats en una UCF de l'HUSC, un hospital de cures intermèdies. El grau de fragilitat es va determinar segons l'IF-VIG (IF-VIG, veure annex 3). Les dades es van recollir mitjançant qüestionaris de pacients a l'inici de l'estudi i als 6 mesos o després de la cicatrització de la ferida. Les ferides es va fer un seguiment cada 2 setmanes.

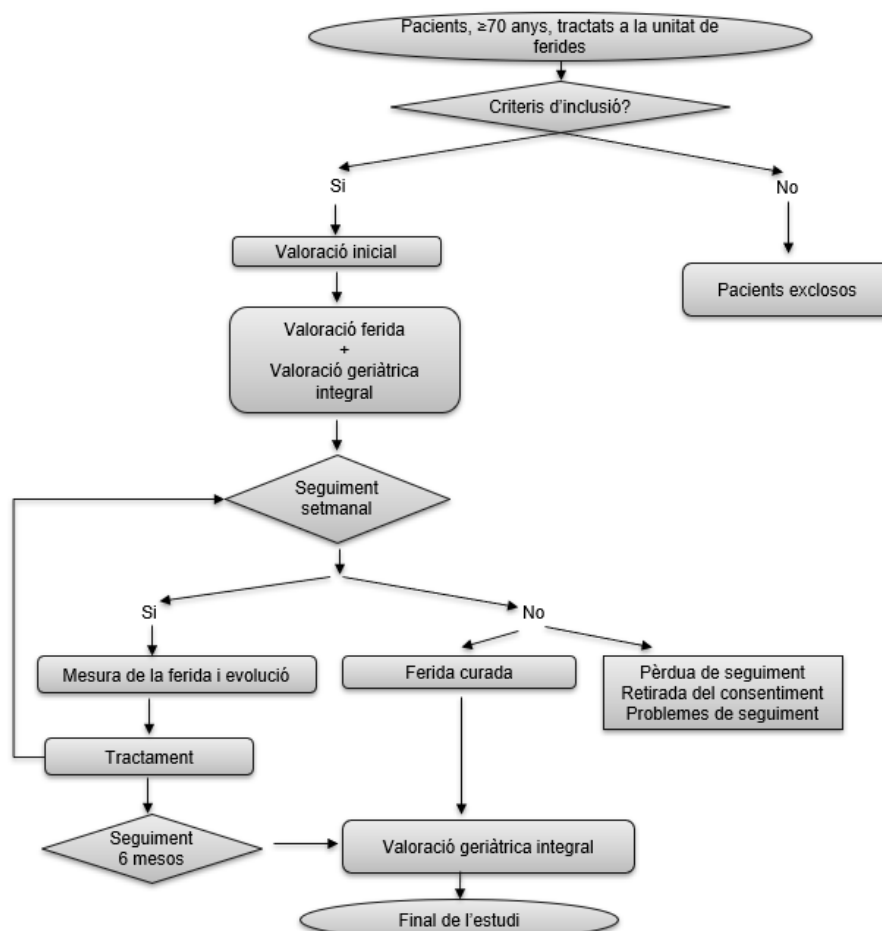


Figura 5: Visió general del seguiment dels pacients.

A la figura 5 es mostra el fluxgrama de metodologia de l'estudi. Per analitzar la relació entre dues variables qualitatives es va utilitzar el test Chi quadrat i per analitzar la relació entre una variable qualitativa i una quantitativa es va utilitzar el model de Student o l'ANOVA. La prova t de Student per a dades aparellades es va utilitzar per analitzar l'evolució de l'IF-VIG durant el seguiment dels pacients.

Resultats

Es van incloure un total de 51 pacients consecutius, amb una mitjana d'edat de 81,1 ($\pm 6,1$) anys. Les dones representaren el 64,7% dels pacients inclosos a l'estudi ($n = 33$).

La prevalença de fragilitat va ser del 74,5% segons l'IF-VIG distribuïda en, fragilitat lleu (47,1%), fragilitat moderada (19,6%) i fragilitat avançada (7,8%).

Les ferides van cicatritzar en el 69,6% dels casos als 6 mesos.

L'índex de fragilitat va ser més alt en pacients amb ferides que no cicatritzen en comparació amb pacients amb ferides curades (IF-VIG $0,31 \pm 0,15$ versus IF-VIG $0,24 \pm 0,11$; $p = 0,043$).

Es va observar una forta correlació entre l'índex de fragilitat i els resultats de cicatrització de ferides en pacients amb úlceres no venoses (IF-VIG $0,37 \pm 0,13$ versus IF-VIG $0,27 \pm 0,10$; $p = 0,015$). Tanmateix, no es va observar cap correlació en pacients amb úlceres venoses (IF-VIG $0,17 \pm 0,09$ versus IF-VIG $0,19 \pm 0,09$; $p = 0,637$).

La velocitat de cicatrització de ferides va ser significativament superior en els pacients no fràgils (8,9% de reducció de ferides/dia, $P_{25}-P_{75}$ 3,34–18,3%/dia; $p = 0,044$) en comparació amb pacients fràgils (3,26% de reducció de ferides/dia, $P_{25}-P_{75}$ 0,8–8,8%/dia).

Conclusions

- La fragilitat és freqüent en pacients ancians tractats de ferides complexes en una UCF.
- El grau de fragilitat es correlaciona amb els resultats de la cicatrització.
- El grau de fragilitat es correlaciona amb el temps per a la cicatrització de la ferida.

RESEARCH

Open Access



Assessment of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centre: a cohort study

Mariona Espauella-Ferrer^{1,2}, Joan Espauella-Panicot^{2,3}, Rosa Noell-Boix^{2,4}, Marta Casals-Zorita^{1,2}, Marta Ferrer-Sola^{1,2}, Emma Puigoriol-Juventeny^{1,5}, Marta Cullèll-Dalmau^{6,7} and Marta Otero-Viñas^{1,7*}

Abstract

Background: The incidence of frailty and non-healing wounds increases with patients' age.

Knowledge of the relationship between frailty and wound healing progress is greatly lacking.

Methods: The aim of this study is to characterize the degree of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centres (MWCC). Additionally, we seek to assess the impact of frailty on the wound healing rate and wound healing time. An open cohort study was conducted on 51 consecutive patients aged > 70 years treated for wounds at an MWCC of an intermediate care hospital. The frailty score was determined according to the Frail-VIG index. Data were collected through patient questionnaires at the beginning of the study, and at 6 months or upon wound healing. Wounds were followed up every 2 weeks. To analyse the relationship between two variables was used the Chi-square test and Student's or the ANOVA model. The t-test for paired data was used to analyse the evolution of the frailty index during follow-up.

Results: A total of 51 consecutive patients were included (aged 81.1 ± 6.1 years). Frailty prevalence was 74.5% according to the Frail-VIG index (47.1% mildly frail, 19.6% moderately frail, and 7.8% severely frail). Wounds healed in 69.6% of cases at 6 months. The frailty index (FI) was higher in patients with non-healing wounds in comparison with patients with healing wounds (IF 0.31 ± 0.15 vs IF 0.24 ± 0.11 , $p = 0.043$). A strong correlation between FI and wound healing results was observed in patients with non-venous ulcers (FI 0.37 ± 0.13 vs FI 0.27 ± 0.10 , $p = 0.015$). However, no correlation was observed in patients with venous ulcers (FI 0.17 ± 0.09 vs FI 0.19 ± 0.09 , $p = 0.637$). Wound healing rate is statically significantly higher in non-frail patients (8.9% wound reduction/day, P25-P75 3.34–18.3%/day; AQ6 $p = 0.044$) in comparison with frail patients (3.26% wound reduction/day, P25-P75 0.8–8.8%/day).

Conclusion: Frailty is prevalent in elderly patients treated at an MWCC. Frailty degree is correlated with wound healing results and wound healing time.

Keywords: Frailty, Elderly, Wound healing, Non-healing wounds, Wound care centre

Background

Aging is frequently associated with multimorbidity, and along with multiple diseases the occurrence of non-healing ulcers is relevant [1]. Most non-healing wounds are associated with some of the most common conditions among older patients, such as vascular disease, venous insufficiency, disability, unrelieved pressure, and diabetes

*Correspondence: marta.otero@uvic.cat

⁷ Faculty of Sciences and Technology, University of Vic – Central University of Catalonia (UVIC-UCC), C. de la Laura, 13, 08500 Vic, Barcelona, Spain
Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2021. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

[1–3]. Patients suffering from non-healing wounds are mostly in the aging population presenting with multimorbidity [3]. Tissue repair capacity worsens with age and wound healing has been described as being reduced in older patients (>70 years) in comparison with younger ones [4]. Slower healing increases the risk of infection and the likelihood of the wound becoming chronic [5]. These factors lead to more complex wound management in the elderly.

Multidisciplinary wound care centres (MWCC) have emerged to care for patients with complex wounds that require specific advanced therapies due to large wound size, delayed healing time, complex aetiology, and patient systemic disease [6]. These centres are staffed by professionals from different disciplines, trained in devising individualized therapeutic plans and guarantying care continuity. In comparison with other levels of care, MWCC have been shown to decrease healing time and improve the patient care experience [7–9]. MWCC care for a variety of non-healing wounds, the main therapeutic strategies focus rather on the treatment of local wound factors, however the introduction of comprehensive assessment could help in considering the patient as a whole. The implication of local factors (desiccation, infection, maceration, necrosis, pressure) in wound healing progression has been studied in depth [10]. However, it is less known how the general factors act in healing, i.e., type of treatment, systemic disease, multimorbidity, age, etc. [11]. Given patients' local and systemic condition, it becomes essential to characterize the profiles of older patients to ensure proper management of non-healing wounds in the context of multidisciplinary wound units.

Patient multimorbidity, the presence of two or more chronic conditions, and frailty which represent a global syndrome of decreased physiologic reserve, lead to increased vulnerability to adverse health outcomes [12, 13]. Additionally, multimorbidity increases the likelihood of being frail by around twofold [14]. When multimorbidity is associated with frailty, a special situation is created where the proposed care model is based on situational diagnosis, shared decision-making, and designing an individualized therapeutic plan [15, 16]. Frailty evaluation is currently used as a tool for determining healthcare for complex patients and to assist in decision-making [15, 17, 18]. Multimorbidity is currently the most prevalent chronic disorder, also confirmed in elderly patients with non-healing wounds, that poses a challenge for the management of these patients.

Globally, there are two types of instruments for assessing frailty: frailty phenotype instruments and deficit accumulation indexes. Frailty phenotype instruments, which are based on the Fried model [19, 20] measure physical parameters. The Fried model is mostly used

in situations of disability prevention and scores robust to frail patients. An example of this model is the SHARE-Frailty Instrument (SHARE-FI) [21]. On the other hand, the model of deficit accumulation is focus on frailty indexes. Frailty indexes evaluate co-morbidities, functional and cognitive decline, social factors, and geriatric syndromes. The more conditions patients present, the higher the frailty score [15, 22]. Frailty indexes are used as a clinical decision-making instrument. An example of this instrument is Frail-VIG index ("VIG" is the Spanish/Catalan abbreviation for Comprehensive Geriatric Assessment) [23]. Frailty can be determined by using several tools, in this study we used the Frail-VIG index because it allows a rapid geriatric assessment and we compared it with the SHARE-FI which is well validated in the outpatient population.

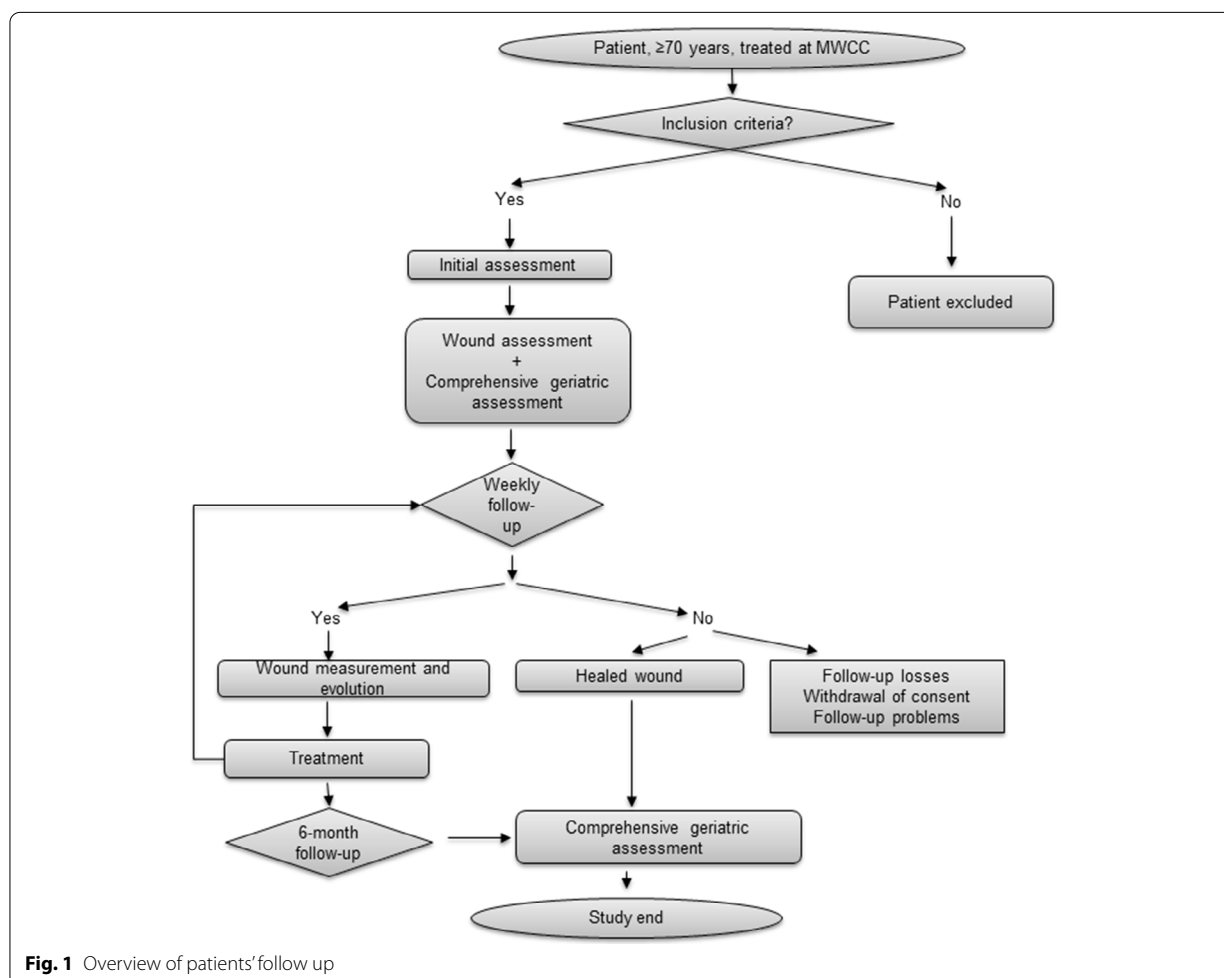
We hypothesize that patients' clinical condition is essential to be considered in addition to wound local wound characteristic determination for a better wounds' management. In this work, we determined the frailty index in elderly patients requiring complex wound treatment at a regional MWCC for better characterization of this patient population. In addition, we evaluated the correlation between the degree of frailty and wound healing outcomes as a potential clinical marker with a prognostic value for cure that could help professionals in clinical decision-making for wound management.

Material and methods

Design and study population

This open cohort study was carried out in a MWCC of an intermediate-level university healthcare hospital in Spain.

Figure 1 shows an overview of the interventions and assessment of this study conducted between March 2018 and March 2020. All consecutive patients treated in our MWCC that fulfilled the inclusion criteria of being over 70 years old were invited to participate in the study. Exclusion criteria were: clinical follow-up could not be performed; patients did not adhere to the prescribed medical treatments; patients in an imminent end-of-life situation; and patients in a situation of clinical instability due to an acute process. The recruitment process was performed by the nurses who treated the patients' wounds. At the beginning of the study, patients underwent a comprehensive geriatric assessment, with special emphasis on the frailty index and local wound, according to standard MWCC protocol. Patients follow up was every 2 weeks and until wounds healed or 6 months had passed. Wound size was measured every 2 weeks, and frailty was determined at the beginning of the study and at the end.



A standard clinical protocol was used to evaluate the patient's wounds and to determine the cause of the wound by an aetiological diagnosis. Wounds management was performed according the current institutional clinical guidelines and were applied depending of the wounds' aetiology.

Outcome measures

Patients' frailty score was determined through two methodologies: the Frail-VIG index and the SHARE-FI instrument. The Frail-VIG index [23], based on comprehensive geriatric assessment, includes 25 items that evaluate functionality, cognition, social status, geriatric syndromes, and comorbidities. The Frail-VIG index allows classifying patients into four groups according to the Frail-VIG score: 0–0.19 = non-frail, 0.20–0.35 = mildly frail; 0.36–0.49 = moderately frail; and ≥ 0.50 = severely frail. The SHARE-FI instrument

[24] is based on a phenotypic approach with some modifications. SHARE-FI evaluates five adapted phenotypic frailty items: grip strength and four self-reported items: fatigue, loss of appetite and/or eating less than usual, difficulty in climbing stairs and/or walking 100 m, and low level of physical activity. SHARE-FI application classifies patients into non-frail, pre-frail, and frail.

The outcome measures of our study were:

- sociodemographic data: age and gender.
- likelihood of cognitive impairment using Mini-cog [25]: patients who score 0–2 have a high likelihood of cognitive impairment, while those scoring 3–5 have a low probability.
- functionality: evaluating basic daily living activities using the Barthel index [26], and instrumental daily living activities asking three questions concerning

- whether the patient is able to handle money, handle medications, and use the telephone [27, 28].
- (d) comorbidities associated to wound healing: hypertension, type 2 diabetes mellitus, dyslipidaemia, obesity, venous insufficiency, and peripheral artery diseases [29, 30].
 - (e) social situation: living at home (alone or with relatives), living in a nursing home.
 - (f) nutritional status: using the mini nutritional assessment (MNA) test [31], ≥ 24 identifies patients with good nutritional status, a score between 17 and 23.5 identifies patients at risk of malnutrition, and a score < 17 identifies patients with protein-calorie malnutrition.
 - (g) gait speed: evaluated by 10-m walk test (10MWT) [32], with a cutoff value for poor physical performance of ≤ 0.8 m/s.
 - (h) wound aetiology: clinical term that describes the cause of the wound (venous ulcers: chronic venous insufficiency, arterial ulcers: deficit in blood supply, etc.).
 - (i) wound age: period between the wound's appearance and the incorporation of the patient in the study.
 - (j) wound size: measured using a Clinicgram@ device that uses computer vision techniques to determine wound area through wounds images [33].
 - (k) healed wound: when wound size was reduced by $\geq 95\%$.
 - (l) healing rate: evaluated by applying a mathematical model to a minimum of three wound area measurements [34]. Time series corresponding to surface area measurements of the same wound were collected at different patient visits.
 - (m) health service delivery: during the follow-up we reviewed the number of health interventions received by each patient (medical visits, admissions, local wound complications).

Statistical analysis

Data obtained were analysed using the SPSS Statics software version 26.0. Quantitative variables that followed the normal distribution were expressed as mean and standard deviations (SD). For qualitative variables, absolute frequencies and percentages were calculated. For the analysis of the relationship between two qualitative variables, the Chi-square test was used (or the Fisher test in 2×2 tables when the expected frequencies were less than five) and Student's or the ANOVA model were used to analyse the relationship between quantitative and qualitative variables. The t-test for paired data was used to analyse the evolution of the frailty index during

follow-up. *P*-values lower than 0.05 were considered statistically significant.

Results

Characteristics of the study population

A total of 51 consecutive patients aged > 70 years attending the MWCC between March 2018 and March 2020 were included. The mean age was 81.1 ± 6.2 years. Females accounted for 64.7% ($n = 33$). Of all participants, 58.8% ($n = 30$) lived with relatives and 37.2% ($n = 19$) lived alone. Patients' functional status analysis showed a mean Barthel index [26] of 82.2 ± 17.7 , which corresponds to mild dependency.

When analysing comorbidities, 49.0% ($n = 25$) of patients had ≥ 3 disorders associated with the development of non-healing wounds, where the most prevalent diseases were hypertension 78.4% ($n = 40$), venous insufficiency 52.9% ($n = 27$), obesity 41.2% ($n = 21$) and type 2 diabetes mellitus 37.2% ($n = 19$). Nutritional status

Table 1 Patient characteristics

Patient Characteristics	Results n (%)
Gender	
Female	33 (64.7%)
Male	18 (35.3%)
Age (years), mean \pm SD	81.1 years \pm 6.2
Functionality	
Basic activities of daily living (Barthel index)	82.2 \pm 17.7
Need help for instrumental activities of daily living:	
Using the phone	6 (11.8%)
Handling finances	23 (45.1%)
Handling medication	16 (31.4%)
Cognitive status	
Dementia diagnoses	6 (11.7%)
Mini-cog:	
Score > 3 (low likelihood of cognitive impairment)	23 (45.1%)
Score ≤ 2 (high likelihood of cognitive impairment)	28 (54.9%)
Comorbidities associated with wounds	
1	11 (21.6%)
2	15 (29.4%)
≥ 3	25 (49.0%)
Nutritional status	
MNA test:	
Normal nutritional status	36 (70.6%)
At risk of malnutrition	11 (21.6%)
Malnourished	4 (7.8%)
Serum albumin concentration (g/dl)	3.7 \pm 0.4
Total cholesterol (mg/dl)	185.0 \pm 63.7
Gait Speed	
≤ 0.8 m/s	36 (70.5%)
> 0.8 m/s	15 (29.4%)

analysis, via the mini nutritional assessment (MNA) test, determined that 7.8% ($n=4$) of them presented malnutrition (Table 1).

The 51 patients included in the study presented a total of 66 wounds. The most common aetiology was venous ulcers (36.36% $n=25$). The wounds had a median (P_{25} - P_{75}) of 8.1 (3.6–22.7 cm^2) and 51.51% ($n=34$) were recurrent wounds. Wounds had been present for <3 months in 48.4% ($n=32$), 3–6 months in 30.3% ($n=20$), and >6 months in 21.2% ($n=14$) of cases (Table 2).

Patient frailty assessment

Frailty evaluation using the Frail-VIG index showed that 25.5% ($n=13$) of patients were not frail, while the rest of patients presented mild frailty 47.1% ($n=24$), moderate frailty 19.6% ($n=10$) or severe frailty 7.8% ($n=4$). Accordingly, frailty data obtained using the SHARE-FI instrument showed the following: 19.6% ($n=10$) of patients were non-frail, 23.5% ($n=12$) of patients were pre-frail, and 56.9% ($n=29$) of patient were frail (Table 3).

A statistically significant relation of patient frailty classifications was observed when we compared the classifications of the two instruments ($p < 0.001$). Only one out the 51 patients presented a vastly different classification between the two indexes, being classified as frail by the SHARE-FI and non-frail by the Frail-VIG index.

The frailty score determined using the Frail-VIG index showed no statistically significant differences during patient follow-up, from 0.26 ± 0.12 when recruited for the study to 0.23 ± 0.12 at the end of the study ($p = 0.111$).

Table 2 Wound characteristics

Wound Characteristics	Results n (%)
Aetiology	
Venous	25 (36.3%)
Traumatic	9 (19.6%)
Arterial	9 (13.6%)
Diabetic	5 (7.5%)
Others	15 (22.7%)
Recurrent wounds included	34 (51.5%)
Wound size (cm^2), median (P_{25} - P_{75})	8.1 (3.6–22.7 cm^2)
Classification according to wound age	
> 6 months	14 (21.2%)
Between 3 and 6 months	20 (30.3%)
< 3 months	32 (48.4%)

Wound evolution

Healing was achieved in 69.6% ($n=46$) of the wounds in a maximum follow-up time of 6 months. A wound was considered healed when least 95% of its initial area had resolved. Statistically significant differences were observed in wound healing rate between wounds that healed and non-healing wounds (9.5% wound reduction/day vs 1.7% wound reduction/day, respectively, $p < 0.001$).

Relationship between frailty and wound evolution

The frailty index, according to the Frail-VIG, was higher in patients whose wounds did not heal (mean FI 0.31 ± 0.15 vs FI 0.24 ± 0.11 $p = 0.043$). This difference is even more evident in patients presenting non-venous wounds (FI 0.37 ± 0.13 vs FI 0.27 ± 0.10 $p = 0.015$). However, no correlation was observed between the frailty index and healing rate in patients with wounds of venous aetiology (FI 0.17 ± 0.09 vs FI 0.19 ± 0.09 $p = 0.637$) (Table 4).

Table 3 Frailty score in the cohort study using Frail-VIG index and SHARE-FI instrument

Frailty measurements	Results n (%)
Patient distribution according to Frail-VIG index	
Non-frail	13 (25.5%)
Mild frailty	24 (47.1%)
Moderate frailty	10 (19.6%)
Severe Frailty	4 (7.8%)
Patient distribution according to SHARE-FI	
Non-frail	10 (19.6%)
Pre-frail	12 (23.5%)
Frail	29 (56.9%)

Table 4 Wound healing correlation with Frail-VIG index score

Wound Characteristics	FRAIL-VIG Score	Frailty Classification	Statistics
Total wounds			
Healing wounds	0.24 ± 0.11	Mildly frail	$p = 0.043$
Non-healing wounds	0.31 ± 0.15	Mildly frail	
Venous ulcers			
Healing wounds	0.19 ± 0.09	Non-frail	$p = 0.637$
Non-healing wounds	0.17 ± 0.09	Non-frail	
Non-venous ulcers			
Healing wounds	0.27 ± 0.10	Mildly frail	$p = 0.015$
Non-healing wounds	0.37 ± 0.13	Moderately frail	

Patients included in the study received 204 medical visits, required 19 admissions, and 14 patients developed clinical complications related to the wound. In addition, three of the study subjects died, two of them as a result of wound complications. Our data demonstrate statistically significant differences between the degree of frailty and use of resources. The frailty index was lower in patients who required fewer medical visits (FI 0.28 ± 0.13 vs FI 0.18 ± 0.12 , $p = 0.009$). Similarly, frailer patients required a higher number of admissions (FI 0.38 ± 0.11 vs FI 0.22 ± 0.12 , $p < 0.001$) and experienced more wound complications (FI 0.32 ± 0.14 vs FI 0.23 ± 0.12 , $p = 0.021$).

Wound healing rate differed between frail patients (3.26% wound reduction/day, P_{25} - P_{75} 0.8–8.8%/day) and non-frail patients (8.9% wound reduction/day, P_{25} - P_{75} 3.34–18.3%/day; $p = 0.044$).

Discussion

Our observational study shows the existence of an association between frailty and wound healing. Since one of the main goals of wound clinical units is to shorten healing time, frailty assessment might be introduced in wound management in elderly patients.

Our sample consisted of frail, elderly patients with multimorbidity. In addition, the sample presents some indicators of disability for carrying out basic everyday activities, and most of them required help with at least one of the instrumental activities of daily living, implying a greater functional impact than results reported in the literature for similar populations [28]. A low percentage of patients was diagnosed with dementia (12%) prior to their inclusion in the study. This figure differs greatly from the results obtained in cognitive ability tests, which suggested underdiagnosis of cognitive impairment, in accordance with previously published results [35]. Although, malnutrition negatively influences wound healing [36, 37], in our case, mal- and undernutrition was not relevant and it was not a determining factor in wound healing for our group of patients. This may be because the malnutrition and wound healing strongly correlate with pressure ulcers, which are underrepresented in our patients sample [38, 39]. All this clinical data corroborates that for the patients in this cohort, geriatric assessment detects deficits in several domains highlighting a health vulnerability that goes beyond the wound. In line with previous studies, our data confirm that elderly patients with wounds require a significant degree of healthcare [40].

In the last decade, frailty instruments have been introduced to the regular clinical practice as support for clinicians to achieve better decision-making. Frailty tools had been used to characterize a population, yielding a risk

stratification, and having identified patients at greater risk of adverse health outcomes [16, 41–43].

Three-quarters of the patients treated at the MWCC present with frailty. The way patients are identified as being frail, whether through the Frail-VIG index, the SHARE-FI test or physical performance tests such as gait speed, hardly affects their classification, as confirmed by other authors [44, 45]. This figure contrasts with the frailty detected in the community-dwelling population aged >70 years, where Rivas-Ruiz et al. reported 26% of frailty in community-dwelling elderly persons in Spain using a phenotype tool [46]. Another systematic review, conducted by Collard et al., identifies a very variable spectrum of frailty in community-dwelling older people that ranges from 4.9–59.1% [47]. This large difference in the identification of frailty is most likely related to the fact that patients with non-healing wounds have a high multimorbidity load, some degree of disability, and a high prevalence of mild cognitive impairment.

Our results demonstrated that both instruments (Frail-VIG and SHARE-FI) are able to characterize and classify the population appropriately. So, we have chosen to evaluate patients using the Frail-VIG index as it enables rapid geriatric assessment and the detection of areas of intervention [23].

As the frailty score did not reveal any statistically significant differences during patient follow-up, it suggests that frailty evaluation could be performed at any time of the wound care process, unless clinically relevant issues emerge. Based on our data, we propose frailty assessment at any point of wound follow-up, especially in the event of healing delay or non-healing.

Our data identifies an association between the degree of frailty and wound healing, both evaluated from the variable 'healing/not healing' and in relation to the variable 'healing rate'. Our results suggest that determining the healing rate parameter might prove highly useful for the early prediction of delayed wound healing.

Wound healing is related to widely-known and much studied local factors, and systemic factors [10, 48]. Frailty acts as a systemic factor in wound healing. This idea is strengthened by the observation of different behaviour in relation to frailty between wounds of venous aetiology and others. This data is in accordance with the fact that local factors have a major impact on venous ulcers and they are less influenced by a systemic issue as degree of frailty [10, 48]. So, for venous ulcers management it might be more important to guarantee the patients' engagement to compression therapy than to modify the therapeutic plan according to the patients' frailty status. In contrast, in wounds of other aetiologies (arterial, DM2, etc.), the degree of frailty correlates very well with wound healing capacity, which makes sense because such

wound aetiologies correlate with systemic diseases [49]. Our data confirms the frame of frailty, describing that frailer patients tend to have poorer health outcomes.

In accordance with other medical and surgical areas in which the assessment of frailty is used to identify patients prone to poor health outcomes [50, 51], our results suggest that establishing frailty may prove useful for wound healing management according to the relation of frailty with healing delay and/or absence of healing. A greater number of advanced therapeutic strategies are available for the treatment of non-healing wounds. However, the effectiveness of these new therapies is not clear. Our results show that a frailty index is a good prognostic indicator of wound healing that could be used for clinical decision-making to improve treatment, not only according to local wound factors, but also patients' global health status [52]. This study demonstrates that establishing healing rate may also have a prognostic value, in line with data from previous studies [53].

MWCC are usually integrated by a multidisciplinary team that allows not only wound care treatment based on wound aetiology but also according to patients' global needs. Our results suggested that because of the high prevalence of frailty in patients treated at our MWCC, it would be useful to include the measurement of frailty as part of the regular assessment of patients in wound units.

Consideration and evaluation of frailty are extremely important components in caring for the growing number of elderly patients with complex wounds. While the study of frailty in relationship to wound healing is in its infancy, our results reveal that there is enough data to begin to unravel the complexities associated with caring for frail elderly individuals with complex wounds. Further research is needed both to improve our understanding and our treatment strategies for this particularly frail and at-risk population.

Our study has some limitations, we have a low number of participants, because only those patients who could be assured of follow-up for the next 6 months were included. In addition, the patients included in the study presented different type of wounds aetiology. So, our study allows to demonstrate an association between the presence of frailty and wound healing, however in any case it had been established a causal relationship.

Our data suggest that classification according to different degrees of frailty could help in wound management in elderly patients. In our opinion, patients with severe frailty and non-healing wounds could benefit from a palliative approach, however, patients with moderate/mild frailty might be candidates for advanced wound therapies.

Conclusions

We describe for the first time that frailty in patients treated at an MWCC is highly prevalent. Degree of frailty is correlated with wound healing and healing rate. However, this relationship is not clear in patients with venous ulcers. Based on our data, we propose including frailty assessment as a routine practice in old patients with non-healing wounds to achieve a more personalized clinical approach. Further studies, including a greater number of patients, are needed in order to fully understand how frailty affects the healing response.

Abbreviations

10MWT: 10-Meter Walk Test; FI: Frailty Index; GDS: Global Deterioration Scale; MNA: Mini Nutritional Assessment; MWCC: Multidisciplinary Wound Care Centres; SD: Standard Deviation; SHARE-FI: Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe - Frailty Index.

Acknowledgments

The authors thank Fina Clapera and its support from the beginning of the study, but also all the health professionals working in the MWCC.

Authors' contributions

Conception and design: ME-F, JE-P, MO-V. Data analyses and interpretation: ME-F, EP-J, MC-D. Drafting main manuscript: ME-F. Revision: JE-P, MO-V, MF-S. Data acquisition: ME-F, RN-B, MC-Z. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

Research reported in this publication was supported by the FORES scholarship - Bayés Clinic, the Hestia research grant, the PO FEDER of Catalonia 2014–2020 (project PECT Osona Transformació Social, Ref. 001-P-000382), and the Spanish Ministry of Science, Innovation, and Universities through the Instituto de Salud Carlos III-FEDER program (FIS PI19/01379).

Availability of data and materials

The datasets used and analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

All the clinical procedures used in this study were in accordance with the institutional guidelines, was approved of by the Ethics Committee for Clinical Research of the Fundació Osona per la Recerca i l'Educació Sanitària (FORES) - Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic (reference number 2,016,912 PR143). All patients enrolled in the study provided written informed consent for participation or, if this was not possible due to advanced dementia situation (GDS \geq 6), by close family relatives. This study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki.

Consent for publication

Not applicable. The manuscript contains no individual person's identifiable data.

Competing interests

The authors report no conflicts of interest in this work.

Author details

¹Tissue Repair and Regeneration Laboratory (TR2Lab), Centre for Health and Social Care Research (CESS), University of Vic – Central University of Catalonia (UVIC-UCC), Fundació Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic, and Hospital Universitari de Vic, 08500 Vic, Barcelona, Spain. ²Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic, 08500 Vic, Barcelona, Spain. ³Central Catalonia Chronicity Research Group (C3RG), Fundació Hospital Universitari

de la Santa Creu de Vic, and Hospital Universitari de Vic, 08500 Vic, Barcelona, Spain. ⁴Research group on Methodology, Methods, Models and Outcomes of Health and Social Sciences (M3O), Faculty of Health Sciences and Welfare, Centre for Health and Social Care Research (CESS), University of Vic–Central University of Catalonia (UVIC-UCC), C. Sagrada Família, 7, Barcelona 08500 Vic, Spain. ⁵Hospital Universitari de Vic, 08500 Vic, Barcelona, Spain. ⁶Quantitative Biomedicine (QuBi) Lab, University of Vic – Central University of Catalonia (UVIC-UCC), 08500 Vic, Barcelona, Spain. ⁷Faculty of Sciences and Technology, University of Vic – Central University of Catalonia (UVIC-UCC), C. de la Laura, 13, 08500 Vic, Barcelona, Spain.

Received: 30 July 2021 Accepted: 25 November 2021

Published online: 18 December 2021

References

- Gould LJ, Abadir P, Brem H, et al. Chronic wound repair and healing in older adults: current status and future research. *Wound Repair Regen.* 2015;23:1–13. <https://doi.org/10.1111/wrr.12245>.
- Gist S, Tio-Matos I, Falzgraf S, Cameron S, Beebe M. Wound care in the geriatric client. *Clin Interv Aging.* 2009;4:269–87. <https://doi.org/10.2147/cia.s4726>.
- Erfurt-Berge C, Renner R. Chronic wounds – recommendations for diagnostics and therapy. *Rev Vasc Med.* 2015;3:5–9. <https://doi.org/10.1016/j.rvm.2015.05.001>.
- Wicke C, Bachinger A, Coerper S, Beckert S, Witte MB, Königsrainer A. Aging influences wound healing in patients with chronic lower extremity wounds treated in a specialized wound care center. *Wound Repair Regen.* 2009;17:25–33. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2008.00438.x>.
- Keyes BE, Liu S, Asare A, et al. Impaired epidermal to dendritic T cell signaling slows wound repair in aged skin article impaired epidermal to dendritic T cell signaling slows wound repair in aged skin. *Cell.* 2016;167:1323–1338.e14. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.10.052>.
- Gottrup F. A specialized wound-healing center concept: importance of a multidisciplinary department structure and surgical treatment facilities in the treatment of chronic wounds. *Am J Surg.* 2004;187:385–435. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(03\)00303-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(03)00303-9).
- Gottrup F, Pokorná A, Bjerregaard J, Vuagnat H. Wound centres—how do we obtain high quality? The EWMA wound centre endorsement project. *J Wound Care.* 2018;27:288–95. <https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.5.288>.
- Kim P, Evans K, Steinberg J, Pollard M, Attinger C. Critical elements to building an effective wound care center. *J Vasc Surg.* 2013;57:1703–9. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.11.112>.
- de Leon J, Bohn G, DiDomenico L, Fearmonti R, Gottlieb H. Wound care centers: critical thinking and treatment strategies for wounds. *Wounds.* 2016;28:S1–S23.
- Hess CT. Checklist for factors affecting wound healing. *Adv Skin Wound Care.* 2011;24:192. <https://doi.org/10.1097/01.asw.0000396300.04173.ec>.
- Han G, Ceilley R. Chronic wound Healing : a review of current management and treatments. *Adv Ther.* 2017;34:599–610. <https://doi.org/10.1007/s12325-017-0478-y>.
- Rockwood K. What would make a definition of frailty successful? *Age Ageing.* 2005;34:432–4. <https://doi.org/10.1093/ageing/afi146>.
- Clegg A, Young J, Iliff S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet.* 2013;381:752–62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9).
- Vetrano DL, Palmer K, Marengoni A, Marzetti E, Lattanzio F, Roller-Wirnsberger R, et al. Frailty and multimorbidity: a systematic review and meta-analysis. *J Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci.* 2019;74:659–66. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly110>.
- Walston J, Buta B, Xue Q-L. Frailty screening and interventions: considerations for clinical practice. *Clin Geriatr Med.* 2018;17634:25–38. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.03.040>.
- Ambiàs-Novellas J, Espauella-Panicot J, Rexach L, Fontecha B, Inzitari M, Blay C, et al. Frailty, severity, progression and shared decision-making: a pragmatic framework for the challenge of clinical complexity at the end of life. *Eur Geriatr Med.* 2015;6:189–94. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.01.002>.
- Cesari M, Prince M, Thiyagarajan J, et al. Frailty: an emerging public health priority. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17:188–92. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.12.016>.
- Khatry K, Peel NM, Gray LC, Hubbard RE. The utility of the frailty index in clinical decision making. *J Frailty Aging.* 2018;7:138–41. <https://link.springer.com/article/10.14283/jfa.2018.7>.
- Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci.* 2004;59:255–63. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.3.m255>.
- Fried L, Tangen C, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56:M146–56. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>.
- Romero-ortuno R. The SHARE frailty instrument for primary care predicts mortality similarly to a frailty index based on comprehensive geriatric assessment. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13:497–504. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00948.x>.
- Walston JD, Bandeen-Roche K. Frailty: a tale of two concepts. *BMC Med.* 2015;13:185–8. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0420-6>.
- Ambiàs-Novellas J, Martori JC, Espauella J, Oller R, Molist-Brunet N, Inzitari M, et al. Frail-VIG index: a concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatr.* 2018;18:1–12. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0718-2>.
- Romero-Ortuno R, Walsh CD, Lawlor BA, Kenny RA. A frailty instrument for primary care: findings from the survey of health, ageing and retirement in Europe (SHARE). *BMC Geriatr.* 2010;10:57. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-10-57>.
- Borson S, Scanlan JM, Watanabe J, Tu SP, Lessig M. Simplifying detection of cognitive impairment: comparison of the Mini-Cog and Mini-mental state examination in a multiethnic sample. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:871–4. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53269.x>.
- Sainsbury A, Seebass G, Bansal A, Young JB. Reliability of the Barthel index when used with older people. *Age Ageing.* 2005;34:228–32. <https://doi.org/10.1093/ageing/afi063>.
- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *J Am Med Assoc.* 1949;139:474. <https://doi.org/10.1001/jama.1949.02900240052023>.
- Arnau A, Espauella J, Serrarols M, Canudas J, Formiga F, Ferrer M. Factores asociados al estado funcional en personas de 75 o más años de edad no dependientes. *Gac Sanit.* 2012;26:405–13. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2011.09.035>.
- Jockenhöfer F, Gollnick H, Herberger K, et al. Aetiology, comorbidities and cofactors of chronic leg ulcers: retrospective evaluation of 1 000 patients from 10 specialised dermatological wound care centers in Germany. *Int Wound J.* 2016;13:821–8. <https://doi.org/10.1111/iwj.12387>.
- Cheung C. Older adults and ulcers: chronic wounds in the geriatric population. *Adv Skin Wound Care.* 2010;23:39–44. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000363487.01977.a9>.
- Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA—its history and challenges. *J Nutr Heal Aging.* 2006;10:456–63. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2019.12.029>.
- Amatachaya S, Kwanmongkolthong M, Thongjumroon A, Boonpew NAP, Saensook W, Thaweewannakij T, et al. Influence of timing protocols and distance covered on the outcomes of the 10-meter walk test. *Physiother Theory Pr feb.* 2019;1:1–6. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1570577>.
- Reifs D, Valls G, Casals M, Reig-Bolaño R. New superpixels for chronic ulcers segmentation. *Front Artif Intell Appl.* 2019;319:306–11. <https://doi.org/10.3233/FAIA190138>.
- Cullell-Dalmau M, Otero-Viñas M, Manzo C. Research techniques made simple: deep learning for the classification of dermatological images. *J Invest Dermatol.* 2020;140:507–514.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2019.12.029>.
- Amjad H, Roth DL, Sheehan OC, Lyketsos CG, Wolff JL, Samus QM. Underdiagnosis of dementia: an observational study of patterns in diagnosis and awareness in US older adults. *J Gen Intern Med.* 2018;33:1131–8. <https://doi.org/10.1007/s11606-018-4377-y>.
- Palmieri B, Vadalà M, Laurino C. Nutrition in wound healing: investigation of the molecular mechanisms, a narrative review. *J Wound Care.* 2019;28:683–93. <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.10.683>.

37. Herberger K, Müller K, Protz K, Zyriax BC, Augustin M, Hagenström K. Nutritional status and quality of nutrition in chronic wound patients. *Int Wound J*. 2020;17:1246–54. <https://doi.org/10.1111/iwj.13378>.
38. Molnar JA, Vlad LG, Gumus T. Nutrition and chronic wounds: improving clinical outcomes. *Plast Reconstr Surg*. 2016;138:715–81S. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002676>.
39. Horn SD, Fife CE, Smout RJ, Barrett RS, Thomson B. Development of a wound healing index for patients with chronic wounds. *Wound Repair Regen*. 2013;21:823–32. <https://doi.org/10.1111/wrr.12107>.
40. Sen CK, Gordillo GM, Roy S, Kirsner R, Lambert L, Hunt TK, et al. Human skin wounds : a major and snowballing threat to public health and the economy. *Wound Repair Regen*. 2009;17:763–71. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2009.00543.x>.
41. Rockwood K, Theou O, Mitnitski A. What are frailty instruments for? *Age Ageing*. 2015;44:545–7. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv043>.
42. Cardona-Morrell M, Lewis E, Suman S, Haywood C, Williams M, Brousseau AA, et al. Recognising older frail patients near the end of life: what next? *Eur J Intern Med*. 2017;45:84–90. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2017.09.026>.
43. Shi SM, McCarthy EP, Mitchell SL, Kim DH. Predicting mortality and adverse outcomes: comparing the frailty index to general prognostic indices. *J Gen Intern Med*. 2020;35:1516–22. <https://doi.org/10.1007/s11606-020-05700-w>.
44. Pilotto A, Rengo F, Marchionni N, Sancarlo D, Fontana A, Panza F, et al. Comparing the prognostic accuracy for all-cause mortality of frailty instruments: a multicentre 1-year follow-up in hospitalized older patients. *PLoS One*. 2012;7:e29090. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029090>.
45. Woo J, Leung J, Morley JE. Comparison of frailty indicators based on clinical phenotype and the multiple deficit approach in predicting mortality and physical limitation. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60:1478–86. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04074.x>.
46. Rivas-Ruiz F, Machón M, Contreras-Fernández E, Vrotsou K, Padilla-Ruiz M, Díez Ruiz AI, et al. Prevalence of frailty among community-dwelling elderly persons in Spain and factors associated with it. *Eur J Gen Pract*. 2019;25:190–6. <https://doi.org/10.1080/13814788.2019.1635113>.
47. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60:1487–92. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054>.
48. Guo S, DiPietro LA. Factors affecting wound healing. *J Dent Res*. 2010;89:219–29. <https://doi.org/10.1177/0022034509359125>.
49. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol*. 2018;14:88–98. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.151>.
50. Panayi AC, Orkaby AR, Sakthivel D, et al. Impact of frailty on outcomes in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Am J Surg*. 2019;218:393–400. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.11.020>.
51. Shinall MC, Arya S, Youk A. Association of preoperative patient frailty and operative stress with postoperative mortality. *JAMA Surg*. 2019;155:e194620. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.4620>.
52. Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet*. 2019;394:1365–75. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6).
53. Lavery LA, Barnes SA, Keith MS, Seaman JW, Armstrong DG. Prediction of healing for postoperative diabetic foot wounds based on early wound area progression. *Diabetes Care*. 2008;31:26–9. <https://doi.org/10.2337/dc07-1300>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



ARTICLE 2. FACTORS ASSOCIATED WITH THE DETECTION OF INAPPROPRIATE PRESCRIPTIONS IN OLDER PEOPLE: A PROSPECTIVE COHORT

Hipòtesi

Les PI s'associen a la polifarmàcia i la fragilitat.

Objectius

Detectar PI aplicant el model de PCP i avaluar els factors més associats a la presència de PI, en una cohort de pacients ancians comunitaris.

Metodologia

Estudi prospectiu, descriptiu i observacional realitzat entre juny de 2019 i octubre de 2020 en pacients de 65 o més anys amb multimorbiditat que vivien a la comunitat. Es van avaluar les dades demogràfiques, clíniques i farmacològiques. Les variables avaluades van ser: grau de fragilitat, mitjançant L'IF-VIG; complexitat terapèutica i càrrega anticolinèrgica i sedant; i polifarmàcia o polifarmàcia excessiva, mitjançant la identificació del nombre de fàrmacs crònics. Finalment, es va fer una revisió de la medicació (RM) mitjançant l'aplicació del model de PCP (veure figura 6). S'utilitzà la regressió univariant i multivariada per identificar els factors associats a la PI.

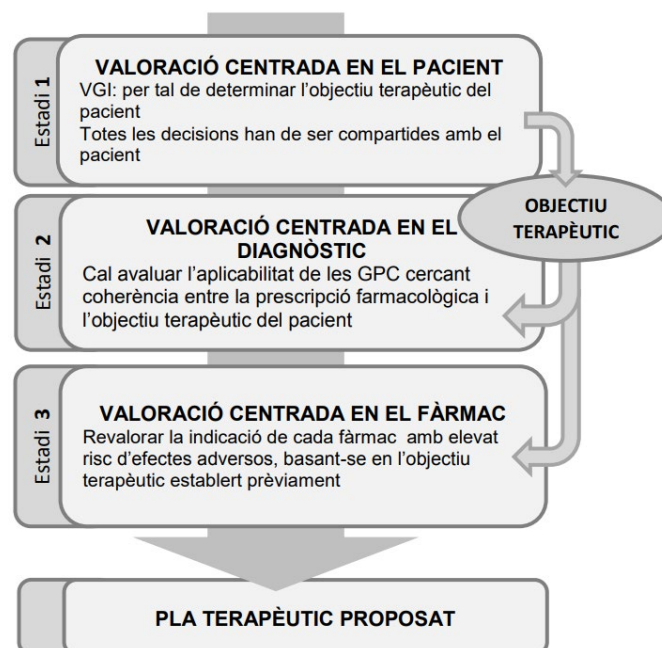


Figura 6: Model de PCP. *VGI: valoració geriàtrica integral. GPC: guies de pràctica clínica

Resultats

Es van reclutar 428 pacients (66,6% dones; edat mitjana $85,5 \pm 7,67$). Un total del 50,9% dels pacients vivia en un centre residencial; l'índex de *Barthel* mitjà era de $49,93 \pm 32,14$ i el 73,8% dels pacients patien algun grau de deteriorament cognitiu. La prevalença de fragilitat va ser del 92,5%. Fins al 90% dels pacients tenien almenys una PI. Es va detectar un augment de la prevalença de la PI en els pacients amb un IF-VIG més alt ($p < 0,05$). Amb el model multivariant, es va destacar especialment una relació de la polifarmàcia amb la detecció de la PI.

Conclusions

- El 90% dels pacients presentaven una PI o més.
- La presència de PI es pot detectar mitjançant el model PCP.
- Els factors amb una associació més alta amb la PI van ser la fragilitat i la polifarmàcia.



Article

Factors Associated with the Detection of Inappropriate Prescriptions in Older People: A Prospective Cohort

Núria Molist-Brunet ^{1,2,*}, Daniel Sevilla-Sánchez ^{2,3}, Emma Puigoriol-Juventeny ^{4,5},
Mariona Espauella-Ferrer ^{1,5}, Jordi Amblàs-Novellas ^{1,2,6} and Joan Espauella-Panicot ^{1,2}

- ¹ Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic, 08500 Vic, Spain; mespauella@chv.cat (M.E.-F.); jamblas@chv.cat (J.A.-N.); jespauella@hsc.chv.cat (J.E.-P.)
 - ² Central Catalonia Chronicity Research Group (C3RG), Centre for Health and Social Care Research (CESS), Universitat de Vic. University of Vic-Central University of Catalonia (UVIC-UCC), 08500 Vic, Spain; danielsevillasanchez@gmail.com
 - ³ Pharmacy Department, Parc Sanitari Pere Virgili, 08023 Barcelona, Spain
 - ⁴ Epidemiology department. Hospital Universitari de Vic, 08500 Vic, Spain; epuigoriol@chv.cat
 - ⁵ Tissue Repair and Regeneration Laboratory (TR2Lab), University of Vic-Central University of Catalonia (UVIC-UCC), Fundació Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic, and Hospital Universitari de Vic, 08500 Vic, Spain
 - ⁶ Chair of Palliative Care, University of Vic, 08500 Vic, Spain
- * Correspondence: nmolist@gmail.com; Tel.: +34-93-8833300



Citation: Molist-Brunet, N.; Sevilla-Sánchez, D.; Puigoriol-Juventeny, E.; Espauella-Ferrer, M.; Amblàs-Novellas, J.; Espauella-Panicot, J. Factors Associated with the Detection of Inappropriate Prescriptions in Older People: A Prospective Cohort. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 11310. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111310>

Academic Editor: Minjun Chen

Received: 23 August 2021
Accepted: 22 October 2021
Published: 28 October 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: (1) Background: Ageing is associated with complex and dynamic changes leading to multimorbidity and, therefore, polypharmacy. The main objectives were to study an older community-dwelling cohort, to detect inappropriate prescriptions (IP) applying the Patient-Centred Prescription model, and to evaluate the most associated factors. (2) Methods: This was a prospective, descriptive, and observational study conducted from June 2019 to October 2020 on patients ≥ 65 years with multimorbidity who lived in the community. Demographic, clinical and pharmacological data were assessed. Variables assessed were: degree of frailty, using the Frail-VIG index; therapeutical complexity and anticholinergic and sedative burden; and the number of chronic drugs to determine polypharmacy or excessive polypharmacy. Finally, a medication review was carried out through the application of the Patient-Centred Prescription model. We used univariate and multivariate regression to identify the factors associated with IP. (3) Results: We recruited 428 patients (66.6% women; mean age 85.5, SD 7.67). A total of 50.9% of them lived in a nursing home; the mean Barthel Index was 49.93 (SD 32.14), and 73.8% of patients suffered some degree of cognitive impairment. The prevalence of frailty was 92.5%. Up to 90% of patients had at least one IP. An increase in IP prevalence was detected when the Frail-VIG index increased ($p < 0.05$). With the multivariate model, the relationship of polypharmacy with IP detection stands out above all. (4) Conclusions: 90% of patients presented one IP or more, and this situation can be detected through the PCP model. Factors with higher association with IP were frailty and polypharmacy.

Keywords: frailty; polypharmacy; inappropriate prescription; multimorbidity; medication review; goal-oriented care

1. Introduction

High-income countries face significant population ageing [1,2], which is associated with complex and dynamic changes that lead to the appearance of one or more chronic diseases, giving rise to multimorbidity [3]. Older patients with multimorbidity often meet frailty criteria [3].

Frailty is defined as an increased vulnerability to stressors resulting from a decrease in the physiological reserves of different systems [4]. It has been determined by identifying a critical number of impairments in physical strength, physical activity, nutrition, and mobility [4]. It is known that frailty is associated with a higher need for healthcare resources and

predicts negative health outcomes such as appearance or worsening functional limitations, falls, hospitalisations, and mortality [5].

Epidemiological studies have associated multimorbidity and frailty with higher exposure to polypharmacy and the use of anticholinergic and sedative drugs. Polypharmacy is considered when the patient takes five or more medications continuously [6], and severe polypharmacy is when the number of chronic medications is ≥ 10 [7]. These facts have been associated with poorer outcomes, such as impaired cognitive and physical function, falls and hip fractures [8]. Furthermore, frailty and polypharmacy increase the risk of receiving inappropriate prescriptions (IP) [8–11]. This fact increases the risk of suffering adverse drug events (ADE) related to pharmacokinetics and pharmacodynamics changes by drug–drug interaction (DDI) associated with their multiple comorbidities [5,8–10,12,13]. Current evidence suggests that medication is often inappropriate in older patients [3,14], especially among frail individuals with polypharmacy and with a bad health self-assessment and comorbidities [11].

The use of several medications is the most documented independent risk factor to develop ADE, such as DDI, hospitalizations, cognitive and functional impairment, mortality, and healthcare expenditures, either in the overall population or, especially, in the older population [12,14]. Additionally, it is essential to remark that polypharmacy is also a risk factor for inappropriate pharmacological treatment adherence [15].

According to individual evolution, both concepts, appropriate and inappropriate prescription, are dynamic; thus, medications that previously could have been considered appropriate can become inappropriate depending on the progression of a chronic condition or the appearance of a new diagnosis that implies a change in the patient's primary care goal. Consequently, depending on the patient's characteristics and particular context, any medication can be potentially inappropriate [16].

There is agreement that constant vigilance and review are required when prescribing for these patients, considering the impact of every medication, the overall drug load, the presence of comorbidities, and function and care goals [8]. Pharmacological prescription in older patients has become a global concern because of a progressive, positive number of prescribed medications [6] and the increasing difficulties guaranteeing appropriate prescription to each patient profile [17].

Therefore, developing a specific tool to optimize prescription in older patients is crucial. This tool might consider the quality of life, functional status, main care goal, and life expectancy [18]. In this context, we propose a Patient-Centred Prescription (PCP) model as a methodology to optimize prescription in frail older patients. This approach combines clinical judgment and scientific evidence in a pragmatic and systematic process [19].

The objectives of the study were: (1) To determine the baseline situation and to calculate the frailty index (FI) of a cohort of older patients who lived in the community; (2) To assess the therapeutic plan through a PCP model and to analyse the prevalence of polypharmacy, number of IP, medication complexity and anticholinergic and sedative burden; and (3) To identify the variables that are potentially most related to IP.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design and Subjects

This was a prospective, descriptive, and observational study on a cohort of older patients (from now on, the Community Older Patients cohort (COP cohort)) who lived in the community, either at home or in a nursing home. It was conducted from June 2019 to October 2020 in Osona, a semi-urban area in Catalonia (Spain).

Inclusion criteria: Patients 65 years of age or older, living in the community, either at home or in a nursing home with multimorbidity (two or more morbidities), that their primary care physician identified prescription management difficulties and requested a consultant team to review the pharmacological treatment.

Exclusion criteria: Patients who are probably living their last hours or days of life [20].

Ethics approval: We obtained verbal informed consent from patients or their main caregivers. Afterwards, we included the patient's verbal informed consent in their electronic health record. The study was approved by the Scientific Ethics Committee, of each site: (1) FORES (Fundació d'Osona per la Recerca i l'Educació Sanitàries), under reference number 2019-106/PR237; (2) IDIAP Jordi Gol, under reference number 19/206-P; (3) Fundació Catalana d'Hospitals, under reference number CEI 20/23.

2.2. Data Collected

Personal data: Age and gender.

Functional data: Dependence or independence for medication management and the Barthel Index (BI) to assess basic activities of daily living were graded [21].

Medical data: we collected morbidities (from the diagnostic clusters within the Johns Hopkins University ACG system) [22] and adjusted-age Charlson Index [23]; dementia diagnosis, as stated in patients' medical records, and the degree of deterioration established following the GDS (Global Deterioration Scale) [24]; blood pressure available in the last year; and geriatric syndromes.

Analytical data: Full blood count, sodium, potassium, urea, and glycosylated haemoglobin (HbA1c) were collected if available during the last year.

Pharmacological data: Number of chronic medicines prescribed for at least six months before the Medication Review (MR). It was determined if the patient had moderate polypharmacy (between 5 and 9 medications) or excessive polypharmacy (10 or more medications) [7]. Type of medication (qualitative classification) was recorded by ATC (Anatomical Therapeutic Chemical) system. Detection of therapeutic complexity through the MRCI [25] and DBI [26].

Frailty Index (FI): This variable was measured by the Frail-VIG index ("VIG" is the Spanish/Catalan acronym for Comprehensive Geriatric Assessment), which contains 22 simple questions that assess 25 different deficits [27,28]. FI was categorised as (1) no frailty (FI < 0.20); (2) mild frailty (FI 0.20–0.35); (3) moderate frailty (FI 0.36–0.50); and (4) severe frailty (FI > 0.50).

Patients in end-of-life (EOL) were identified according to the NECPAL CCOMS-ICO© tool criteria [29]. These patients are considered to be in the last months or the year of their life. The identification of EOL was based on: (a) the previous identification by the primary care team, (b) advanced disease criteria [29], or (c) Frail-VIG index >0.50.

Main therapeutic goal: According to the patients' baseline situation, an individualized therapeutic goal was established: (i) survival when the patient's baseline was optimal; (ii) functionality in patients in an intermediate situation; and (iii) symptomatic control in patients with a very vulnerable established baseline situation (patients in EOL situation were included).

2.3. Medication Review

Each patient's pharmatherapeutic plan was reviewed through the application of the PCP model [19]. This model was a process with four systematic stages and a multi-disciplinary team carried it out made up of the patient's primary care physician and nurse, with a consulting team (a geriatrician and a clinical pharmacist). The model focused all therapeutic decisions on the individualized global assessment of each patient: comprehensive geriatric assessment (CGA), the frailty index calculation (Frail-VIG index) [30], and the resulting individual therapeutic goal (prolonging survival maintaining functionality or prioritizing symptomatic control) [31]. The decisions were taken together with the patient or with their main caregiver in case of incapacity (Figure 1).

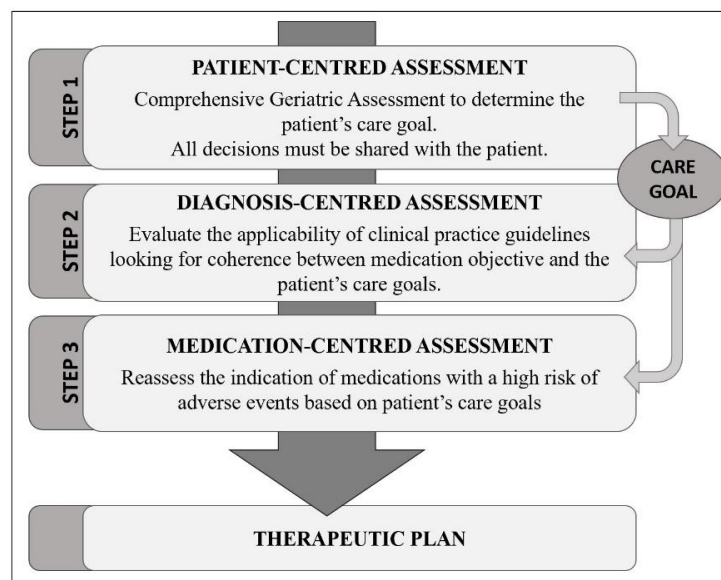


Figure 1. Patient-Centred Prescription model.

2.4. Inappropriate Prescription (IP)

With the MR, different criteria were used to determine IP; for example, in patients at EOL, Type 2 Diabetes Mellitus, hypertension and cardiovascular therapy, dyslipidaemia, mental health and dementia, pain, and osteoporosis.

Patients at EOL (NECPAL CCOMS-ICO© tool criteria [29]): according to STOPPFrail criteria, medications aimed at prolonging survival and those for primary prevention were assessed for potential discontinuation. Medications for secondary prevention were individualised based on patient goals [31,32].

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM): Two main proposals were used to individualise hypoglycaemic treatment: (a) therapeutic intensity criteria, following the American Diabetes Association (ADA) recommendations [33–35]; (b) type of medication: sulphonylureas (SU) were considered inappropriate because of the high risk of hypoglycaemia [34,36]; metformin was considered inappropriate if there were non-adjusted doses in cases of renal failure [34]; glifozins (SGLT2 inhibitors) were considered inappropriate when it was prescribed in patients without heart failure and chronic renal failure (glomerular filtration rate (GFR) < 45 mL/min) [34,37]; and short-acting insulin or mixtures were also considered inappropriate, except when it could be justified [34]. Table 1 describes the therapeutic goals in T2DM according to the patient profile.

Table 1. Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) therapeutic goals considering patient profile.

Target	Patients		
	Healthy Older Adults *	Frail Older Adults †	Older Adults in a Probable EOL Situation ‡
Qualitative Glycaemic	Similar to those for diabetic young adults	Assess the decrease of therapeutic intensity	Quality of life preservation **
Quantitative Hba1c ¶	≤7–7.5%	≤8.0%	Avoid reliance on A1C **
Therapeutic Goal ††	Prolong survival	Maintain functionality	Symptomatic treatment

* Good functional and cognitive status, and long life expectancy. † With functional disability and dementia or moderately limited life expectancy. ‡ End-of-life (EOL) situation, understood as a period of 1–2 years. Hba1c ¶, glycated haemoglobin. ** Glucose control decisions should be based on avoiding hypoglycaemia and symptomatic hyperglycaemia episodes. †† Based on the Patient Centred Prescription (PCP) Model.

Hypertension (HT) and Cardiovascular Therapy: There is currently evidence suggesting less intensive monitoring in people with multimorbidity, particularly in cases of dementia or limited life expectancy [38]. Globally, blood pressure under 140/90 mmHg has been associated with a higher risk of falls and mortality [39–41]. We considered an antihypertensive medication as an IP in EOL patients when the patient's mean systolic blood pressure has been lower than 130 mmHg over the last year [31].

Dyslipidaemia: Statins are not recommended in EOL patients [32], regardless of the indication, particularly in primary prevention cases. In secondary prevention, we can individualise decision-making based on each patient's associated risks and benefits [31]. We considered a lipid-lowering drug as an IP when prescribed to a patient with a total cholesterol level under 150 mg/dL, because it is a malnutrition marker [41].

Mental Health and Dementia: The European Association of Palliative Care's recommendations were used to make decisions; they propose a different therapeutic main goal in patients with dementia according to the stage of their pathology, based on evidence and consensus among experts [42]. We considered chronic antipsychotic drugs as an IP when prescribed to patients without behavioural disorders over the last 3–6 months or when prescribed to treat insomnia, as there is no evidence to support this indication [31,42,43].

Pain: Following Beers/STOPP criteria, the following proposals were made [36,44–46]: (a) Tricyclic antidepressants were considered an IP because of their anticholinergic effects; (b) non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) were considered inappropriate when they were not prescribed at the lowest dose or for the shortest time possible, because of their high risk of ADEs; (c) weak opioids such as tramadol and codeine were registered as IP unless prescribed at low doses, due to the risk of ADEs; (d) major opioids, such as morphine and oxycodone, were considered IP if they were not associated with a laxative; and (e) meperidine was considered an IP due to its anticholinergic potential.

Osteoporosis: We considered calcium supplements (except in cases of symptomatic hypocalcaemia), vitamin D, or anti-resorption drugs as inappropriate in EOL patients [32].

Other groups: Based on the PCP model, the medications that could not be considered a correct indication or the most optimised posology were recorded as IP.

2.5. Sample Size

IP prevalence in the frail older population was estimated at 71% to calculate sample size [47]. With a 95% confidence level and 5% accuracy, a minimum of 352 patients should be included.

2.6. Statistical Methods

IBM SPSS Statistics v27.0 statistical software was used to perform statistical analysis. The results for categorical variables were described as absolute and relative frequencies. Outcomes for continuous variables were expressed by means and standard deviations (SD). The statistical tests used to evaluate the relationship between two qualitative variables were the Chi-square test (or Fisher's exact test in 2×2 tables where the expected frequencies were <5). The Student's *t*-test was used to analyse the relationship between quantitative and qualitative variables. To identify the factors associated with IP, we used univariate and multivariate logistic regression. Statistical significance was established when the value of *p* was under 0.05.

3. Results

3.1. Subject Baseline Data

A total of 428 patients were enrolled (66.6% women). The mean age was 85.5 years (SD 7.67). Almost half of them lived in a nursing home (50.9%). Globally, they had moderate dependence for basic daily activities, with a mean Barthel Index of 49.93 (SD 32.14), a prevalence of frailty of 92.5%, with 73.8% of patients suffering some degree of cognitive impairment. Table 2 outlines the COP-cohort's baseline demographic, clinical, functional, and

cognitive data, and Table 3 lists the baseline pharmacological data. Globally, a particularly high prevalence of IP was detected. Up to 90.0% of the patients had at least one IP.

Table 2. COP-cohort's baseline data.

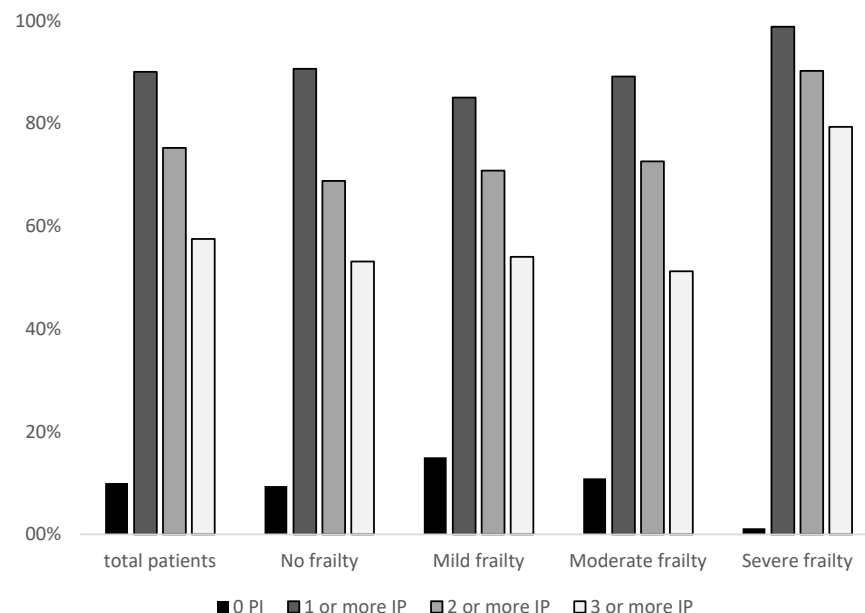
Baseline Data		Total N = 428
Demographic Data		
Age, mean (SD)		85.52 (7.67)
Gender, N (%)	Men	143 (33.4%)
	Women	285 (66.6%)
Origin, N (%)	Home	210 (49.1%)
	Nursing Home	218 (50.9%)
Clinical, Functional and Cognitive Data		
Medication self-management *		58 (27.6%)
Barthel Index (BI), mean (SD)		49.93 (32.14)
BI (degrees)	Independence (BI ≥ 95)	51 (11.9%)
	Mild dependence (BI 90–65)	120 (28.0%)
	Moderate dependence (BI 60–25)	129 (30.2%)
	Severe dependence (BI ≤ 20)	128 (29.9%)
Cognitive status	No dementia	112 (26.2%)
	Mild dementia	62 (14.5%)
	Moderate dementia (GDS 5 to GDS 6B)	112 (26.2%)
	Advanced dementia (from GS 6C)	142 (33.1%)
Geriatric Syndromes (GS), mean (SD)		2.92 (1.52)
Type of GS	Falls	144 (33.6%)
	Dysphagia	84 (19.6%)
	Pain	99 (23.1%)
	Depressive syndrome	198 (46.3%)
	Insomnia	229 (53.5%)
Morbidities, mean (SD)		4.91 (2.16)
Morbidities (number)	1–2	43 (10.0%)
	3–4	168 (39.3%)
	5 or more	217 (50.7%)
Morbidities (type)	Hypertension	290 (67.8%)
	Chronic renal failure	186 (43.5%)
	Type 2 Diabetes	110 (25.7%)
	Heart Failure	88 (20.6%)
Charlson Index, mean (SD)		3.26 (2.27)
Frailty (FI), mean (SD)		0.39 (0.13)
FI (degrees)	No frailty (0–0.19)	32 (7.5%)
	Mild frailty (0.20–0.35)	113 (26.4%)
	Moderate frailty (0.36–0.50)	201 (47.0%)
	Severe frailty (0.51–1)	82 (19.1%)
End-of-life patients		155 (36.2%)
Therapeutic aim	Survival	41 (9.6%)
	Functionality	223 (52.1%)
	Symptomatic	164 (38.3%)

* Only patients living at home were assessed (N = 210).

Table 3. Baseline pharmacological data for the COP-cohort.

Baseline Pharmacological Data		Total N = 428
Polypharmacy, mean (SD)		8.13 (3.88)
Polypharmacy (degree)	0–4 medications	80 (18.7%)
	5–9 medications	205 (47.9%)
	10 or more medications	143 (33.4%)
Medication Regimen Complexity Index (MRCI), mean (SD)		30.74 (16.26)
MRCI (degree)	Low complexity (0–19.99)	109 (25.5%)
	Moderate complexity (20–39.99)	208 (48.6%)
	High complexity (40 or more)	111 (25.9%)
Drug Burden Index (DBI), mean (SD)		1.17 (0.84)
DBI (degree)	Low DBI (0–0.99)	70 (16.4%)
	Moderate DBI (1–1.99)	197 (46.0%)
	High DBI (2 or more)	161 (37.6%)
Inappropriate prescriptions (IP), mean (SD)		3.14 (2.27)
Number of IP	0 IP	43 (10.0%)
	1 or more IP	385 (90.0%)
	2 or more IP	322 (75.2%)
	3 or more IP	246 (57.5%)

Moreover, an increase in the prevalence of IP was detected when the Frail-VIG index increased ($p < 0.05$) (Figure 2).

**Figure 2.** Number of inappropriate prescriptions (IP) according to the frailty index (FI).

3.2. Data of IPs

Table 4 shows the descriptive analysis of the baseline situation and the number of IPs. The clinical variables most associated with presenting at least one IP were BI and the number of morbidities. BI had a mean of 60.7 in patients without IP and 48.7 in patients with at least one IP ($p = 0.020$). Regarding the morbidities, 6.9% of patients without IP presented five or more morbidities, and the percentage was 93.1% when they had at least one IP ($p = 0.011$).

Table 4. Descriptive analysis at baseline and number of Inappropriate Prescriptions (IPs): 0 (n = 43, 10.0%), 0-1 (n = 385, 24.8%), ≥2 (n = 322, 75.2%), 0-1 (n = 182, 42.5%), and ≥3 (n = 246, 58.5%).

N = 428	Inappropriate Prescriptions					
	0	≥1	p	0-1	≥2	p
Baseline Demographic Data						
Age, mean (SD)	85.5 (7.2)	85.5 (7.7)	0.990	85.20 (8.5)	85.63 (7.4)	0.618
Gender	Men	132 (92.3%)	0.251	29 (20.3%)	114 (79.7%)	0.128
	Women	32 (11.2%)	253 (88.8%)	77 (27.0%)	208 (73.0%)	
Origin	Home	25 (11.9%)	185 (88.1%)	49 (23.3%)	161 (76.7%)	0.500
	NH	18 (8.3%)	200 (91.7%)	57 (26.1%)	161 (73.9%)	
Baseline Clinical, Functional and Cognitive Data						
Medication management	44 (9.3%)	54 (14.0%)	0.391	14 (13.2%)	44 (13.7%)	0.905
BI, mean (SD)	60.7 (31.1)	48.7 (32.0)	0.020 *	53.21 (32.4)	48.85 (32.0)	0.226
	IB ≥ 95	8 (15.7%)	43 (84.3%)	15 (29.4%)	36 (70.6%)	
	IB 90-95	16 (13.3%)	104 (86.7%)	32 (26.7%)	88 (73.3%)	0.192
	IB 60-25	12 (9.3%)	117 (90.7%)	32 (24.8%)	97 (75.2%)	
Cognitive Status (dementia)	IB ≤ 20	7 (5.5%)	121 (94.5%)	27 (21.1%)	101 (78.9%)	
	No dementia	10 (8.9%)	102 (91.1%)	28 (25.0%)	84 (75.0%)	0.730
	Mild	2 (3.2%)	60 (96.8%)	11 (17.7%)	51 (82.3%)	
	Moderate + Advanced †	19 (17.0%)	93 (83.0%)	32 (28.6%)	80 (71.4%)	
GS, mean (SD)	2.7 (1.5)	2.9 (1.5)	0.400	2.6 (1.4)	3.0 (1.5)	0.020 *
	10 (23.3%)	134 (34.8%)	0.128	27 (25.5%)	117 (36.3%)	0.040 *
GS Type	Dysphagia	5 (11.6%)	79 (20.5%)	16 (15.1%)	68 (21.1%)	0.176
	Pain	13 (30.2%)	86 (22.3%)	24 (22.6%)	75 (23.3%)	0.890
	Depressive Syndrome	16 (37.2%)	182 (47.3%)	41 (38.7%)	157 (48.8%)	0.071
Morbidities, mean (SD)	24 (55.8%)	205 (53.2%)	0.749	51 (48.1%)	178 (55.3%)	0.199
	4.1 (2.1)	5.0 (2.1)	0.014 *	4.2 (1.9)	5.1 (2.2)	<0.001 *
Morbidities (number)	1-2	8 (18.6%)	35 (81.4%)	19 (44.2%)	24 (55.8%)	0.001 *
	3-4	20 (11.9%)	148 (88.1%)	47 (28.0%)	121 (72.0%)	
	5 or more	15 (6.9%)	202 (93.1%)	40 (18.4%)	177 (81.6%)	

Table 4. Contd.

N = 428	Inappropriate Prescriptions						p		
	0	≥1	p	0-1	≥2	0-2		≥3	p
Morbidities (type)									
Hypertension	22 (51.1%)	268 (69.6%)	0.003 *	61 (57.5%)	229 (77.1%)	0.002 *	107 (58.8%)	183 (74.3%)	<0.001 *
Chronic renal failure	15 (34.9%)	171 (44.4%)	0.232	40 (37.7%)	146 (45.3%)	0.171	71 (39.0%)	115 (46.7%)	0.110
Type 2 Diabetes	2 (4.7%)	84 (21.8%)	0.008 *	15 (14.2%)	95 (29.5%)	0.009 *	33 (18.1%)	77 (31.3%)	0.010 *
Heart failure	6 (14.0%)	82 (21.3%)	0.258	17 (16.0%)	71 (22.0%)	0.184	34 (18.7%)	54 (22.0%)	0.408
FI, mean (SD)	0.34 (0.1)	0.39 (0.1)	0.023 *	0.36 (0.12)	0.40 (0.13)	0.013 *	0.36 (0.1)	0.40 (0.1)	0.007 *
No FI	3 (9.4%)	29 (90.6%)		10 (31.3%)	22 (68.8%)		15 (46.9%)	17 (53.1%)	
Mild FI	17 (15.0%)	96 (85.0%)		33 (29.2%)	80 (70.8%)		52 (46.0%)	61 (54.0%)	
Moderate FI	22 (10.9%)	179 (89.1%)	0.017 *	55 (27.4%)	146 (72.6%)	0.004 *	98 (48.8%)	103 (51.2%)	0.004 *
Severe FI	1 (1.2%)	81 (98.8%)		8 (9.8%)	74 (90.2%)		17 (20.7%)	65 (79.3%)	
End-of-life patients	11 (25.6%)	144 (37.4%)	0.126	34 (32.1%)	121 (37.6%)	0.307	64 (35.2%)	91 (37.0%)	0.697
Survival	3 (7.3%)	38 (92.7%)		11 (26.8%)	30 (73.2%)		18 (43.9%)	23 (56.1%)	
Functionality	28 (12.6%)	195 (87.4%)	0.198	58 (26.0%)	165 (74.0%)	0.702	98 (43.9%)	125 (56.1%)	0.754
Symptomatic	12 (7.3%)	152 (92.7%)		37 (22.6%)	127 (77.4%)		66 (40.2%)	98 (59.8%)	

* Statistically Significant. † Global Deterioration Scale (GSD) from 5 to 6B. ‡ Global Deterioration Scale (GSD) from 6C. Abbreviations: NH, Nursing Home; MD, mild dependence; BI, Barthel Index; GS, Geriatric Syndromes; FI, Frailty Index.

Regarding morbidities, 51.1% of patients without IP had HT and 69.6% of patients with at least one IP had HT ($p = 0.003$); 4.7% of patients without IP had T2DM and 21.8% of them had at least one IP had T2DM ($p = 0.008$). Concerning FI, there was also an association with IP. Patients with one or more IPs presented a higher mean of FI than those without IP (0.39 (SD 0.1) vs. 0.34 (SD 0.1) ($p = 0.023$)).

Figures 3 and 4 show the prevalence of each polypharmacy degree and the prevalence of MRCI degree considering the number of IPs. In both, all comparisons showed statistically significant differences ($p < 0.001$). Remarkably, patients with no IPs presented the lowest polypharmacy and MRCI rates. Moreover, on the contrary, those patients with more IPs had increased polypharmacy and MRCI rates ($p < 0.001$). Figure 5 shows the prevalence of the DBI degree considering the number of IPs, and differences were statistically significant in all groups, except when IPs were 0 versus ≥ 1 .

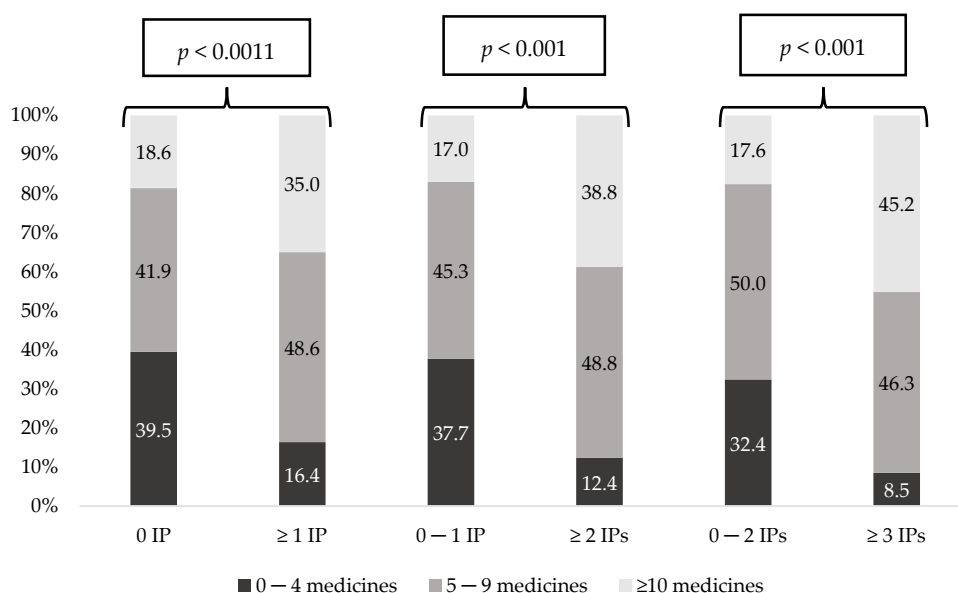


Figure 3. Prevalence of polypharmacy degree considering number of Inappropriate Prescriptions (IPs).

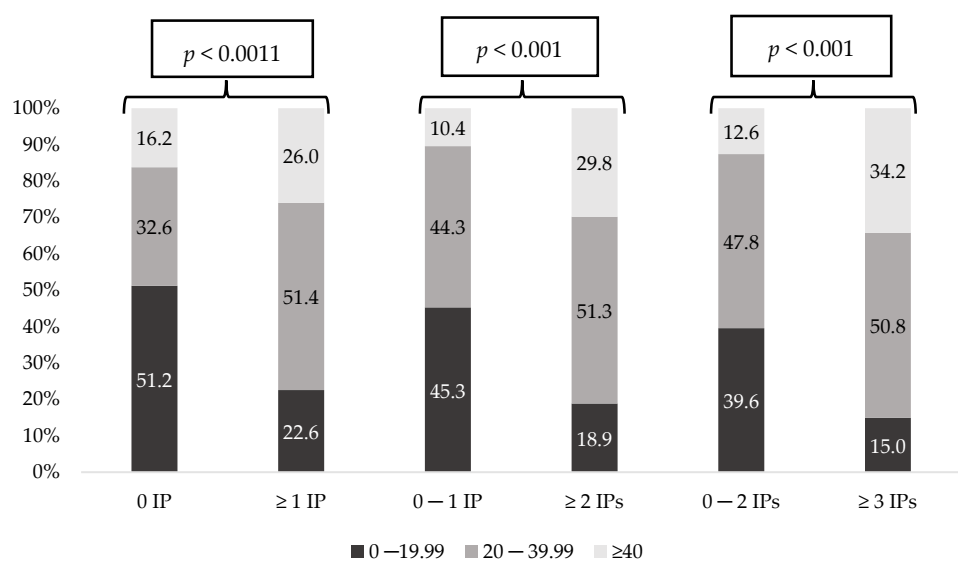


Figure 4. Prevalence of MRCI degree considering number of Inappropriate Prescriptions (IPs).

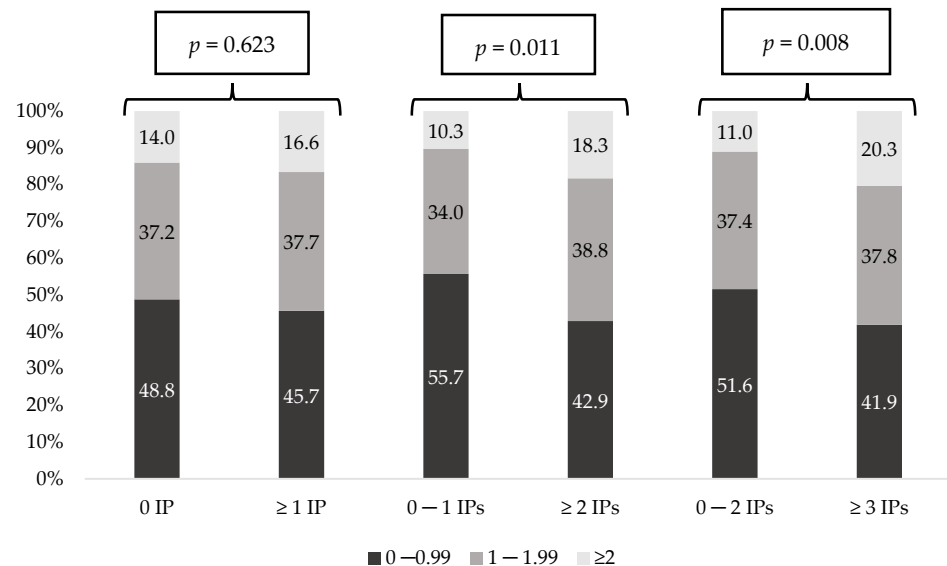


Figure 5. Prevalence of DBI degree considering the number of Inappropriate Prescriptions (IPs).

Table 5 outlines the types of IP analysed according to the Anatomical, Therapeutic, Chemical (ATC) classification. It is essential to highlight that the groups most frequently prescribed inappropriately were ATC A (alimentary tract and metabolism), B (blood and blood-forming organs), C (cardiovascular system), and N (nervous system), with a percentage of 24.72%, 9.29%, 30.85%, and 24.62%, respectively.

Table 5. Inappropriate prescriptions identified considering the ATC (Anatomical, Therapeutic, and Chemical) classification system.

ATC Group	Total
A—Alimentary tract and metabolism	330 (24.7%)
B—Blood and blood-forming organs	124 (9.3%)
C—Cardiovascular system	412 (30.8%)
D—Dermatological	0
G—Genitourinary system and hormones	26 (1.9%)
H—Systemic hormonal preparations (excluding sex hormones and insulin)	7 (0.5%)
J—Anti-infective for systemic use	1 (0.1%)
L—Antineoplastic and immunomodulation agents	2 (0.2%)
M—Musculoskeletal system	28 (2.3%)
N—Nervous system	329 (24.6%)
R—Respiratory system	69 (5.1%)
S—Sensory organs	6 (0.4%)
V—Various	0

3.3. Univariate Analysis and Multivariate Analysis

Table 6 shows the univariate analysis, which highlights the relationship of the detection of IP with the following variables: T2DM, number of morbidities (especially if they were ≥ 5), the Frail-VIG index (severe frailty), polypharmacy (both moderate as well as excessive), therapeutic complexity (high complexity), and DBI (high DBI).

With the multivariate model, the relationship of polypharmacy with IP detection stands out above all, both moderate and excessive. The frailty index was a significant predictor factor in the univariate model for those with a high IPs presence (≥ 2 or, or ≥ 3), but this did not remain significant in the multivariate analysis.

Table 6. Univariate and multivariate analysis.

Patient Characteristics	0 vs. ≥ 1			Inappropriate Prescriptions 0-1 vs. ≥ 2			0-2 vs. ≥ 3		
	OR	Univariate	Multivariate	Univariate	Multivariate	Univariate	Multivariate	Univariate	Multivariate
Barthel Index (BI), mean (SD)		0.99 (0.98-0.99)							
BI (degree)									
Indep.: ≥ 95		1							
Mild: 90-95		1.20 (0.48-3.03)							
Mod.: 60-85		1.81 (0.69-4.74)							
Severe: ≤ 20		3.2 (1.10-9.40)							
Geriatric Syndrome (GS), mean (SD)				1.19 (1.03-1.39)		1.21 (1.06-1.37)			
GS (degree)									
0				1		1			
1-2		-	-	1.69 (0.6-4.6)	-	0.99 (0.37-2.62)	-		
≥ 3				2.24 (0.8-6.0)		1.69 (0.65-4.41)			
Fall									
Not		-	-	1	-	-	-	-	-
Yes				1.67 (1.0-2.7)					
Depressive Syndrome									
Not		-	-	-	-	1	-	1	-
Yes						1.88 (1.27-2.78)			
T2DM									
Not		1	-	1	-	1	-	1	-
Yes		5.7 (1.3-24.1)		2.3 (1.2-4.5)		1.9 (1.2-3.2)			
Morbidities, mean (SD)				1.25 (1.11-1.41)		1.24 (1.12-1.37)			
1-2		1				1			
3-4		1.69 (0.68-4.15)		2.04 (1.0-4.0)		1.57 (0.79-3.10)			
≥ 5		3.08 (1.21-7.80)		3.5 (1.8-7.0)		3.02 (1.54-5.91)			
Frailty Index (FI), mean (SD)				8.27 (1.5-44.5)		7.63 (1.70-34.23)			
None: 0-0.19		1		1		1		1	
Mild: 0.20-0.35		0.58 (0.16-2.13)		1.10 (0.5-2.5)		1.04 (0.47-2.27)		0.80 (0.54-1.89)	
Mod.: 0.36-0.50		0.84 (0.53-2.99)		1.21 (0.7-2.7)		0.93 (0.44-1.96)		0.82 (0.62-1.84)	
Severe: 0.51-1		8.38 (0.93-83.79)		4.21 (1.5-11.9)		3.37 (1.41-8.10)		2.13 (0.96-5.50)	
Polypharmacy, mean (SD)				1.26 (1.17-1.36)		1.26 (1.19-1.35)			
Medications (number)									
0-4		1	1	1	1	1	1	1	1
5-9		2.80 (1.36-5.77)	2.80 (1.36-5.77)	3.3 (1.9-5.6)	2.9 (1.7-5.1)	3.52 (1.99-6.22)	3.17 (1.77-5.68)		
≥ 10		4.55 (1.87-11.11)	4.55 (1.87-11.11)	6.9 (3.6-13.4)	6.07 (3.1-11.8)	9.75 (5.17-18.38)	8.65 (4.53-16.51)		

Table 6. Cont.

Patient Characteristics	0 vs. ≥ 1			Inappropriate Prescriptions		
	Univariate	Multivariate		Univariate	Multivariate	
MRCI, mean (SD)	1.03 (1.01–1.06)	-		1.05 (1.3–1.07)	-	1.05 (1.04–1.07)
MRCI (degree)	1 3.6 (1.7–7.3) 3.6 (1.4–8.8)	-		1 2.76 (1.68–4.54) 6.87 (3.31–14.24)	-	1 2.80 (1.73–4.53) 7.11 (3.87–13.06)
DBI, mean (SD)	-	-		1.442 (1.08–1.91)	-	1.41 (1.11–1.79)
DBI (degree)	-	-		1 1.49 (0.92–2.40) 2.29 (1.13–4.68)	-	1 1.25 (0.82–1.90) 2.28 (1.27–4.11)

Abbreviations: Indep., independence; Mod., moderate; OR, Odds ratio; MRCI, Medication Regimen Complexity Index; DBI, Drug Burden Index.

4. Discussion

In this study describing a sample of older patients recruited at the community level, we detected a high prevalence of functional and cognitive impairment and frailty in a specific health region with semi-urban characteristics. Similarly, high rates of moderate and excessive polypharmacy, therapeutic complexity, and anticholinergic and sedative burden with the pharmacological data were observed. These results are higher than might be expected in a standard cohort with patients aged 65 or older [14,48]. This fact could be explained by the inclusion criteria that selected patients according to one objective criterion (presenting multimorbidity), as well as one subjective criterion (patients with multimorbidity whose primary care physician identified prescription management difficulties).

The application of the PCP model detected a prevalence of IPs of up to 90%. This result is a much higher proportion of IPs than those detected in other studies using explicit criteria (Beers and STOPP-START criteria) [49]. This data is probably due to two main reasons: (i) inclusion criteria with patients with multimorbidity [50,51] and (ii) the PCP model allows the optimisation of individualised medication, thus resulting in a more thorough analysis of the prescription.

Thus, PCP should generally be considered an advanced MR (based on medication history, patient information, and clinical information) that optimises the prescription process [52].

Regarding ATC groups, we found that four of the 13 groups included in this classification accounted for almost 90% of IPs (alimentary tract and metabolism, blood and blood-forming organs, and cardiovascular and nervous system). Once again, this shows that IP is usually concentrated in a small number of pharmacological groups [53,54]. According to the multivariate analysis, it is remarkable that polypharmacy is the variable most commonly associated with the IP presence.

Notably, the positive relationship between frailty and IP was detected in this descriptive study. Furthermore, in the univariate model, a relationship between the FI and IP was observed. Nevertheless, in the multivariate model, this relationship disappeared. This fact could be due to FI being the result of summarising all the other data analysed. Indeed, this study could help open a path towards new studies to investigate the relationship between frailty and IP.

The current study has some limitations, such as the lack of a larger sample of non-frail patients, which would allow us to conduct a more accurate statistical analysis.

As a future goal, it would be interesting to assess clinical and pharmacological outcomes after applying different proposals to individualise the therapeutic approach through a longitudinal follow-up study.

5. Conclusions

The application of the PCP model in older adults with multimorbidity enabled to identify up to 90% of them presenting at least one IP. Frailty had a positive association with IP detection, and polypharmacy was the most involved factor in IP detection.

However, more studies should be performed with frail and non-frail patients to validate the potential of this tool.

Author Contributions: Conceptualization, N.M.-B., D.S.-S., E.P.-J., M.E.-F., J.A.-N. and J.E.-P.; Data curation, N.M.-B., D.S.-S., E.P.-J., M.E.-F. and J.A.-N.; Formal analysis, N.M.-B. and E.P.-J.; Investigation, N.M.-B., D.S.-S., E.P.-J., M.E.-F., J.A.-N. and J.E.-P.; Methodology, N.M.-B., D.S.-S., E.P.-J., M.E.-F., J.A.-N. and J.E.-P.; Project administration, N.M.-B.; Supervision, N.M.-B., D.S.-S., J.A.-N. and J.E.-P.; Validation, N.M.-B., D.S.-S., E.P.-J., M.E.-F., J.A.-N. and J.E.-P.; Visualization, N.M.-B., D.S.-S., M.E.-F. and J.E.-P.; Writing—original draft, N.M.-B.; Writing—review & editing, N.M.-B., D.S.-S., E.P.-J., M.E.-F., J.A.-N. and J.E.-P. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This study was granted a 'PERIS'-research program, funded by the Health Department of the Catalan Government (file numbers SLT008/18/00139 and SLT008/18/00152). The funding organization had no involvement in the study design, data collection, analysis and interpretation,

writing of the manuscript and submission for publication. No other funding sources were used to assist in the conduct of this study or preparation of this manuscript.

Institutional Review Board Statement: The study was approved by the Scientific Ethics Committee, of each site: (1) FORES (Fundació d'Osona per la Recerca i l'Educació Sanitàries), under reference number 2019-106/PR237; (2) IDIAP Jordi Gol, under reference number 19/206-P; (3) Fundació Catalana d'Hospitals, under reference number CEI 20/23.

Informed Consent Statement: We obtained verbal informed consent from patients or their main caregivers. Afterwards, we included the patient's verbal informed consent in their electronic health record.

Data Availability Statement: The datasets generated during and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Acknowledgments: Authors would thank the team of physicians and nurses from Primary Care Centre from Tona (Catalonia) for their contribution with the patient's recruitment.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- European Commission Directorate-General for Economic and Financial Affairs. The 2015 Ageing Report: Economic and budgetary projections for the 28 EU Member States (2013–2060). *Econ. Financ. Afbf.* **2015**, *399*. [\[CrossRef\]](#)
- Global Health and Aging, National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services; World Health Organization:* Bethesda, MD, USA, 2011.
- Medicines Optimisation: The Safe and Effective Use of Medicines to Enable the Best Possible Outcomes; NICE Guideline:* London, UK, 2015.
- Fried, L.P.; Tangen, C.M.; Walston, J.; Newman, A.B.; Hirsch, C.; Gottdiener, J.; Seeman, T.; Tracy, R.; Kop, W.J.; Burke, G.; et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J. Gerontol. Ser. A Biol. Soc. Med. Sci.* **2001**, *56*, M146–M157. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Herr, M.; Sirven, N.; Grondin, H.; Pichetti, S.; Sermet, C. Frailty, polypharmacy, and potentially inappropriate medications in old people: Findings in a representative sample of the French population. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* **2017**, *73*, 1165–1172. [\[CrossRef\]](#)
- Duerden, M.; Avery, T.; Payne, R. *Polypharmacy and Medicines Optimisation. Making It Safe and Sound Authors; The King's Fund:* London, UK, 2013.
- Gnjidic, D.; Hilmer, S.; Blyth, F.M.; Naganathan, V.; Waite, L.; Seibel, M.; McLachlan, A.; Cumming, R.; Handelsman, D.J.; Le Couteur, D. Polypharmacy cutoff and outcomes: Five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. *J. Clin. Epidemiol.* **2012**, *65*, 989–995. [\[CrossRef\]](#)
- Hilmer, S.; Gnjidic, D. Prescribing for frail older people. *Aust. Prescr.* **2017**, *40*, 174–178. [\[CrossRef\]](#)
- Spinewine, A.; Schmader, K.E.; Barber, N.; Hughes, C.; Lapane, K.L.; Swine, C.; Hanlon, J.T. Appropriate prescribing in elderly people: How well can it be measured and optimised? *Lancet* **2007**, *370*, 173–184. [\[CrossRef\]](#)
- Scott, I.A.; Hilmer, S.N.; Reeve, E.; Potter, K.; Le Couteur, D.; Rigby, D.; Gnjidic, D.; Del Mar, C.B.; Roughead, E.E.; Page, A.; et al. Reducing Inappropriate Polypharmacy. *JAMA Intern. Med.* **2015**, *175*, 827. [\[CrossRef\]](#)
- Fernández, A.; Gómez, F.; Curcio, C.L.; Pineda, E.; de Souza, J.F. Prevalence and impact of potentially inappropriate medication on community dwelling older adults. *Biomedica* **2020**, *41*, 1–30.
- Reallon, E.; Chavent, B.; Gervais, F.; Dauphinot, V.; Vernaudeau, J.; Krolak-Salmon, P.; Mouchoux, C.; Novais, T. Medication exposure and frailty in older community-dwelling patients: A cross-sectional study. *Int. J. Clin. Pharm.* **2020**, *42*, 508–514. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Sevilla-Sanchez, D.; Molist-Brunet, N.; Amblàs-Novellas, J.; Roura-Poch, P.; Espauella-Panicot, J.; Codina-Jané, C. Adverse drug events in patients with advanced chronic conditions who have a prognosis of limited life expectancy at hospital admission. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* **2017**, *73*, 79–89. [\[CrossRef\]](#)
- Hernández-Rodríguez, M.Á.; Sempere-Verdú, E.; Vicens, C.; González-Rubio, F.; Miguel-García, F.; Palop-Larrea, V.; Orueta-Sánchez, R.; Esteban-Jiménez, Ó.; Sempere-Manuel, M.; Arroyo-Aniés, M.P.; et al. Evolution of polypharmacy in a spanish population (2005–2015): A database study. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* **2020**, *29*, 433–443. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Yap, A.F.; Thirumoorthy, T.; Kwan, Y.H. Systematic review of the barriers affecting medication adherence in older adults. *Geriatr. Gerontol. Int.* **2015**, *16*, 1093–1101. [\[CrossRef\]](#)
- Woodford, H.J.; Fisher, J. New horizons in deprescribing for older people. *Age Ageing* **2019**, *48*, 768–775. [\[CrossRef\]](#)
- Hanlon, J.T.; Artz, M.B.; Pieper, C.F.; Lindblad, C.I.; Sloane, R.J.; Ruby, C.M.; Schmader, K.E. Inappropriate Medication Use Among Frail Elderly Inpatients. *Ann. Pharmacother.* **2004**, *38*, 9–14. [\[CrossRef\]](#)
- Poudel, A.; Peel, N.; Mitchell, C.; Nissen, L.; Hubbard, R. A systematic review of prescribing criteria to evaluate appropriateness of medications in frail older people. *Rev. Clin. Gerontol.* **2014**, *24*, 304–318. [\[CrossRef\]](#)
- Espauella-Panicot, J.; Molist-Brunet, N.; Sevilla-Sánchez, D.; González-Bueno, J.; Amblàs-Novellas, J.; Solà-Bonada, N.; Codina, J. Patient-centred prescription model to improve adequate prescription and therapeutic adherence in patients with multiple disorders. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* **2017**, *52*, 278–281. [\[CrossRef\]](#)

20. Boyd, K.; A Murray, S. Recognising and managing key transitions in end of life care. *BMJ* **2010**, *341*, c4863. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
21. Granger, C.V.; Albrecht, G.L.H. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: Measurement by PULSES profile and the Barthel index. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **1979**, *60*, 145–154. [[PubMed](#)]
22. Salisbury, C.; Johnson, L.; Purdy, S.; Valderas, J.M.; Montgomery, A. Epidemiology and impact of multimorbidity in primary care: A retrospective cohort study. *Br. J. Gen. Pr.* **2011**, *61*, e12–e21. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
23. Charlson, M.E.; Pompei, P.; Ales, K.L.; Mackenzie, R. A New Method of Classifying Prognostic in Longitudinal Studies: Development. *J. Chronic Dis.* **1987**, *40*, 373–383. [[CrossRef](#)]
24. Reisberg, B.; Ferris, S.; de Leon, M.; Crook, T. The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *Am. J. Psychiatry* **1982**, *139*, 1136–1139. [[CrossRef](#)]
25. George, J.; Phun, Y.-T.; Bailey, M.J.; Kong, D.C.; Stewart, K. Development and Validation of the Medication Regimen Complexity Index. *Ann. Pharmacother.* **2004**, *38*, 1369–1376. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Hilmer, S.N.; Mager, D.E.; Simonsick, E.M.; Cao, Y.; Ling, S.M.; Windham, B.G.; Harris, T.B.; Hanlon, J.T.; Rubin, S.M.; Shorr, R.I.; et al. A Drug Burden Index to Define the Functional Burden of Medications in Older People. *Arch. Intern. Med.* **2007**, *167*, 781–787. [[CrossRef](#)]
27. Amblàs-Novellas, J.; Martori, J.C.; Espauella, J.; Oller, R.; Molist-Brunet, N.; Inzitari, M.; Romero-Ortuno, R. Frail-VIG index: A concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatr.* **2018**, *18*, 1–12. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Amblàs-Novellas, J.; Martori, J.C.; Molist-Brunet, N.; Oller, R.; Gómez-Batiste, X. Frail-VIG index: Design and evaluation of a new frailty index based on the Comprehensive Geriatric Assessment. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* **2016**, *52*, 119–127. [[CrossRef](#)]
29. Gómez-Batiste, X.; Martínez-Muñoz, M.; Blay, C.; Amblàs, J.; Vila, L.; Costa, X.; Espauella, J.; Espinosa, J.; Constante, C.; Mitchell, G.K. Prevalence and characteristics of patients with advanced chronic conditions in need of palliative care in the general population: A cross-sectional study. *Palliat. Med.* **2014**, *28*, 302–311. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
30. Lee, S.J.; Kim, C.M. Individualizing Prevention for Older Adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2018**, *66*, 229–234. [[CrossRef](#)]
31. O'Mahony, D.; O'Connor, M.N. Pharmacotherapy at the end-of-life. *Age Ageing* **2011**, *40*, 419–422. [[CrossRef](#)]
32. Curtin, D.; Gallagher, P.; O'Mahony, D. Deprescribing in older people approaching end-of-life: Development and validation of STOPP/frail version. *Age Ageing* **2021**, *50*, 465–471. [[CrossRef](#)]
33. American Diabetes Association. 12-Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Am. Diabetes Assoc. Diabetes Care* **2021**, *44*, S168–S179. [[CrossRef](#)]
34. Gómez-Huelgas, R.; Peralta, F.G.; Mañas, L.R.; Formiga, F.; Domingo, M.P.; Bravo, J.M.; Miranda, C.; Ena, J. Treatment of type 2 diabetes mellitus in elderly patients. *Rev. Clín. Española* **2018**, *218*, 74–88. [[CrossRef](#)]
35. Hambling, C.E.; Khunti, K.; Cos, X.; Wens, J.; Martinez, L.; Topsever, P.; Del Prato, S.; Sinclair, A.; Scherthaner, G.; Rutten, G.; et al. Factors influencing safe glucose-lowering in older adults with type 2 diabetes: A PeRsOn-centred ApproaCh To IndiVidualisEd (PROACTIVE) Glycemic Goals for older people. *Prim. Care Diabetes* **2019**, *13*, 330–352. [[CrossRef](#)]
36. O'Mahony, D.; O'Sullivan, D.; Byrne, S.; O'Connor, M.N.; Ryan, C.; Gallagher, P. STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: Version. *Age Ageing* **2014**, *44*, 213–218. [[CrossRef](#)]
37. Gomez-Peralta, F.; Abreu, C.; Lecube, A.; Bellido, D.; Soto, A.; Morales, C.; Brito-Sanfiel, M.; Umpierrez, G. Practical Approach to Initiating SGLT2 Inhibitors in Type 2 Diabetes. *Diabetes Ther.* **2017**, *8*, 953–962. [[CrossRef](#)]
38. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). *Hypertension in Adults: Diagnosis and Management*; NICE: London, UK, 2016.
39. Morley, J.E. Inappropriate Drug Prescribing and Polypharmacy Are Major Causes of Poor Outcomes in Long-Term Care. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2014**, *15*, 780–782. [[CrossRef](#)]
40. Boockvar, K.S.; Song, W.; Lee, S.; Intrator, O. Hypertension Treatment in US Long-Term Nursing Home Residents with and Without Dementia. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2019**, *67*, 2058–2064. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
41. Onder, G.; Vetrano, D.L.; Marengoni, A.; Bell, J.S.; Johnell, K.; Palmer, K. Accounting for frailty when treating chronic diseases. *Eur. J. Intern. Med.* **2018**, *56*, 49–52. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
42. Van der Steen, J.T.; Radbruch, L.; Hertogh, C.M.; de Boer, M.E.; Hughes, J.C.; Larkin, P.; Francke, A.L.; Jünger, S.; Gove, D.; Firth, P.; et al. White paper defining optimal palliative care in older people with dementia: A Delphi study and recommendations from the European Association for Palliative Care. *Palliat Med.* **2014**, *28*, 197–209. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
43. Bjerre, L.M.; Farrell, B.; Hogel, M.; Graham, L.; Lemay, G.; McCarthy, L.; Raman-Wilms, L.; Rojas-Fernandez, C.; Sinha, S.; Thompson, W.; et al. Deprescribing antipsychotics for behavioural and psychological symptoms of dementia and insomnia: Evidence-based clinical practice guideline. *Can. Fam Physician* **2018**, *64*, 17–27. [[PubMed](#)]
44. Fick, D.M.; Semla, T.P.; Steinman, M.; Beizer, J.; Brandt, N.; Dombrowski, R.; DuBeau, C.E.; Pezzullo, L.; Epplin, J.J.; Flanagan, N. American Geriatrics Society 2019 Updated AGS Beers Criteria[®] for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2019**, *67*, 674–694.
45. Gokula, M.; Holmes, H.M. Tools to Reduce Polypharmacy. *Clin. Geriatr. Med.* **2012**, *28*, 323–341. [[CrossRef](#)]
46. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). *Management of Chronic Pain. A National Clinical Guideline*; Healthcare Improvement Scotland: Scotland, UK, 2019.
47. Récoché, I.; Lebaudy, C.; Cool, C.; Sourdet, S.; Piau, A.; Lapeyre-Mestre, M.; Vellas, B.; Cestac, P. Potentially inappropriate prescribing in a population of frail elderly people. *Int. J. Clin. Pharm.* **2017**, *39*, 113–119. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

48. Castell Alcalá, M.V.; Otero Puime, Á.; Sánchez Santos, M.T.; Garrido Barral, A.; González Montalvo, J.I.; Zunzunegui, M.V. Prevalencia de fragilidad en una población urbana de mayores de 65 años y su relación con comorbilidad y discapacidad. *Aten Primaria*. **2010**, *42*, 520–527. [[CrossRef](#)]
49. Liew, T.M.; Lee, C.S.; Goh, S.K.L.; Chang, Z.Y. The prevalence and impact of potentially inappropriate prescribing among older persons in primary care settings: Multilevel meta-analysis. *Age Ageing* **2020**, *49*, 570–579. [[CrossRef](#)]
50. Poudel, A.; Peel, N.M.; Nissen, L.M.; Mitchell, C.A.; Gray, L.C.; Hubbard, R.E. Adverse Outcomes in Relation to Polypharmacy in Robust and Frail Older Hospital Patients. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2016**, *17*, 767.e9–767.e13. [[CrossRef](#)]
51. Bonaga, B.; Sánchez-Jurado, P.M.; Martínez-Reig, M.; Ariza, G.; Rodríguez-Mañas, L.; Gnjidic, D.; Salvador, T.; Abizanda, P. Frailty, Polypharmacy, and Health Outcomes in Older Adults: The Frailty and Dependence in Albacete Study. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2018**, *19*, 46–52. [[CrossRef](#)]
52. Griese-Mammen, N.; Hersberger, K.E.; Messerli, M.; Leikola, S.; Horvat, N.; Van Mil, J.W.F.; Kos, M. PCNE definition of medication review: Reaching agreement. *Int. J. Clin. Pharm.* **2018**, *40*, 1199–1208. [[CrossRef](#)]
53. Molist Brunet, N.; Espauella Panicot, J.; Sevilla-Sánchez, D.; Amblàs Novellas, J.; Codina Jané, C.; Altimiras Roset, J.; et al. A patient-centered prescription model assessing the appropriateness of chronic drug therapy in older patients at the end of life. *Eur. Geriatr. Med.* **2015**, *6*, 565–569. [[CrossRef](#)]
54. Budnitz, D.S.; Lovegrove, M.C.; Shehab, N.; Richards, C.L. Emergency Hospitalizations for Adverse Drug Events in Older Americans. *N. Engl. J. Med.* **2011**, *365*, 2002–2012. [[CrossRef](#)]

ARTICLE 3. MEDICATION ASSESSMENT IN AN OLDER POPULATION DURING ACUTE CARE HOSPITALIZATION AND ITS EFFECT ON THE ANTICHOLINERGIC BURDEN. A PROSPECTIVE COHORT STUDY

Hipòtesi

La fragilitat augmenta en augmentar la càrrega anticolinèrgica i sedant, una RM pot millorar la càrrega anticolinèrgica i sedant dels pacients ingressats en una UGA.

Objectius

Avaluar si la fragilitat augmenta amb la càrrega anticolinèrgica i avaluar els efectes que té la RM en els fàrmacs anticolinèrgics i sedants en un grup de pacients ingressats en una UGA.

Metodologia

Estudi de cohorts desenvolupat entre juny de 2019 i octubre de 2020 en 150 pacients ingressats de manera consecutiva a la UGA (veure figura 7 procés d'inclusió i seguiment dels pacients). Es van avaluar les dades demogràfiques, clíniques i farmacològiques. El grau de fragilitat es va determinar mitjançant l'IF-VIG i la càrrega anticolinèrgica i sedant es va quantificar mitjançant l'índex DBI. La RM es va realitzar mitjançant el model PCP (veure figura 6). Es va utilitzar la prova T aparellada per comparar el DBI pre- i post-RM, i la regressió univariant i multivariada per identificar els factors associats a la fragilitat.

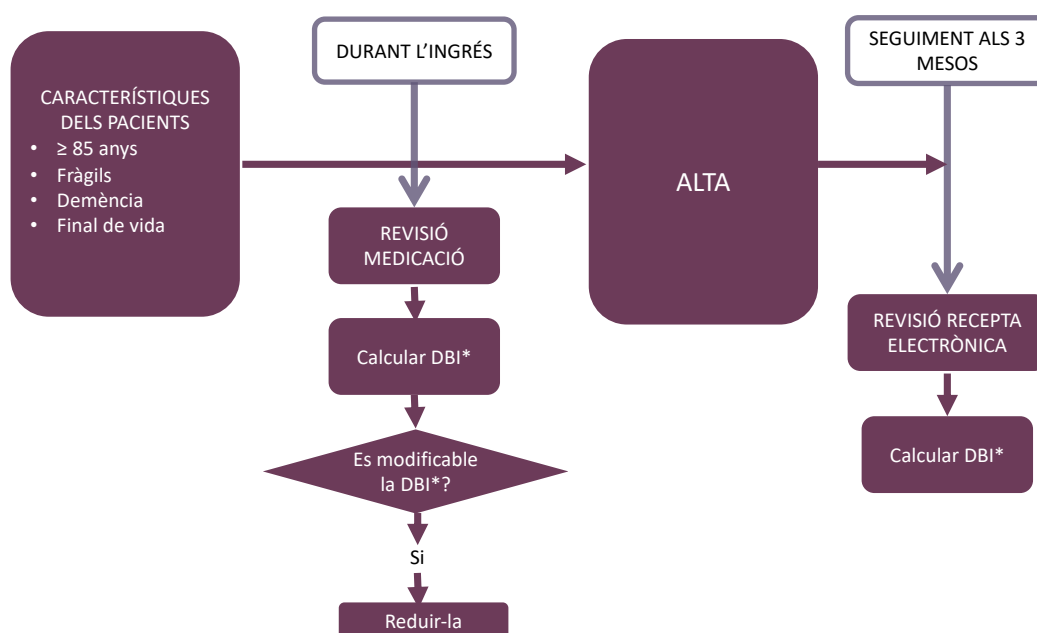


Figura 7: Visió general de les intervencions i avaluacions. *DBI: *drug burden index*

Resultats

El 85,6% (n = 128) dels participants a l'estudi van mostrar algun grau de fragilitat (IF-VIG > 0,20) i el 84% (n = 126) dels pacients van rebre tractament amb fàrmacs anticolinèrgics i sedants a l'ingrés (pre-RM). S'estableix una associació positiva entre el grau de fragilitat i el DBI ($p < 0,001$). Després de la implementació de la RM mitjançant l'aplicació del model PCP, es va observar una reducció del DBI ($1,06 \pm 0,8$ versus $0,95 \pm 0,7$) ($p < 0,001$). Després d'ajustar les covariables, s'observa una evident associació entre el grau de fragilitat i el DBI (Odds Ratio: 11,42, 95% (Interval de confiança: 2,77–47,15)).

Conclusions

- Un DBI més alt s'associa positivament amb major fragilitat.
- El DBI va disminuir significativament en pacients fràgils després d'una RM personalitzada.
- Realitzar la RM centrada en els fàrmacs anticolinèrgics i sedants és crucial per als pacients ancians fràgils.



Article

Medication Assessment in an Older Population during Acute Care Hospitalization and Its Effect on the Anticholinergic Burden: A Prospective Cohort Study

Mariona Espauella-Ferrer ^{1,2} , Nuria Molist-Brunet ^{1,3,*} , Joan Espauella-Panicot ^{1,3} ,
Daniel Sevilla-Sánchez ⁴ , Emma Puigoriol-Juvanteny ^{5,6} and Marta Otero-Viñas ^{2,7}

- ¹ Servei Territorial de Geriatria i Cures Pal·liatives d'Osona i el Ripollès, Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic, Hospital Universitari de Vic, 08500 Vic, Spain
 - ² Tissue Repair and Regeneration Laboratory (TR2Lab), Institut de Recerca i Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IRIS-CC), 08500 Vic, Spain
 - ³ Central Catalonia Chronicity Research Group (C3RG), Institut de Recerca i Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IRIS-CC), 08500 Vic, Spain
 - ⁴ Pharmacy Department, Parc Sanitari Pere Virgili, 08023 Barcelona, Spain
 - ⁵ Epidemiology Department, Hospital Universitari de Vic, 08500 Vic, Spain
 - ⁶ Multidisciplinary Inflammations Research Group (MIRG), Institut de Recerca i Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IRIS-CC), 08500 Vic, Spain
 - ⁷ Faculty of Science, Technology and Engineering, University of Vic-Central University of Catalonia (UVic-UCC), 08500 Vic, Spain
- * Correspondence: nmolist@gmail.com; Tel.: +34-93-8833300



Citation: Espauella-Ferrer, M.; Molist-Brunet, N.; Espauella-Panicot, J.; Sevilla-Sánchez, D.; Puigoriol-Juvanteny, E.; Otero-Viñas, M. Medication Assessment in an Older Population during Acute Care Hospitalization and Its Effect on the Anticholinergic Burden: A Prospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 5322. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075322>

Academic Editor: Koyin Chang

Received: 30 December 2022

Revised: 23 February 2023

Accepted: 15 March 2023

Published: 30 March 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: (1) Background: Anticholinergic and sedative drugs (ASDs) contribute to negative health outcomes, especially in the frail population. In this study, we aimed to assess whether frailty increases with anticholinergic burden and to evaluate the effects of medication reviews (MRs) on ASD regimens among patients attending an acute care for the elderly (ACE) unit. (2) Methods: A cohort study was conducted between June 2019 and October 2020 with 150 consecutive patients admitted to our ACE unit. Demographic, clinical, and pharmacological data were assessed. Frailty score was determined using the Frail-VIG index (FI-VIG), and ASD burden was quantified using the drug burden index (DBI). In addition, the MR was performed using the patient-centered prescription (PCP) model. We used a paired T-test to compare the DBI pre- and post-MR and univariate and multivariate regression to identify the factors associated with frailty. (3) Results: Overall, 85.6% ($n = 128$) of participants showed some degree of frailty (FI-VIG > 0.20) and 84% ($n = 126$) of patients received treatment with ASDs upon admission (pre-MR). As the degree of frailty increased, so did the DBI ($p < 0.001$). After the implementation of the MR through the application of the PCP model, a reduction in the DBI was noted (1.06 ± 0.8 versus 0.95 ± 0.7) ($p < 0.001$). After adjusting for covariates, the association between frailty and the DBI was apparent (OR: 11.42, 95% (CI: 2.77–47.15)). (4) Conclusions: A higher DBI was positively associated with frailty. The DBI decreased significantly in frail patients after a personalized MR. Thus, MRs focusing on ASDs are crucial for frail older patients.

Keywords: frailty; polypharmacy; anticholinergic burden; drug burden index; medication review

1. Introduction

The world population is aging, and the numbers of very old people are increasing even faster. Aging is associated with the onset of frailty, which is a biological syndrome involving decreased reserves and resistance to stressors resulting from cumulative declines across multiple physiologic systems and causing vulnerability to adverse outcomes [1,2]. In addition, aging is often related to increases in comorbidities, which produce changes in overall health status. Multimorbidity (the presence of two or more chronic conditions) is

often associated with polypharmacy and exposure to anticholinergic and sedative drugs (ASDs) [3–5].

ASDs have been linked to the presence of frailty [6–8]. This kind of medication is frequently administered to older patients, and previous studies estimated the prevalence of the use of these anticholinergic drugs in older patients at between 37% and 63% [9]. Their negative effects are known to affect multiple organs in the body and, in the case of older people, are more likely to lead to anorexia, constipation, urinary retention, falls, cardiovascular effects, poor vision, and mortality [10,11]. Moreover, anticholinergic drugs have systemic effects that could contribute to functional and cognitive impairment [11–13].

Since ASDs can contribute to negative health outcomes, it is essential to pay special attention to this group of medications, the cumulative effects of which are known as the anticholinergic burden. There are many risk scales that can be used to assess anticholinergic burden, but only the drug burden index (DBI) considers the daily dose administered [14]. Previous studies have demonstrated a higher rate of admissions among patients subjected to anticholinergic burden [15].

Very old patients need more frequent clinical care and, during hospitalization, tend to present more complications and greater functional decline [16]. Thus, they benefit from admission to special wards, such as acute care for the elderly units. One of the most frequent interventions upon admission is the medication review (MR), which consists of a structured examination of patients' prescriptions focused on optimizing medication use and improving health outcomes [17,18]. Prescribing for these complex patients appropriately is challenging and cannot be resolved by simply applying clinical practice guidelines [19,20]. This is a high-value practice, as scientific evidence suggests that medication use in elderly patients is often inappropriate [21,22], increasing the risk of this group of people suffering adverse drug events [3,4,21,23–26]. Previous studies estimated that between 5 and 20% of admissions among people aged ≥ 70 years are drug-related [27]. Thus, admission is an appropriate moment to perform a complete review of the patient's therapeutic plan, and doing so from a patient-centered viewpoint is essential [28,29].

The MR should consider pharmacological and clinical aspects, as well as the patient's care goals. The MR can be carried out with a quantitative vision, which considers diminishing the number of daily chronic drugs, and a qualitative vision, where the emphasis is placed on the drugs that may generate more negative effects, such as ASDs. To achieve the appropriate medication regimen, an MR should be systematic and periodic [30].

Molist-Brunet et al. recently reported a patient-centered prescription (PCP) model for the improvement of MRs. This PCP model is a four-stage process performed by a multidisciplinary team composed of a geriatrician, a clinical pharmacist, and a nurse. The model consists of a review of the medication focused on the pharmacological plan, comorbidities, and the global health status of the individual [31–35].

In this study, we hypothesized that anticholinergic and sedative burden would be associated and increase with the degree of frailty in patients admitted to an ACE unit. In addition, an MR protocol considering the anticholinergic medication regimen may benefit this group of patients. Thus, our main objectives included: ascertaining the most widely prescribed medications creating anticholinergic and sedative burden among patients admitted to an acute care for the elderly (ACE) unit, evaluating the association between anticholinergic and sedative burden and frailty, and verifying whether appropriate prescription proposals are maintained after three months of follow-up.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design and Subjects

This open, prospective, cohort study was carried out in a medical–surgical ACE unit at a secondary care hospital, and the participants were part of a cohort of patients who live in the community (Community Older Patients (COP) cohort) [32].

Figure 1 shows an overview of the interventions and assessment included in this study. Inclusion criteria for admission to the ACE unit were: (a) age 85 or older, (b) presence of

cognitive impairment, or (c) presence of advanced chronic disease. Exclusion criteria were: patients who died within the first 48 h of admission or were discharged before 48 h had elapsed. We included consecutive patients admitted to our ACE unit who received an MR applying a PCP model considering the assessment of the anticholinergic and sedative burden between June 2019 and October 2020.

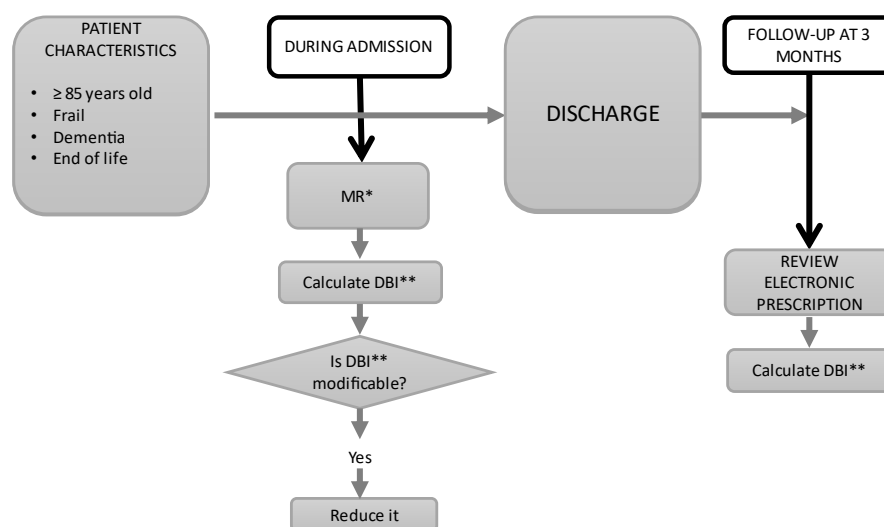


Figure 1. Overview of the interventions and assessment. * MR: medication review; ** DBI: drug burden index.

Upon admission, we analyzed chronic medications, and the DBI was calculated (DBI pre-MR) for each patient. Afterward, an individualized MR was performed according to the administered medication. During hospitalization, the MR proposals were agreed upon with the patient/caregiver, implemented in the treatment plan, and kept after discharge. These proposals were communicated to the patient's general practitioner in the discharge summary. Three months after discharge, we verified the persistence of the changes proposed at admission in the electronic prescription, and the DBI post-MR was determined.

2.2. Sample Size

A sample of 150 individuals was sufficient to estimate—with 95% confidence and $\pm 8\%$ precision—the percentage of anticholinergic load that was predicted to remain as approximately 66%, estimating 10% loss to follow-up.

2.3. Pharmacological Assessment and Intervention

The pharmacological assessment and intervention were performed using the PCP model. The PCP model is a four-step model based on a comprehensive geriatric assessment (CGA) that integrates the calculation of a frailty index (Frail-VIG index) [36]. Daily, a multidisciplinary team of geriatricians and a clinical pharmacist reviewed the medication plans of each patient and applied the PCP model [32,34,35], which focuses therapeutic decisions on the global assessment of the patients and their individual therapeutic goals (prolonging survival, improving or maintaining function, or symptomatic control) [37]. All decisions were made in agreement with the patient or the patient's main caregiver if the patient lacked decision-making capacity (Figure 2).

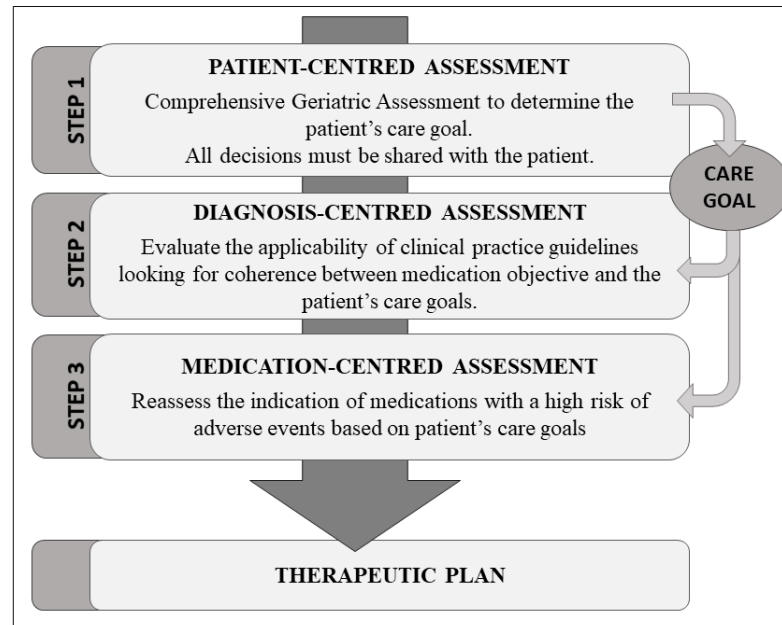


Figure 2. Patient-centered prescription (PCP) model.

2.4. Outcome Measures

Patients' anticholinergic burden was determined using the DBI [14]. The DBI is a pharmacological risk assessment tool that calculates the anticholinergic and sedative effects of all chronic medications. Interestingly, this instrument takes into consideration the dose of the drug. DBI scores were categorized into three groups according to the total score: <1 point (low anticholinergic burden), 1–2 points (moderate anticholinergic burden), and >2 points (high anticholinergic burden).

The data collected included the following parameters:

- (a) Sociodemographic data: age, gender, and place of residence;
- (b) Functional data (patient's global health status): daily living activities quantified with the Barthel index [38]; various instrumental activities of daily living, such as handling finances, using a phone, and handling medications; and geriatric syndromes, such as falls, delirium, insomnia, dysphagia, constipation, urinary incontinence, and malnutrition [39,40];
- (c) Clinical data: comorbidities assessed using expanded diagnostic clusters with the Johns Hopkins University ACG System and Charlson Index [41] and cognitive assessment according to the Global Deterioration Scale—Functional Assessment Staging (GDS-FAST) for Alzheimer's disease or the Clinical Dementia Rating scale in the case of other types of dementia [42];
- (d) Frailty: frailty was evaluated using the Frail-VIG index [36,43], which is based on a CGA and includes 25 items that assess functionality, cognition, social status, geriatric syndromes, and comorbidities. The Frail-VIG index enables the classification of patients into four groups according to their Frail-VIG scores: 0–0.19 (non-frail), 0.20–0.35 (mildly frail), 0.36–0.49 (moderately frail), and >0.50 (severely frail). In some analyses, the frailty variable was valued as a binary variable: non-frail (Frail-VIG score of 0–0.19) vs. frail (Frail-VIG score \geq 0.20);
- (e) Complexity identification: chronic complex patients (CCPs) were defined as individuals in situations that included difficulties in their management and care, who needed to adopt specific individual plans owing to concurrent diseases, or who experienced difficulties in their utilization of healthcare services or in relation to their context according to Catalan Health Department criteria [44]. Identification of end-of-life (EOL) patients was undertaken using the NECPAL CCOMS-ICO[®] tool criteria [45].

These were patients who were considered to be in the final months or year of their life. The criteria used to identify them as EOL patients included: (a) identification as such by their primary care physician, (b) advanced disease criteria [45], or (c) Frail-VIG index > 0.50;

- (f) Therapeutic goals: in accordance with their baseline situation, patients were classified into groups with different goals: survival for patients with a robust baseline situation; functional for patients with an intermediate situation; and symptomatic for vulnerable patients (including end-of-life patients);
- (g) Pharmacological data: these data included the prevalence of polypharmacy (≥ 5 drugs) and severe polypharmacy (≥ 10 drugs) [20]. An MR was carried out to detect inappropriate prescriptions (IPs) among the most prevalent chronic conditions using current evidence and by applying the latest guidelines and recommendations issued by scientific societies [31,33,34]. Therapeutic complexity was qualified according to the Medication Regimen Complexity Index (MRCI) [46].

2.5. Ethical Considerations

All clinical procedures involved in this study were in accordance with the institutional guidelines and were approved by the hospital ethics committee (PR237). Researchers undertook to protect patient privacy and the procedures in this study were in accordance with the Declaration of Helsinki.

2.6. Statistical Analysis

Results for categorical variables were expressed as absolute and relative frequencies and results for continuous variables as means and standard deviations (SDs). The relationships between the different variables studied and the DBI were analyzed using the chi-squared test when the variables remained categorical (with expected frequencies below 5 in 2×2 tables or with Fisher's exact test or Yates's correction for other tables) or using Student's *t*-test or ANOVA when one variable was quantitative and the other qualitative. Comparisons between the DBI pre- and post-MR were performed using Student's *t*-test for paired data with parametric continuous variables. Univariate and multivariate logistic regression analyses were performed to identify factors associated with frailty. For the multivariate model, variables that had a *p*-value < 0.10 in the bivariate analyses were used with a forward stepwise regression model.

The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. Statistical analyses were performed with the IBM SPSS Statistics v28.0 package (Armonk, NY, USA).

3. Results

3.1. Baseline Characteristics of the Study Population

A total of 150 patients, 25.3% ($n = 38$) from a nursing home, were included in the study. During the 3 month follow-up, 39 patients died and 2 patients were lost to follow-up. Table 1 shows the patients' baseline characteristics. A total of 62% ($n = 93$) of patients were female. Patients' mean age was 89 ± 4.5 years for men and 89.5 ± 4.3 years for women. High prevalences of various degrees of cognitive impairment (51.3%, $n = 77$) and functional dependence (82.7%, $n = 124$) were observed. Most of the patients had geriatric syndromes, the most prevalent being insomnia/anxiety, falls, and urinary incontinence. A total of 24.7% ($n = 37$) of patients presented with delirium in the six months prior to admission, and this condition rose to 45.3% ($n = 68$) during hospitalization.

Table 1. Patients' baseline data.

Baseline Data		Total N = 150
Demographic Data		
	Age, mean (SD)	89.3 (4.4)
Gender, N (%)	Men	57 (38%)
	Women	93 (62%)
Origin, N (%)	Home	112 (74.7%)
	Nursing home	38 (25.3%)
Clinical, Functional, and Cognitive Data		
	Medication self-management *	42 (37.5%)
	Barthel index (BI), mean (SD)	59.8 (27.9)
Barthel index	Independence: BI \geq 95	26 (17.3%)
	Mild dependence: BI 90–65	46 (30.7%)
	Moderate dependence: BI 60–25	59 (39.3%)
	Severe dependence: BI \leq 20	19 (12.7%)
Cognitive status	No dementia	73 (48.7%)
	Mild dementia	22 (14.7%)
	Moderate dementia (from GDS 5 to GDS 6B)	26 (17.3%)
	Advanced dementia (from GDS 6C)	29 (19.3%)
	Geriatric syndromes (GSs), mean (SD)	3.13 (1.6)
Type of GS	Falls	58 (38.7%)
	Dysphagia	28 (17.3%)
	Constipation	55 (36.7%)
	Urinary incontinence	64 (42.7%)
	Insomnia	83 (55.3%)
	Malnutrition	16 (10.7%)
	Delirium in the 6 months pre-admission	37 (24.7%)
	Delirium during hospitalization	68 (45.3%)
	Morbidities, mean (SD)	5.76 (2.23)
Morbidities (number)	1–2	6 (4.0%)
	3–4	44 (29.3%)
	5 or more	100 (66.7%)
	Charlson Index, mean (SD)	2.83 (2.19)
	Frailty index (FI), mean (SD)	0.35 (0.15)
Frailty index, degrees	No frailty (0–0.19)	22 (14.6%)
	Mild frailty (0.20–0.35)	48 (32.0%)
	Moderate frailty (0.36–0.50)	55 (36.7%)
	Severe frailty (>0.50)	25 (16.7%)
Complexity identification	None	33 (22%)
	Complex chronic patients (CCPs)	85 (56.7%)
	Advanced chronic patients (ACPs)—end-of-life patients	32 (21.3%)
Therapeutic goal	Survival	29 (19.3%)
	Functionality	79 (52.7%)
	Symptomatic control	42 (28.0%)
Baseline Pharmacological Data		
	Polypharmacy, mean (SD)	8.7 (3.8)
Polypharmacy, degrees	0–4 medications	25 (16.7%)
	5–9 medications	60 (40.0%)
	10 or more medications	65 (43.3%)
	Medication Regimen Complexity Index (MRCI), mean (SD)	32.7 (16.1)
MRCI, degrees	Low complexity (0–19.99)	32 (21.4%)
	Moderate complexity (20–39.99)	71 (47.3%)
	High complexity (40 or more)	47 (31.3%)

Table 1. *Cont.*

	Drug burden index (DBI), mean (SD)	1.04 (0.8)
DBI (degrees)	Low DBI (0–0.99)	76 (50.7%)
	Moderate DBI (1–1.99)	58 (38.7%)
	High DBI (2 or more)	16 (10.7%)
	Inappropriate prescriptions (IP), mean (SD)	3.37 (2.56)
Number of IPs	0 IP	16 (10.7%)
	1 or more IPs	134 (89.3%)
	2 or more IPs	113 (75.3%)
	3 or more IPs	92 (61.3%)

* At this point, only patients living at home were assessed ($n = 112$), as nursing home patients' medications were administered by staff.

A total of 66.7% ($n = 100$) of patients had five or more comorbidities (Table 1). The mean age-adjusted Charlson Comorbidity Index score was 2.83 ± 2.19 points. Frailty evaluation showed that 14.6% of patients ($n = 22$) were not frail (FI-VIG: <0.20), 32% ($n = 48$) were mildly frail (FI-VIG: 0.20 – 0.35), 36.7% ($n = 55$) were moderately frail (FI-VIG: 0.36 – 0.50), and 16.7% ($n = 25$) were severely frail (FI-VIG: >0.50) (Table 1).

3.2. Medication Review

After a CGA, the patients were classified into the following groups according to the therapeutic goals: survival (19.3%), maintenance of functionality (52.7%), and symptomatic control (28.0%). Table 1 lists the baseline pharmacological data. On average, prior to admission, patients were taking 8.7 ± 3.8 medications and only 16.7% ($n = 25$) of patients were not receiving polypharmacy. A total of 89.3% ($n = 134$) of patients had at least one inappropriate prescription (IP), and the IP mean was 3.37 ± 2.56 drugs. After three months of follow-up, 39 patients had died and 2 patients were lost to follow-up. The pre–post analysis of the results of the MR was performed with 109 patients. We put forward several medication review proposals by applying the PCP model; after three months follow-up, 79.4% of proposals were maintained (79.7% of medications had a DBI score = 0 vs. 78.0% of medications had a DBI score > 0 , with no statistical differences ($p = 0.786$)). Daily consumption of medications decreased from 8.7 ± 3.8 to 7.8 ± 3.4 ($p < 0.001$). In addition, the medication complexity regimen decreased from 32.7 ± 16.1 upon admission to 29.1 ± 14.6 post-MR ($p < 0.001$). The most commonly prescribed medications were omeprazole, paracetamol, and furosemide at 61.3% ($n = 92$), 57.3% ($n = 86$), and 41.3% ($n = 62$), respectively. The most prescribed medications with anticholinergic or sedative effects were lorazepam, citalopram, and quetiapine at 44% ($n = 66$), 17.3% ($n = 26$), and 16.6% ($n = 25$), respectively.

3.3. Anticholinergic and Sedative Burden

Using the DBI score, we observed that 84% ($n = 126$) of patients received treatment with anticholinergic or sedative effects. After a 3 month follow-up, the mean DBI score decreased from 1.06 ± 0.7 to 0.95 ± 0.7 ($p < 0.001$).

Our results showed that, upon admission, the DBI score increased as the degree of frailty increased ($p < 0.001$), and this distribution was also observed at 3 months post-MR (Table 2). When we compared the DBI score pre- and post-MR, we observed a reduction in the DBI score in frail patients vs. non-frail patients (frail patients pre-MR: 1.16 ± 0.71 vs. post-MR: 1.02 ± 0.68 , $p < 0.001$; non-frail patients pre-MR: 0.46 ± 0.52 vs. post-MR: 0.48 ± 0.48 , $p = 0.64$).

Table 2. Relation between frailty and DBI scores.

Frailty Score	DBI Score	<i>p</i> Value *
Non-frail (0–0.19)	0.36 ± 0.48	<0.001
Mildly frail (0.2–0.35)	0.75 ± 0.59	
Moderately frail (0.36–0.50)	1.28 ± 0.73	
Severely frail (>0.50)	1.67 ± 0.81	

* *p*-value was calculated with ANOVA.

In the multivariate age-adjusted study, our results showed that the factors associated with frailty were gender, the Barthel index, and the DBI (OR: 7.37 (95% CI: 1.5–36.2), OR: 0.90 (95% CI: 0.85–0.95), and OR: 11.42 (95% CI: 2.8–47.2), respectively) (Table 3).

Table 3. Univariate and multivariate analyses pre-MR.

Patient Characteristics		Frailty	
		Univariate OR (95% CI)	Multivariate OR (95% CI)
		Non-Frail (IF-VIG: 0.19) vs. Frail (IF-VIG: ≥0.20)	
	Age	0.93 (0.84–1.04)	1.04 (0.87–1.25)
Gender	Women	1.00	1
	Men	1.77 (0.65–4.81)	7.37 (1.50–36.15)
Origin	Home	1	na
	Nursing home	8.54 (1.11–65.81)	na
Barthel index		0.92 (0.88–0.95)	0.90 (0.85–0.95)
Barthel index	Independence: IB ≥ 95	1	na
	Mild dependence: IB 90–65	5.57 (1.83–16.95)	na
	Moderate dependence: IB 60–25	28.50 (5.72–142.01)	na
	Severe dependence: IB ≤ 20	-	na
Cognitive status	No dementia	1	na
	Mild dementia	8.48 (1.07–67.15)	na
	Moderate dementia (from GDS 5 to 6B)	-	na
	Advanced dementia (GDS 6C and above)	-	na
Geriatric syndromes		1.99 (1.37–2.90)	na
Geriatric syndromes	0	1	na
	1–2	4.07 (0.61–26.98)	na
	3 or more	26.40 (3.56–195.71)	na
Falls	No	1	na
	Yes	3.28 (1.05–10.26)	na
Depressive syndrome	No	1	na
	Yes	10.65 (2.39–47.44)	na
Insomnia	No	1	na
	Yes	4.03 (1.48–10.98)	na
Morbidities		1.50 (1.15–1.96)	na
Morbidities	1–2	1	na
	3–4	0.48 (0.05–4.49)	na
	5 or more	2.30 (0.24–22.16)	na
Chronicity	No chronicity	1	na
	Chronic complex patients (CCPs)	12.39 (4.23–36.30)	na
	End-of-life (EOL) patients	-	na
Therapeutic goal	Survival	1	na
	Functionality	8.28 (2.95–23.25)	na
	Symptomatic control	-	na
DBI		7.81 (2.89–21.13)	11.42 (2.77–47.15)

na: does not apply.

As Table 4 shows, patients with no dementia had a lower DBI score in comparison to the dementia group ($p < 0.001$) and, interestingly, the group of patients with advanced dementia showed a high DBI score that increased up to 31% ($n = 9$).

Table 4. Relation between cognitive status and degree of DBI.

Cognitive Status	DBI		
	0–0.99	1–1.99	≥2
No dementia	51 (69.9%)	18 (24.7%)	4 (5.5%)
Mild dementia	9 (40.9%)	13 (59.1%)	0 (0%)
Moderate dementia (from GDS5 to GDS 6B)	8 (30.8%)	15 (57.7%)	3 (11.5%)
Advanced dementia (GDS 6C and above)	8 (27.6%)	12 (41.4%)	9 (31.0%)

4. Discussion

This prospective observational study showed a high prevalence of anticholinergic and sedative burden in a very old population. Furthermore, it demonstrated that frailer patients are at risk of a higher anticholinergic and sedative burden. Thus, our results demonstrate the risk of side effects from these medications [47–49]. In addition, we demonstrated that an overall MR using the PCP model leads to a decrease in the DBI in patients admitted to the ACE unit, and these changes persisted after three months.

In accordance with the population usually admitted to the ACE unit, our study included frail patients of very advanced age presenting multimorbidity, moderate dependence, and some degree of cognitive impairment [43]. Most of these subjects received polypharmacy and almost half of them had a moderate or high DBI score. In addition, this group of patients presented moderate therapeutic complexity and a mean of 3.37 IPs per patient. Similar polypharmacy results were reported by Antonio San Jose et al. in a study carried out in 2015 among oldest old Spanish patients admitted to hospital, although our data presented a higher number of IPs [50].

Furthermore, our results showed an association between frailty and anticholinergic and sedative burden. According to the literature, the frailer patients are, the more inappropriate anticholinergic medications are due to the higher risk of complications [12]. Both frailty and a high anticholinergic burden can lead to poor health outcomes, so their identification should be a trigger for an MR. Post-MR, our data confirmed a decrease in the DBI score among frail patients that was not seen in non-frail patients. This probably occurred because of the bidirectional relationship that exists between frailty and anticholinergic and sedative burden [51].

The very old population commonly suffers from disabilities induced by hospitalization [52], so it is strongly recommended that specific practices are identified that can contribute to achieving health benefits during hospitalization. One of these value-based practices is the MR [53,54]. The PCP model is an accurate MR protocol that considers the therapeutic objective, medication history, patient information, and clinical information, allowing the therapeutic plan to be individualized [32]. Our results from the application of the PCP model during hospitalization demonstrated that this intervention could reduce the total pharmacological burden, DBI scores, and therapeutic complexity, in concordance with other studies using the PCP model with older populations. In a recent study concerning community-dwelling populations, Molist-Brunet et al. reported that more than 90% of patients received at least one IP and, by applying the PCP model, they were able to optimize therapeutic plans by reducing polypharmacy, complexity, and anticholinergic and sedative burden [34].

After using the PCP model, 79.4% of our suggested changes to the therapeutic plans were implemented and persisted at 3 months of patient follow-up. The success of the de-prescribing process was due to several reasons. Firstly, the PCP model leads to the individualization of therapeutic plans by setting care goals and making shared decisions with patients and their caregivers, which generates a good relationship and good communication. Secondly, the recommendations are detailed in the discharge summary, which

allows fluid communication with other levels of care. Both strategies have been shown in previous studies to be facilitators for de-prescription [55].

One of the strengths of this study was its improvement of prescription during hospitalization in an ACE unit, where patients are admitted for acute illnesses and have short stays.

In this study, patient mortality was higher than expected at the 3 month follow-up. This result may be explained by the fact that the data were collected during the COVID-19 pandemic, a period in which an increase in deaths was observed due to this disease [56].

Our study had some limitations. We only followed up patients for 3 months; this short time did not allow us to ascertain whether patients who received the MR intervention showed improved health outcomes, such as a decrease in the number of hospitalizations related to pharmacological events, a reduction in falls, or improvements in their cognition. Generalizing the application of the PCP model requires joint work between pharmacists and geriatricians, and this relationship is not implemented in all hospitals. We know that anticholinergic and sedative prescriptions can be harmful to patients but, to treat some conditions, such as an overactive bladder, we do not have a better alternative to replace them. In addition, we performed the MR according to the administered medication when patients were recruited and, at the 3 month follow-up, we verified the persistence of the proposed changes in the electronic prescription without analyzing the medication compliance in both situations. Finally, to facilitate daily practice, the use of electronic systems that automatically calculate the DBI and the frailty index would be very useful [55].

5. Conclusions

We strongly recommend systematically performing MRs with all patients admitted to ACE units. All patients are candidates for MRs based on their therapeutic goals. However, further studies are needed to confirm whether improving prescriptions correlates with better health outcomes, such as reducing frailty or diminishing geriatric syndromes. In addition, considering the results of our study, a reduction in anticholinergic and sedative burden might portend a decrease in frailty, as both situations are related to poor health outcomes. Further studies are needed to confirm this hypothesis.

Author Contributions: Conceptualization, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P., D.S.-S., E.P.-J. and M.O.-V.; methodology, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P., D.S.-S., E.P.-J. and M.O.-V.; validation, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P., D.S.-S., E.P.-J. and M.O.-V.; formal analysis, M.E.-F., N.M.-B. and E.P.-J.; investigation, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P., D.S.-S., E.P.-J. and M.O.-V.; data curation, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P., D.S.-S., E.P.-J. and M.O.-V.; writing—original draft preparation, M.E.-F. and N.M.-B.; writing—review and editing, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P., D.S.-S., E.P.-J. and M.O.-V.; visualization, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P. and M.O.-V.; supervision, M.E.-F., N.M.-B., J.E.-P., D.S.-S. and M.O.-V.; project administration, M.E.-F. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by a FORES scholarship—Bayés Clinic and the Hestia research grant.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and approved by the Institutional Review Board of the Fundació d'Osona per la Recerca i l'Educació Sanitàries (FORES) under reference number 2019-106/PR237.

Informed Consent Statement: We obtained verbal informed consent from patients or their main caregivers. Afterwards, we included the patient's verbal informed consent in their electronic health records.

Data Availability Statement: The datasets generated and/or analysed during the current study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Acknowledgments: The authors would like to thank the team of physicians and nurses from the ACE unit at the hospital for their contributions to patient recruitment.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Fried, L.P.; Tangen, C.M.; Walston, J.; Newman, A.B.; Hirsch, C.; Gottdiener, J.; Seeman, T.; Tracy, R.; Kop, W.J.; Burke, G.; et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J. Gerontol. Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.* **2001**, *56*, M146–M156. [CrossRef]
- Espauella-Ferrer, M.; Espauella-Panicot, J.; Noell-Boix, R.; Casals-Zorita, M.; Ferrer-Sola, M.; Puigoriol-Juvanteny, E.; Cullerell-Dalmau, M.; Otero-Viñas, M. Assessment of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centre: A cohort study. *BMC Geriatr.* **2021**, *21*, 727. [CrossRef]
- Hilmer, S.; Gnjjidic, D. Prescribing for frail older people. *Aust. Prescr.* **2017**, *40*, 174–178. [CrossRef]
- Herr, M.; Sirven, N.; Grondin, H.; Pichetti, S.; Sermet, C. Frailty, polypharmacy, and potentially inappropriate medications in old people: Findings in a representative sample of the French population. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* **2017**, *73*, 1165–1172. [CrossRef]
- Hilmer, S.N.; Kirkpatrick, C.M.J. New Horizons in the impact of frailty on pharmacokinetics: Latest developments. *Age Ageing* **2021**, *50*, 1054–1063. [CrossRef]
- Landi, F.; Dell'Aquila, G.; Collamati, A.; Martone, A.M.; Zuliani, G.; Gasperini, B.; Eusebi, P.; Lattanzio, F.; Cherubini, A. Anticholinergic drug use and negative outcomes among the frail elderly population living in a nursing home. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2014**, *15*, 825–829. [CrossRef]
- Landi, F.; Russo, A.; Liperoti, R.; Cesari, M.; Barillaro, C.; Pahor, M.; Bernabei, R.; Onder, G. Anticholinergic Drugs and Physical Function Among Frail Elderly Population. *Clin. Pharmacol. Ther.* **2006**, *81*, 235–241. [CrossRef]
- Collamati, A.; Martone, A.M.; Poscia, A.; Brandi, V.; Celi, M.; Marzetti, E.; Cherubini, A.; Landi, F. Anticholinergic drugs and negative outcomes in the older population: From biological plausibility to clinical evidence. *Aging Clin. Exp. Res.* **2016**, *28*, 25–35. [CrossRef]
- Grossi, C.M.; Richardson, K.; Savva, G.M.; Fox, C.; Arthur, A.; Loke, Y.K.; Steel, N.; Brayne, C.; Matthews, F.E.; Robinson, L.; et al. Increasing prevalence of anticholinergic medication use in older people in England over 20 years: Cognitive function and ageing study I and II. *BMC Geriatr.* **2020**, *20*, 267. [CrossRef]
- KRichardson, K.; Bennett, K.; Maidment, I.D.; Fox, C.; Smithard, D.; Kenny, R.A. Use of Medications with Anticholinergic Activity and Self-Reported Injurious Falls in Older Community-Dwelling Adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2015**, *63*, 1561–1569. [CrossRef]
- Fox, C.; Smith, T.; Maidment, I.; Chan, W.-Y.; Bua, N.; Myint, P.K.; Boustani, M.; Kwok, C.S.; Glover, M.; Koopmans, I.; et al. Effect of medications with anti-cholinergic properties on cognitive function, delirium, physical function and mortality: A systematic review. *Age Ageing* **2014**, *43*, 604–615. [CrossRef]
- Gray, S.L.; Anderson, M.L.; Dublin, S.; Hanlon, J.T.; Hubbard, R.; Walker, R.; Yu, O.; Crane, P.K.; Larson, E.B. Cumulative use of strong anticholinergics and incident dementia: A prospective cohort study. *AMA Intern. Med.* **2015**, *175*, 401–407. [CrossRef]
- Gerretsen, P.; Pollock, B.G. Drugs with anticholinergic properties: A current perspective on use and safety. *Expert Opin. Drug Saf.* **2011**, *10*, 751–765. [CrossRef]
- Hilmer, S.N. A Drug Burden Index to Define the Functional Burden of Medications in Older People. *Arch. Intern. Med.* **2007**, *167*, 781–787. [CrossRef]
- Vetrano, D.L.; La Carpià, D.; Grande, G.; Casucci, P.; Bacelli, T.; Bernabei, R.; Onder, G. Anticholinergic Medication Burden and 5-Year Risk of Hospitalization and Death in Nursing Home Elderly Residents with Coronary Artery Disease. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2016**, *17*, 1056–1059. [CrossRef]
- Palmer, R.M. The Acute Care for Elders unit model of care. *Geriatrics* **2018**, *3*, 59. [CrossRef]
- Griese-Mammen, N.; Hersberger, K.E.; Messerli, M.; Leikola, S.; Horvat, N.; van Mil, J.W.F.; Kos, M. PCNE definition of medication review: Reaching agreement. *Int. J. Clin. Pharm.* **2018**, *40*, 1199–1208. [CrossRef]
- Chowdhury, T.P.; Starr, R.; Brennan, M.; Knee, A.; Ehresman, M.; Velayutham, L.; Malanowski, A.J.; Courtney, H.-A.; Stefan, M.S. A Quality Improvement Initiative to Improve Medication Management in an Acute Care for Elders Program through Integration of a Clinical Pharmacist. *J. Pharm. Pract.* **2020**, *33*, 55–62. [CrossRef]
- Duerden, M.; Avery, T.; Payne, R. Polypharmacy and Medicines Optimisation: Making It Safe and Sound. London: The King's Fund. 2013. Available online: https://www.kingsfund.org.uk/sites/default/files/field/field_publication_file/polypharmacy-and-medicines-optimisation-kingsfund-nov13.pdf (accessed on 4 December 2022).
- Gnjjidic, D.; Hilmer, S.N.; Blyth, F.M.; Naganathan, V.; Waite, L.; Seibel, M.J.; McLachlan, A.J.; Cumming, R.G.; Handelsman, D.J.; Le Couteur, D.G. Polypharmacy cutoff and outcomes: Five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. *J. Clin. Epidemiol.* **2012**, *65*, 989–995. [CrossRef]
- National Institute of Health and Care Excellence. *Medicines Optimisation: The Safe and Effective Use of Medicines to Enable the Best Possible Outcomes*; NICE Webside: London, UK, 2015; Available online: www.nice.org.uk/guidance/ng5 (accessed on 21 January 2022).
- Hernández-Rodríguez, M.Á.; Sempere-Verdú, E.; Vicens, C.; González-Rubio, F.; Miguel-García, F.; Palop-Larrea, V.; Orueta-Sánchez, R.; Esteban-Jiménez, Ó.; Sempere-Manuel, M.; Arroyo-Aniés, M.P.; et al. Evolution of polypharmacy in a Spanish population (2005–2015): A database study. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* **2020**, *29*, 433–443. [CrossRef]
- Spinewine, A.; Schmader, K.E.; Barber, N.; Hughes, C.; Lapane, K.L.; Swine, C.; Hanlon, J.T. Appropriate prescribing in elderly people: How well can it be measured and optimised? *Lancet* **2007**, *370*, 173–184. [CrossRef] [PubMed]
- Reallon, E.; Chavent, B.; Gervais, F.; Dauphinot, V.; Vernaudeau, J.; Krolak-Salmon, P.; Mouchoux, C.; Novais, T. Medication exposure and frailty in older community-dwelling patients: A cross-sectional study. *Int. J. Clin. Pharm.* **2020**, *42*, 508–514. [CrossRef]

25. Scott, I.A.; Hilmer, S.N.; Reeve, E.; Potter, K.; Le Couteur, D.; Rigby, D.; Gnjjidic, D.; Del Mar, C.B.; Roughead, E.E.; Page, A.; et al. Reducing Inappropriate Polypharmacy: The Process of Deprescribing. *JAMA Intern. Med.* **2015**, *175*, 827–834. [[CrossRef](#)]
26. Sevilla-Sanchez, D.; Molist-Brunet, N.; Amblàs-Novellas, J.; Roura-Poch, P.; Espauella-Panicot, J.; Codina-Jané, C. Adverse drug events in patients with advanced chronic conditions who have a prognosis of limited life expectancy at hospital admission. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* **2017**, *73*, 79–89. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Zerah, L.; Henrard, S.; Thevelin, S.; Feller, M.; Meyer-Masseti, C.; Knol, W.; Wilting, I.; O'Mahony, D.; Crowley, E.; Dalleur, O.; et al. Performance of a trigger tool for detecting drug-related hospital admissions in older people: Analysis from the OPERAM trial. *Age Ageing* **2022**, *51*, afab196. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Heaton, J.; Britten, N.; Krska, J.; Reeve, J. Person-centred medicines optimisation policy in England: An agenda for research on polypharmacy. *Prim. Health Care Res. Dev.* **2016**, *18*, 24–34. [[CrossRef](#)]
29. Dautzenberg, L.; Bretagne, L.; Koek, H.L.; Tsokani, S.; Zevgiti, S.; Rodondi, N.; Scholten, R.J.P.M.; Rutjes, A.W.; Di Nisio, M.; Raijmann, R.C.M.A.; et al. Medication review interventions to reduce hospital readmissions in older people. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2021**, *69*, 1646–1658. [[CrossRef](#)]
30. Sergi, G.; De Rui, M.; Sarti, S.; Manzato, E. Polypharmacy in the Elderly Can Comprehensive Geriatric Assessment Reduce Inappropriate Medication Use? *Drugs Aging* **2011**, *28*, 509–519. [[CrossRef](#)]
31. Espauella-Panicot, J.; Molist-Brunet, N.; Sevilla-Sánchez, D.; González-Bueno, J.; Amblàs-Novellas, J.; Solà-Bonada, N.; Codina-Jané, C. Patient-centred prescription model to improve adequate prescription and therapeutic adherence in patients with multiple disorders. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* **2017**, *52*, 278–281. [[CrossRef](#)]
32. Molist-Brunet, N.; Sevilla-Sánchez, D.; Puigoriol-Juventeny, E.; Espauella-Ferrer, M.; Amblàs-Novellas, J.; Espauella-Panicot, J. Factors associated with the detection of inappropriate prescriptions in older people: A prospective cohort. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 11310. [[CrossRef](#)]
33. Brunet, N.M.; Panicot, J.E.; Sevilla-Sánchez, D.; Novellas, J.A.; Jané, C.C.; Roset, J.A.; Gómez-Batiste, X. A patient-centered prescription model assessing the appropriateness of chronic drug therapy in older patients at the end of life. *Eur. Geriatr. Med.* **2015**, *6*, 565–569. [[CrossRef](#)]
34. Molist-Brunet, N.; Sevilla-Sánchez, D.; Puigoriol-Juventeny, E.; Bajo-Peñas, L.; Cantizano-Baldo, I.; Cabanas-Collell, L.; Espauella-Panicot, J. Individualized Medication Review in Older People with Multimorbidity: A Comparative Analysis between Patients Living at Home and in a Nursing Home. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 3423. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Molist-Brunet, N.; Sevilla-Sánchez, D.; Puigoriol-Juventeny, E.; Barneto-Soto, M.; González-Bueno, J.; Espauella-Panicot, J. Improving individualized prescription in patients with multimorbidity through medication review. *BMC Geriatr.* **2022**, *22*, 417. [[CrossRef](#)]
36. Amblàs-Novellas, J.; Martori, J.C.; Espauella, J.; Oller, R.; Molist-Brunet, N.; Inzitari, M.; Romero-Ortuno, R. Frail-VIG index: A concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatr.* **2018**, *18*, 29. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. O'Mahony, D.; O'Connor, M.N. Pharmacotherapy at the end-of-life. *Age Ageing* **2011**, *40*, 419–422. [[CrossRef](#)]
38. Sainsbury, A.; Seebass, G.; Bansal, A.; Young, J.B. Reliability of the Barthel Index when used with older people. *Age Ageing* **2005**, *34*, 228–232. [[CrossRef](#)]
39. Inouye, S.K.; Studenski, S.; Tinetti, M.E.; Kuchel, G.A. Geriatric Syndromes: Clinical, Research, and Policy Implications of a Core Geriatric Concept. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2007**, *55*, 780–791. [[CrossRef](#)]
40. Lawton, M.P.; Brody, E.M. Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *J. Am. Med. Assoc.* **1949**, *139*, 474. [[CrossRef](#)]
41. Brusselaers, N.; Lagergren, J. The Charlson Comorbidity Index in Registrybased Research. *Methods Inf. Med.* **2017**, *56*, 401–406.
42. Reisberg, B.; Ferris, S.H.; De Leon, M.J.; Crook, T. The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *Am. J. Psychiatry* **1982**, *139*, 1136–1139. [[CrossRef](#)]
43. Amblàs-Novellas, J.; Martori, J.C.; Brunet, N.M.; Oller, R.; Gómez-Batiste, X.; Panicot, J.E. Índice frágil-VIG: Diseño y evaluación de un índice de fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* **2016**, *52*, 119–127. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
44. Santauegènia, S.J.; Contel, J.C.; Vela, E.; Cleries, M.; Amil, P.; Melendo-Azuela, E.M.; Gil-Sánchez, E.; Mir, V.; Amblàs-Novellas, J. Characteristics and Service Utilization by Complex Chronic and Advanced Chronic Patients in Catalonia: A Retrospective Seven-Year Cohort-Based Study of an Implemented Chronic Care Program. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 9473. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
45. Gómez-Batiste, X.; Martínez-Muñoz, M.; Blay, C.; Amblàs, J.; Vila, L.; Costa, X.; Espauella, J.; Espinosa, J.; Constante, C.; Mitchell, G.K. Prevalence and characteristics of patients with advanced chronic conditions in need of palliative care in the general population: A cross-sectional study. *Palliat. Med.* **2014**, *28*, 302–311. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. George, J.; Phun, Y.T.; Bailey, M.J.; Kong, D.C.; Stewart, K. Development and validation of the medication regimen complexity index. *Ann. Pharmacother.* **2004**, *38*, 1369–1376. [[CrossRef](#)]
47. Nwadiugwu, M.C. Frailty and the Risk of Polypharmacy in the Older Person: Enabling and Preventative Approaches. *J. Aging Res.* **2020**, *2020*, 1–6. [[CrossRef](#)]
48. LaVan, A.H.; Gallagher, P. Predicting risk of adverse drug reactions in older adults. *Ther. Adv. Drug Saf.* **2016**, *7*, 11–22. [[CrossRef](#)]
49. Castell, M.V.; Sánchez, M.; Julián, R.; Queipo, R.; Martín, S.; Otero, Á. Frailty prevalence and slow walking speed in persons age 65 and older: Implications for primary care. *BMC Fam. Pract.* **2013**, *14*, 86. [[CrossRef](#)]

50. San-José, A.; Agustí, A.; Vidal, X.; Formiga, F.; Gómez-Hernández, M.; García, J.; López-Soto, A.; Ramírez-Duque, N.; Torres, O.H.; Barbé, J.; et al. Inappropriate prescribing to the oldest old patients admitted to hospital: Prevalence, most frequently used medicines, and associated factors. *BMC Geriatr.* **2015**, *15*, 42. [[CrossRef](#)]
51. Ruiz, S.J.; Cevallos, V.; Baskaran, D.; Mintzer, M.J.; Ruiz, J.G. The cross-sectional association of frailty with past and current exposure to strong anticholinergic drugs. *Aging Clin. Exp. Res.* **2020**, *33*, 2283–2289. [[CrossRef](#)]
52. Sourdet, S.; Lafont, C.; Rolland, Y.; Nourhashemi, F.; Andrieu, S.; Vellas, B. Preventable Iatrogenic Disability in Elderly Patients during Hospitalization. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2015**, *16*, 674–681. [[CrossRef](#)]
53. Porter, M. What is value in health care? *N. Engl. J. Med.* **2010**, *363*, 2477–2481. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
54. Easter, J.C.; DeWalt, D.A. The Medication Optimization Value Proposition. *North Carol. Med. J.* **2017**, *78*, 168–172. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
55. Masnoon, N.; Lo, S.; Hilmer, S. A stewardship program to facilitate anticholinergic and sedative medication deprescribing using the drug burden index in electronic medical records. *Br. J. Clin. Pharmacol.* **2023**, *89*, 687–698. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
56. Muñoz-Ortiz, L.; Mompert-Penina, A.; Mias, M. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya Anàlisi de les Defuncions Observades i Esperades Durant L'epidèmia de COVID-19 a Catalunya. 2020. Available online: <https://84.88.27.52/handle/11351/5008> (accessed on 13 November 2022).

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

ARTICLE 4. HEALTH CARE MODEL FOR PEOPLE LIVING IN NURSING HOMES BASED ON INTEGRATED CARE

Hipòtesi

L'aplicació d'un model d'atenció integrada en una residència pot millorar els resultats de salut dels usuaris.

Objectius

Descriure un model d'atenció integrada en una zona rural implementat amb el suport d'una infermera gestora de casos i avaluació del seu e l'impacte sobre els resultats de salut dels residents.

Metodologia

Estudi d'evidència real en persones que vivien en el centre residencial de Ribes de Freser entre el 2019 i el 2022. Es van comparar els resultats de salut en aplicar un model d'atenció tradicional front un model interdisciplinari integrat (veure model d'intervenció a la figura 8).

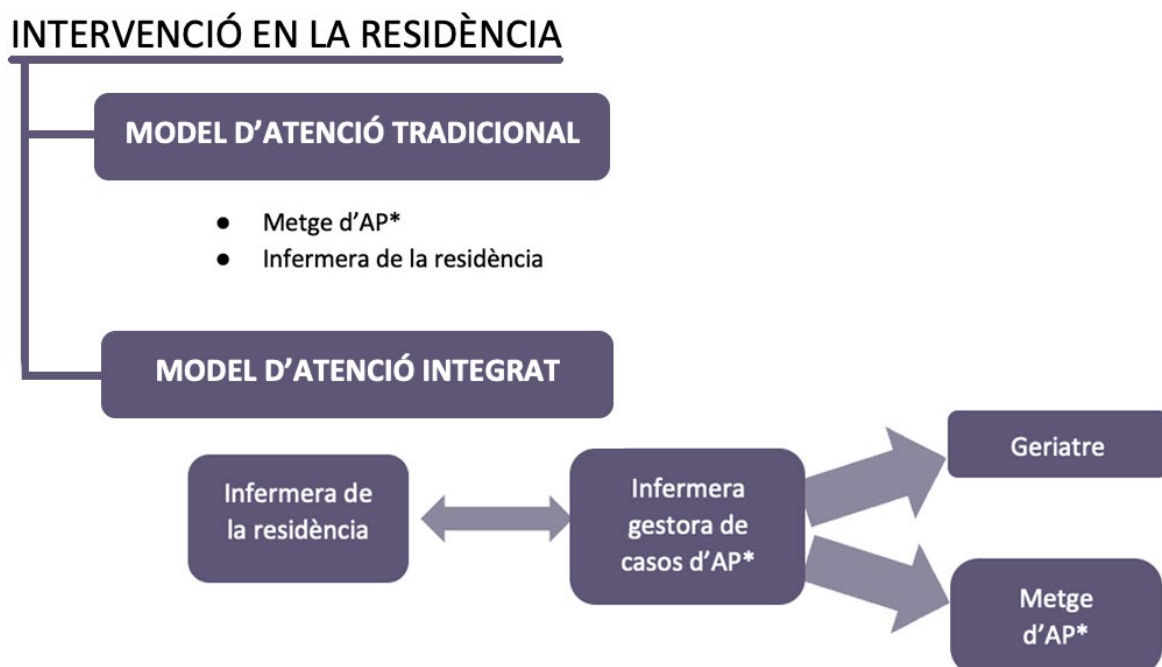


Figura 8: Diferències d'aplicació d'un model d'atenció tradicional i d'un model d'atenció integrat en una residència. *AP: atenció primària

Resultats

No s'observaren diferències estadístiques significatives en els 2 talls en les característiques de la població estudiada pel què fa a l'edat dels pacients que fou entorn dels 85 anys. La majoria de residents eren dones i presentaren una dependència moderada i cert grau de demència ($p \geq 0.05$). L'ús del model d'atenció integrada va derivar en una reducció important de trasllats a urgències, hospitalitzacions, visites mèdiques ambulatòries i una reducció del nombre de medicaments. A més a més, el nombre de residents que reberen atenció al final de la vida a la residència va augmentar substancialment, fet que va derivar en una clara diferència pel què fa al percentatge de pacients que van morir a l'hospital, que en el cas d'aplicar-se el model tradicional van ser el 100% dels pacients mentre que aquesta xifra va ser del 20% en el cas d'aplicar-se una atenció segons el model d'atenció integrada.

Conclusions

- El model d'atenció integrada facilitat per una infermera gestora de casos comunitària permet millorar l'atenció als usuaris de residències rurals.
- El model d'atenció integrada permet realitzar una planificació anticipada per satisfer les preferències dels pacients residents i les seves famílies.
- L'aplicació del model d'atenció integrada permet una gestió proactiva de l'atenció de crisi per prevenir possibles deterioraments i prioritzar l'atenció a la residència, reduint així la necessitat d'atenció a l'hospital d'aguts.

The current issue and full text archive of this journal is available on Emerald Insight at:
<https://www.emerald.com/insight/1476-9018.htm>

Health care model for people living in nursing homes based on integrated care

Health care model for nursing home residents

Mariona Espauella-Ferrer, Felix Jorge Morel-Corona, Mireia Zarco-Martinez, Alba Marty Perez, Raquel Sola-Palacios, Maria Eugenia Campollo Duquela, Maricelis Cruz-Grullon, Emma Puigoriol-Juventeny, Marta Otero-Viñas and Joan Espauella-Panicot

(Information about the authors can be found at the end of this article.)

Received 30 July 2023
 Revised 1 September 2023
 27 September 2023
 Accepted 30 September 2023

Abstract

Purpose – Older people living in nursing homes have complex care needs and frequently need specialists' advice and support that can be challenging to deliver in a rural setting. The aim of this paper is to describe a model of integrated care in a rural area supported by a nurse case manager.

Design/methodology/approach – A real-world evidence study of people living in Ribes de Freser nursing home, was conducted between specific timeframes in 2019 and 2022, comparing the casemix and outcomes of a traditional care model with the integrated interdisciplinary model.

Findings – The integrated care model led to a significant reduction in transfers to the emergency department, hospitalisations, outpatient medical visits and a reduction in the number of medicines. In addition, the number of residents receiving end-of-life care at the nursing home showed a substantial increase.

Originality/value – This case study contributes valuable evidence supporting the implementation of an integrated model of nurse case manager support in nursing homes, particularly in the rural contexts, where access to specialist medical staff may be limited. The findings highlight the potential benefits of person-centred integrated care for older adults, addressing their complex needs and improving end-of-life care in nursing home settings.

Keywords Person-centred care, Older adults, Nursing homes, Frailty, Integrated care, Nurse care manager, Primary care, End-of-life, Geriatrician, Medication review

Paper type Research paper

Introduction

Population ageing and increasing longevity pose challenges for transforming systems to meet the new requirements of the population. Health systems worldwide are struggling to respond to the needs of older people, aiming to be agile enough to address the changes they may experience and promote positive trajectories of healthy ageing.

By 2050, one in three Spaniards will be over 65 years old and more than 5.3 m citizens will be over 80 years old (Ministerio de la Presidencia, 2021), according to the United Nations (UN) World Population Prospects report. With ageing, the need for health care increases, leading to higher consumption of health and social resources (Hendry *et al.*, 2018; Hull *et al.*, 2018). Therefore, organizing and adequately dimensioning care services become crucial in response

© Mariona Espauella-Ferrer, Felix Jorge Morel-Corona, Mireia Zarco-Martinez, Alba Marty Perez, Raquel Sola-Palacios, Maria Eugenia Campollo Duquela, Maricelis Cruz-Grullon, Emma Puigoriol-Juventeny, Marta Otero-Viñas and Joan Espauella-Panicot. Published by Emerald Publishing Limited. This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>



JICA

to the increased demand from this population group. Among older individuals, some will be in good health, while others will have multimorbidity and chronic health problems, necessitating increased healthcare and, in some cases, institutionalization ([British Geriatrics Society, 2023](#); [Stafford *et al.*, 2018](#)).

Nursing homes are common settings for older adults during the latter part of their lives, facing increased challenges due to diverse populations with complex and life-limiting conditions ([Bökberg *et al.*, 2019](#)). These conditions require interdisciplinary healthcare to provide an appropriate response to their needs, with a focus on quality and value for both the individual and their family.

Given the heterogeneity of the ageing population ([Mitnitski *et al.*, 2016](#)), care for this group of people must be individualized to meet the specific needs of each resident. The person-centred care (PCC) model has gained popularity in recent years.

The concept of PCC is complex and multidimensional, depending on the care setting ([Wang, 2021](#)). PCC prioritizes the quality of life for older people in need of care, placing the person at the centre of care planning. This model is based on professionalism and technical knowledge, considering the individual's needs, rights, preferences and wishes in care and daily life.

To implement a comprehensive approach with the person, a situational diagnosis is necessary to identify the needs that must be addressed. In this regard, the parameter of frailty, defined as a biologic syndrome of decreased reserve and resistance to stressors, resulting from cumulative declines across multiple physiologic systems and causing vulnerability to adverse outcomes ([Fried *et al.*, 2001](#)), proves valuable in discerning the great heterogeneity of population ageing.

After identifying needs and establishing therapeutic goals, the next step is to develop an individualized care plan. Most institutionalized residents are in their last two years of life, with over three-quarters of them experiencing some degree of cognitive impairment ([British Geriatrics Society, 2021](#)). Therefore, providing care for these individuals requires a multidisciplinary approach by an expert team.

To deliver this type of care, comprehensive reforms are necessary to ensure appropriate care for older individuals in all aspects: mental, social and health. The use of the Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) and the Frail-VIG index ([Amblàs-Novellas *et al.*, 2018](#)) allows for situational diagnosis and the collaboration of a multidisciplinary team, including liaison nurses, primary care nurses, primary care physicians and geriatricians, to identify people living with frailty and complex needs as well as apply valuable practices such as person-centred medication review and advanced decision planning.

Residential aged-care facilities are embracing a new paradigm for care, making PCC the guiding standard of practice ([Brownie and Nancarrow, 2013](#)). Person-centred integrated care is a challenge for the care model in nursing homes, and though there is no consensus on the best method, all approaches are associated with positive influences on care.

The aim of our study is to propose an integrated care model in a rural area, involving primary care, nursing home care and geriatric specialists, to improve the outcomes of care for institutionalized residents.

Materials and methods

Study design and subjects

The project is situated in the Catalan region of “*El Ripollès*”. The Campdevàrol Hospital serves a dispersed rural population of over 25,000 people residing in a territory of 956.2 km². This region exhibits a significant ageing population; in the last population cut-off in 2021, 24.48% of the population was over 65 years old and 4.85% was over 84 years

old. Given the high percentage of ageing residents, strategies to improve their care become imperative.

Consequently, a few years ago, a process of vertical integration began between primary care and hospital care for patients with complex and frailty conditions. Additionally, *Ripollès* was chosen as a pilot area for social and healthcare integration in recent months. It has two main providers responsible for five primary care centres, one referral hospital and five nursing homes.

The Geriatric Service offers specialized assessment and treatment in an acute geriatric unit, palliative and intermediate care beds, outpatient clinics, specialized domiciliary care and ambulatory care.

The team comprises four geriatricians, and regular meetings are held with the geriatrician, a family doctor, a nurse case manager and a primary care nurse in each area. This allows for continuity of care between inpatient and outpatient settings while jointly developing individualized intervention plans.

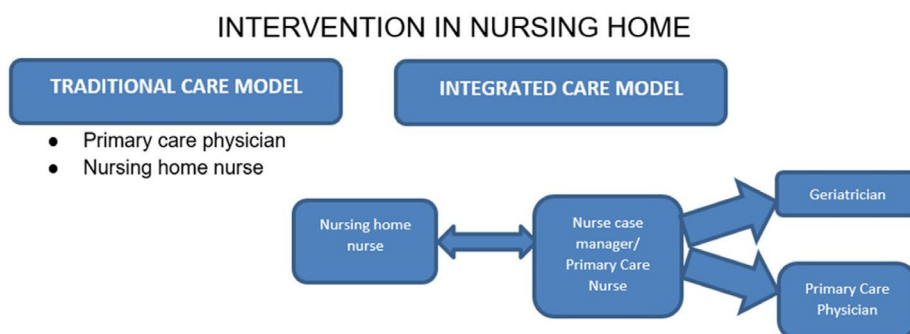
The Ribes de Freser Nursing Home, located in the centre of the Ribes municipality, is home to 50 residents. The staff includes one registered nurse, ten part-time auxiliaries, three geriatric assistants, one physiotherapist and an occupational therapist. Our integrated care model included that the nurse case manager, the geriatrician and the primary care doctor that dedicate a few hours per week to implement the PCC, which means that these three people are part of the regular team of the nursing home.

This is a real-world evidence study between two models of care conducted in a rural area nursing home. All residents of the nursing home were included in the study, except those who had been living in the facility for less than six months at the time of data collection.

Figure 1 shows an overview of the study. We compared the traditional care model (which is the one that was in operation in 2019) and the integrated care model by a nurse case manager (which is the one that was on operation in 2022).

Traditional care model

The traditional care model, which is the one that was already in operation in 2019, involved the assessment of eventualities by a primary care doctor and a nursing home nurse. The nursing home nurse usually requests medical assessment on-demand; however, there is no established procedure for individualised intervention plans. However, this model faced significant difficulties due to the pressure of care, insufficient time and coordination between several care levels ([Burgos-Díez et al., 2020](#)).



Health care
model for
nursing home
residents

Figure 1. Differences between traditional care model and integrated care model in the nursing home

JICA

The integrated care model

The integrated care model, which is the one that was in operation in 2022 (with data collection in the period 2020–2021 are not assessable due to the COVID-19 pandemic), consists of a multidisciplinary assessment coordinated through a nurse case manager and a nursing home nurse (Sadler *et al.*, 2023).

This model facilitates the assessment of residents according to their needs and complexity, with the primary care physician and/or geriatrician making decisions about the need for assessment. Proactive work is carried out with the residents and a joint assessment is conducted between the residence nurse, the nurse case manager and the geriatrician to propose an intervention plan that is subsequently agreed upon with the resident and/or family. Issues discussed at this meeting include crisis management, the need for follow-up by other specialists, a comprehensive medication review, and a review of the user's end-of-life care preferences. Data information from clinical meetings is included in the resident's medical record by standardized form. The resident comprehensive review is revisited annually.

Multidisciplinary team tasks

The community nurse case manager is an advanced practice nurse responsible for coordinating the tasks of the multidisciplinary team, assessing and coordinating the care of residents with complex needs, facilitating communication between the multidisciplinary team and the resident and/or family and identifying complexity in.

The geriatrician leads the comprehensive geriatric assessment, helps to set the therapeutic goals for the residents, and actively participates in the medication review. In the event of a crisis requiring hospital admission, the geriatrician oversees the resident's care during hospitalisation.

The nursing home nurse dedicates all their working hours to the care of the residents, is therefore the person who knows the residents best, and is the professional who carries out the early detection of possible crises, allowing proactive action to be taken.

The primary care physician intervention in the integrated care model application consists in monitoring the residents' chronic pathologies.

When a new resident is admitted, a coordination is carried out between the nurse in the residence and the nurse case manager and a personalized care plan is drawn up. Once the resident is adapted to their new home, the nurse case manager coordinates the multidisciplinary team to carry out a comprehensive geriatric assessment (CGA) that allows a personalized care plan to be drawn up and is responsible for agreeing it with the resident and/or the family.

In case of crisis, an initial assessment is carried out by the nursing home nurse is discussed with the nurse case manager to determine the need for a further assessment or review by the primary care physician and/or the geriatrician according to the resident's needs. If this care cannot be carried out on a scheduled basis, the primary care doctor will carry out the first assessment and decide on the best place to attend to the resident.

Outcome measures

The situational diagnosis of residents is made through CGA and residents' frailty is calculated using the Frail-VIG index (Amblàs-Novellas *et al.*, 2018). Frail-VIG index consists of 25 items including the assessment of residents' functionality, cognition, social status, geriatric syndromes and comorbidities. Residents are categorized into four groups based on their Frail-VIG index score: 0–0.19 (not frail), 0.20–0.35 (mildly frail), 0.36–0.49 (moderately frail) and >0.50 (severely frail).

The data collected contains the following parameters. For some parameters we only have information from 2022, as they were not collected under the traditional care model and have been added as they better define the resident sample.

- (1) Sociodemographic data: age and gender.
- (2) Functional data: daily living activities, quantified with the Barthel index (Sainsbury *et al.*, 2005).
- (3) Cognitive assessment: using the Global Deterioration Scale – Functional Assessment Staging (GDS-FAST) for Alzheimer’s disease or the Clinical Dementia Rating Scale for other dementias (Reisberg *et al.*, 1982).
- (4) Pharmacological data: prevalence of polypharmacy (≥ 5 drugs) (Gnjidic *et al.*, 2012). Medication review was performed based on the person-centred prescribing (PCP) model for the detection of inappropriate prescriptions (IP). The PCP model stratifies patients according to their therapeutic objective (survival, maintenance of functionality and symptomatic control) and proposes a medication review adjusted to that objective. Medication review considers prevalent chronic pathologies, evidence-based guidelines and recommendations issued by scientific societies (Molist-Brunet *et al.*, 2015, 2021a, b, 2022a, b; Espauella-Ferrer *et al.*, 2023).
- (5) Complexity identification: chronic complex patients (CCPs) were defined as individuals in situations that reflect the challenge of their management, care needs and the requirement for specific individual plans due to concurrent illnesses, use of healthcare services and context, according to the criteria of the Catalan Department of Health (Santaeugènia *et al.*, 2021). Identification of patients at the end of life (EOL patients): using the criteria of the NECPAL CCOMS-ICO© tool (Gómez-Batiste *et al.*, 2013, 2014). These criteria identify patients with high risk to be in the last months or year of life. The eligibility criteria used to identify them as EOL subjects: a) identification as such by their primary care physician, b) advanced disease criteria or c) Frail-VIG index > 0.50 (Amblàs-Novellas *et al.*, 2018).
- (6) Health service delivery: the number of health interventions received by all residents (medical visits and emergency room referrals) during the two-year follow-up.
- (7) Place of death: registration of end-of-life care location.

Health care
model for
nursing home
residents

Ethical considerations. All clinical procedures involved in this study were in accordance with the institutional guidelines. Researchers undertook to protect resident privacy and the procedures in this study were in accordance with the Declaration of Helsinki.

Statistical analysis. IBM SPSS Statistics 28.0 was used for the statistical analysis. Frequencies and percentages were calculated for qualitative variables, while means and standard deviations were calculated for quantitative variables. Differences between the two stages (traditional model and integrated model) and qualitative variables were analysed using the chi-square test (or Fisher’s exact test in 2×2 tables where expected frequencies were less than 5). Student’s *t*-test was used to analyse differences between the two stages and quantitative variables. Student’s *t*-test for paired the data was used to assess differences between drugs at pre-medication review and post-medication review (integration model). The level of statistical significance used was 5% bilateral.

Results

Study population characteristics

During the study period, the nursing home population remained constant based on bed availability. In 2019, the nursing home had 45 beds, and 46 residents were included in the study. In 2022, the number of beds increased to 50, and 53 residents were included.

JICA

Table 1 describes the characteristics of the residents in both 2019 and 2022. The socio-demographic, cognitive and functional characteristics did not differ significantly between the two periods ($p \geq 0.05$). Both cut-offs had a wide age range, with an average age of over 85 years. The majority of the residents were women, and, on average, they were moderately dependent. The diagnosis of dementia varies slightly between the two cohorts (traditional care model (2019) and integrate care model (2022)), in the traditional care model was 47.83% ($n = 22$) of residents diagnosed with dementia and in the integrated care model the presence of dementia has decreased, being 33.97% ($n = 18$), although there was no statistical difference ($p = 0.435$).

Assessment of frailty and situational diagnosis

Applying the integrated model, we obtained more information from the residents. The presence of frailty was assessed using the Frail-VIG index, with a mean score of 0.40 ± 0.17 . Categorically, 9.43% ($n = 5$) of the residents were classified as non-frail, 22.64% ($n = 12$) as mildly frail, 41.51% ($n = 22$) as moderately frail and 26.42% ($n = 14$) as severely frailty. All residents treated with the integrative care model who died during the intervention had a frailty grade ≥ 0.48 , except for one resident who did not meet frailty criteria.

Through the assessment of frailty, along with a CGA, a situational diagnosis was made, identifying 66.03% ($n = 35$) of the residents as CCPs and 26.42% ($n = 14$) as EOL residents.

Medication review results

Following the situational diagnosis and therapeutic objective establishment, a medication review based on the PCP model was carried out (**Table 2**). A statistically significant decrease in the median number of medications was observed between pre-medication and post-medication review, 7.15 ± 3.02 medicines and 5.88 ± 2.37 ($p < 0.001$), respectively. Based on the PCP model, 64.15% ($n = 34$) of the residents had medication withdrawn, 18.87% ($n = 10$) maintained the same number of drugs and 16.98% ($n = 9$) had an increased number of prescribed drugs.

Baseline data	Total N = 46 (2019)	Total N = 53 (2022)	<i>p</i> Value
<i>Demographic data</i>			
Age, mean (SD)	85.15 (6.47)	86.03 (7.09)	0.539
Gender, N (%)			0.690
Men	12 (26.10%)	12 (24%)	
Women	34 (73.9%)	38 (76%)	
<i>Clinical, functional and cognitive data</i>			
Barthel index (BI), mean (SD)	55.22 (29.55)	53.49 (31.58)	0.780
Barthel index			
Independence: BI ≥ 95	7 (15.21%)	5 (9.43%)	
Mild dependence: BI 90–65	15 (32.61%)	17 (32.08%)	0.833
Moderate dependence: BI 60–25	15 (32.61%)	19 (35.85%)	
Severe dependence: BI ≤ 20	9 (19.56%)	12 (22.64%)	
Cognitive status			0.435
No dementia	24 (52.17%)	35 (66.03%)	
Mild dementia	5 (8.33%)	1 (1.89%)	
Moderate dementia (from GDS 5 to GDS 6B)	8 (17.39%)	7 (13.21%)	
Advanced dementia (from GDS 6C)	9 (19.56%)	10 (18.87%)	

Table 1.
Describes the characteristics of the residents (2019 and 2022)

Source(s): Authors' own word

Comparison of resource consumption

The comparison of resource consumption between the traditional care model and the integrated care model is shown in [Table 3](#).

With the integrated care model, the number of referrals to the emergency department (ED) due to falls increased and a higher proportion of cases presented fractures compared to the traditional model. However, the number of residents requiring outpatient care decreased significantly in terms of ED referrals, admissions and outpatient care ($p < 0.05$). Particularly noteworthy is the decrease in the number of ED visits for medical specialties.

Health care
model for
nursing home
residents

End-of-life care

End-of-life care in a hospital setting occurred in 100% of residents enrolled in the traditional care model, whereas only 20% ($n = 2$) of individuals under the integrated care model received

	Pre-medication review	Post-medication review	<i>p</i> Value
Polypharmacy, mean (SD)	7.15 (3.02)	5.88 (2.37)	<0.001
Polypharmacy, degree			
0–4 medications	9 (16.98%)	11 (20.75%)	
5–9 medications	34 (64.15%)	38 (71.70%)	
10 or more medications	10 (18.87%)	4 (7.55%)	

Source(s): Authors' own word

Table 2.
Pharmacological
results of the
medication
review (2022)

Resource consumption	Total N = 46 (2019)	Total N = 53 (2022)	<i>p</i> Value
<i>Emergency visits</i>			
Total number of users consulting the emergency department (ED)	26 (56.52%)	16 (30.18%)	0.008
Number of referrals to emergency services	34	19	
Reason for ED referral			
Falls	7 (20.58%)	10 (52.63%)	
Chronic pathology decompensation	21 (61.76%)	5 (26.31%)	
Other	6 (17.64%)	4 (21.05%)	
<i>Hospital admissions</i>			
Total hospital admissions	21	8	0.007
Absolute number of days of admission	186	81	
<i>Outpatient care</i>			
Total users requiring outpatient care	24 (52.17%)	10 (18.86%)	<0.001
Total visits medical specialties	34	9	
Medical specialties			
Geriatrics	9 (26.47%)	2 (22.22%)	
Pneumology	2 (5.88%)	1 (1.11%)	
Cardiology	5 (14.70%)	0 (0%)	
Internal medicine	8 (23.52%)	0 (0%)	
Neurology	6 (17.64%)	4 (44.44%)	
Onco-haematology	4 (11.76%)	2 (22.22%)	
Total visits to surgical specialties	11	10	
Surgical specialties			
Traumatology	4 (36.36%)	8 (80%)	
Other	7 (63.63%)	2 (20%)	

Source(s): Authors' own word

Table 3.
Comparison of
resource consumption
between the traditional
model and the
integrated model

JICA

end-of-life care in a hospital setting. The majority of deaths (80%, $n = 8$) occurred in the nursing home in the cohort of integrated care model.

Discussion

This open prospective real-world evidence study from two models of care shows the potential for changing the health outcomes of people living in nursing homes through organizational changes. The discussion includes the organizational changes between both care models and the respective residents' results.

The project develops an integrated care model that involves collaboration between members of the nursing home, primary care and specialized geriatric care. The application of the integrated care model has led to significant changes compared to the traditional care model. The key factors driving these changes include a more proactive and PCC approach, as well as improved coordination between primary and specialized care. In contrast, the traditional model relies more on the professionals within the nursing home and has a reactive approach to crises ([British Geriatrics Society, 2021](#)).

The central role of nurses in residential care is confirmed by this integrated care model, which emphasizes a balanced hierarchy among the participants. Several factors contributed to this change, including the characteristics of the professionals involved and the willingness of the organizations. Contextual elements, such as the experience of the COVID-19 pandemic, which brought specialized care closer to nursing homes and generated positive outcomes, also played a role. Additionally, the relationship model established at the territorial level between the geriatric service and primary care proved favourable.

Regarding the scalability of the integrated care model, it is crucial to consider the heterogeneity among different nursing homes, which may result in variable organizational models. Factors such as the size of the nursing homes, staff characteristics, residents' annual mortality, relationship between nursing homes and the health system and work culture will influence the design of each nursing home's multidisciplinary health care team. However, the classification of patients according to the degree of frailty facilitates universal health care organization ([British Geriatrics Society, 2023](#)).

At the care model level, the most significant change introduced was the systematic implementation of a CGA, including needs assessment, development of a patient-centred therapeutic plan based on their values and preferences and periodic reviews of the plan ([Chadborn et al., 2019](#)). At the team coordination level, the role of the primary care nurse manager was crucial in facilitating access to all primary care resources and using specialized care resources through the geriatrician.

The personalization of treatment plans focused on the intensity of crisis intervention, medication review and advanced planning, resulting in changes in outcomes. The application of the person-centred prescribing model as a medication review tool led to reductions in excessive polypharmacy, and we will also achieve reductions in the average number of medications per resident, showing similar results to those recently demonstrated ([Molist-Brunet et al., 2022a](#)). Although we have not performed a cost analysis, recent publications have shown a reduction in pharmacy costs using the PCP model ([Molist-Brunet et al., 2021a, b](#)).

The identification of individuals with severely frailty as a possible end-of-life indicator and the implementation of advanced planning played a key role in increasing end-of-life care within the nursing home. The willingness of nursing home staff to provide end-of-life care within the facility and the support from healthcare teams were essential elements ([Alcorn et al., 2020](#); [Mota-Romero et al., 2021](#)).

The personalization of interventions, along with shared work between nursing homes and healthcare teams, contributed to the reduction in the number of referrals. The literature

considers changes in acute hospital referrals as a good indicator to assess the quality of care in nursing homes (Sherlaw-Johnson *et al.*, 2016). Emergency department referrals from nursing homes depend on early identification of changes in residents, existence of prior planning and support received by the nursing home in managing sick individuals during crises (Hodge *et al.*, 2021). Previous epidemiological studies show that 30–60% of residents in residential care homes visit the ED during one-year period. The figures from our study are in concordance with other published studies but highlight a decrease in ED referrals after implementation of the integrated care model (Alfonso-Argilés *et al.*, 2022; Brucksch *et al.*, 2018).

While there is no clear consensus on the best model of nursing home care, there is agreement on interventions that can improve outcomes, such as staff training and promoting collaboration between health care and nursing home care through integrated models. Expert involvement in advanced frailty care has also been proven effective (Berkhout *et al.*, 2003). Previous studies propose using outcomes such as indicators related to medication, out-of-hours care, emergency department use, hospital admissions and the experience of residents and family to assess how a model of care is working, these proposed outcomes are similar to those used in our study (Berkhout *et al.*, 2003).

Research has been gradually acquiring importance in care homes, and improving care for residents is a priority. In this sense, we have made contributions in this area in the relationship between care homes and health services, with PCC and end-of-life care (Goodman *et al.*, 2016; Shepherd *et al.*, 2017).

The integrated care model demonstrated better outcomes. Surprisingly, however, we obtained higher falls in residents attended with this care model. This is most likely because the nursing home was currently an unrestricted facility (2022), whereas before it was not (2019). Recently, the nursing home has incorporated a new care philosophy that prioritises the encouragement of resident mobility, which, despite institutional efforts to minimise fall risk, can increase the risk of falls.

This study has been carried out in a rural area with a high level of ageing and a significant concentration of multimorbidity. These population characteristics data are often observed in other rural areas as shown by the literature (Rygh and Hjortdahl, 2007). A challenge for rural nursing homes is the difficulty in accessing the specialised hospital environment. This has led to the creation of various telemedicine strategies to facilitate the care of these residents (May *et al.*, 2021). In our environment, the availability of a community hospital with an important development of geriatric care has allowed us to solve this difficulty. Due to the profile of the patients treated, it is rarely necessary to refer residents to higher level hospitals. Our study has some limitations. The data obtained from the traditional care model were collected retrospectively, whereas the data from the integrated care model were collected prospectively, which may lead to an information bias. In addition, the study has only been conducted in a single residence where the number of participants is limited. A limitation in the evaluation of outcomes is the lack of a formal assessment of the resident/caregiver experience.

The health care model presented in this study is based on clinical integration, utilizing geriatric assessment and classifying residents according to frailty levels, resulting in improvements in most health indicators in nursing home care. As a recent Cochrane review has shown, it is necessary to continue research in this direction. In our case, the scalability of this model to other nursing homes requires further exploration.

Conclusion

The findings of this study strongly advocate for the implementation of an integrated care model facilitated by a community nurse case manager in nursing homes. This model proves to be an effective approach in tailoring advance planning based the specific wishes of

JICA

residents and their families, while also enabling proactive crisis care management to prevent potential deteriorations and prioritize home-based care, thereby reducing the need for acute hospitalization whenever feasible.

Further research in this area holds a great promise and could open up new avenues for developing multiple integration models within nursing home settings.

Acknowledgments

This research was supported by the Department of Primary Care, Fundació Hospital de Campdevàrol.

Since acceptance of this article, the following authors have updated their affiliations: Mariona Espauella-Ferrer is at Tissue Repair and Regeneration Laboratory (TR2Lab), Institut de Recerca Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IrisCC), Vic, Spain, Phd programme in Medicine and Biomedical Sciences, Doctoral School, University of Vic – Central University of Catalonia (UVic-UCC), Vic, Spain, Maria Eugenia Campollo Duquela is at Territorial service of geriatrics and palliative care from Osona and Ripollés, Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic- Hospital uiversitari de Vic-Hospital de Campdevàrol, Vic, Spain, Maricelis Cruz-Grullon is at Territorial service of geriatrics and palliative care from Osona and Ripollés, Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic- Hospital uiversitari de Vic-Hospital de Campdevàrol, Vic, Spain, Phd programme in Medicine and Biomedical Sciences, Doctoral School, University of Vic – Central University of Catalonia (UVic-UCC), Vic, Spain and Central Catalonia chronicity research group (C3RG), Institut de Recerca Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IrisCC), Vic, Spain, Emma Puigoriol-Juventeny is at Multidisciplinary Inflammations Research Group (MIRG), Institut de Recerca i Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IRISCC), Vic, Spain, Marta Otero-Vñas is at Tissue Repair and Regeneration Laboratory (TR2Lab), Institut de Recerca Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IrisCC), Vic, Spain, Joan Espauella-Panicot is at Territorial service of geriatrics and palliative care from Osona and Ripollés, Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic-Hospital uiversitari de Vic-Hospital de Campdevàrol, Vic, Spain, Central Catalonia chronicity research group (C3RG), Institut de Recerca Innovació en Ciències de la Vida i de la Salut a la Catalunya Central (IrisCC), Vic, Spain.

Disclosure of interest: The authors declare that they have no conflicts of interest concerning this article.

References

- Alcorn, G., Murray, S.A. and Hockley, J. (2020), "Care home residents who die in hospital: exploring factors, processes, and experiences", *Age Ageing*, Vol. 49 No. 3, pp. 468-480, doi: [10.1093/ageing/afz174](https://doi.org/10.1093/ageing/afz174).
- Alfonso-Argilés, F.J., Comas Serrano, M., Blázquez-Andión, M., Castells Oliveres, X., Cirera Lorenzo, I., García Pérez, D., Gómez Roldán, J.M., Pujadas Lafarga, T., Ichart Tomás, X., Puig-Campmany, M., Rizzi, M.A., Sinfreu Pujol, A., Tejero Cano, I., Vena Martínez, A.B., Villanueva Sánchez, H. and Renom-Guiteras, A. (2022), "Factors associated with short-term mortality after emergency department care of residents living in aged care homes: findings from the multicenter Caregency study", *Emergencias*, Vol. 34 No. 6, pp. 437-443, English, Spanish. PMID: 36625693.
- Amblàs-Novellas, J., Martori, J.C., Espauella, J., Molist-brunet, N., Inzitari, M. and Romero-Ortuno, R. (2018), "Frail-VIG index: a concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment", *BMC Geriatr*, Vol. 18 No. 1, pp. 1-12, doi: [10.1186/s12877-018-0718-2](https://doi.org/10.1186/s12877-018-0718-2).

- Berkhout, A.M., Boumans, N.P.G., Nijhuis, F.J.N., Van Breukelen, G.P.J. and Huijjer Abu-saad, H. (2003), "Effects of resident-oriented care on job characteristics of nursing caregivers", *Work and Stress*, Vol. 17 No. 4, pp. 337-353, doi: [10.1080/02678370310001647645](https://doi.org/10.1080/02678370310001647645).
- Bökberg, C., Behm, L., Wallerstedt, B. and Ahlström, G. (2019), "Evaluation of person-centeredness in nursing homes after a palliative care intervention: pre- and post-test experimental design", *BMC Palliative Care*, Vol. 18 No. 1, p. 44, doi: [10.1186/s12904-019-0431-8](https://doi.org/10.1186/s12904-019-0431-8).
- British Geriatrics Society (2021), *Ambitions for Change: Improving Healthcare in Care Homes*, British Geriatrics Society, available at: <https://www.bgs.org.uk/resources/ambitions-for-change-improving-healthcare-in-care-homes>
- British Geriatrics Society (2023), *Joining the Dots: A Blueprint for Preventing and Managing Frailty in Older People*, British Geriatrics Society, available at: <https://www.bgs.org.uk/Blueprint>
- Brownie, S. and Nancarrow, S. (2013), "Effects of person-centered care on residents and staff in aged-care facilities: a systematic review", *Clinical Interventions in Aging*, Vol. 8, p. 1, doi: [10.2147/cia.s38589](https://doi.org/10.2147/cia.s38589).
- Brucksch, A., Hoffmann, F. and Allers, K. (2018), "Age and sex differences in emergency department visits of nursing home residents: a systematic review", *BMC Geriatr*, Vol. 18 No. 1, p. 151, PMID: 29970027; PMCID: PMC6029412, doi: [10.1186/s12877-018-0848-6](https://doi.org/10.1186/s12877-018-0848-6).
- Burgos-Díez, C., Sequera-Requero, R.M., Tarazona-Santabalbina, F.J., Contel-Segura, J.C., Monzó-Planella, M. and Santaegènia-González, S.J. (2020), "Study protocol of a quasi-experimental trial to compare two models of home care for older people in the primary setting", *BMC Geriatrics*, Vol. 20 No. 1, p. 101, doi: [10.1186/s12877-020-1497-0](https://doi.org/10.1186/s12877-020-1497-0).
- Chadborn, N.H., Goodman, C., Zubair, M., Sousa, L., Gladman, J.R.F., Denning, T. and Gordon, A.L. (2019), "Role of comprehensive geriatric assessment in healthcare of older people in UK care homes: realist review", *BMJ Open*, Vol. 9 No. 4, e026921, doi: [10.1136/bmjopen-2018-026921](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026921).
- Espauella-Ferrer, M., Molist-Brunet, N., Espauella-Panicot, J., Sevilla-Sánchez, D., Puigoriol-Juventeny, E. and Otero-viñas, M. (2023), "Medication assessment in an older population during acute care hospitalization and its effect on the anticholinergic burden: a prospective cohort study", *Int J Environ Res Public Health*, Vol. 20 No. 7, p. 5322, doi: [10.3390/ijerph20075322](https://doi.org/10.3390/ijerph20075322).
- Fried, L.P., Tangen, C.M., Walston, J., Newman, A.B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W.J., Bruke, G. and McBurnie, M.A. (2001), "Frailty in older adults: evidence for a phenotype", *The Journals of Gerontology: Series A*, Vol. 56 No. 3, pp. M146-M157, doi: [10.1093/gerona/56.3.M146](https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146).
- Gnjidic, D., Hilmer, S.N., Blyth, F.M., Naganathan, V., Waite, L., Seibel, M.J., McLachlan, A.J., Cumming, R.G., Handelsman, D.J., Handelsman, D. and Le Couteur, D.G. (2012), "Polypharmacy cutoff and outcomes: five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes", *Journal of Clinical Epidemiology*, Vol. 65 No. 9, pp. 989-995, doi: [10.1016/j.jclinepi.2012.02.018](https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2012.02.018).
- Gómez-Batiste, X., Martínez-Muñoz, M., Blay, C., Amblàs, J., Vila, L. and Costa, X. (2013), "Identificación de personas con enfermedades crónicas avanzadas y necesidad de atención paliativa en servicios sanitarios y sociales: elaboración del instrumento NECPAL CCOMS-ICO", *Medicina Clínica*, Vol. 140 No. 6, pp. 241-245, doi: [10.1016/j.medcli.2012.06.027](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2012.06.027).
- Gómez-Batiste, X., Martínez-Muñoz, M., Blay, C., Amblàs-Novellas, J., Vila, L., Costa, X., Espauella-Panicot, J., Espinosa, J., Constante, C. and Mitchell, G.K. (2014), "Prevalence and characteristics of patients with advanced chronic conditions in need of palliative care in the general population: a cross-sectional study", *Palliative Medicine*, Vol. 28 No. 4, pp. 302-311, doi: [10.1177/0269216313518266](https://doi.org/10.1177/0269216313518266).
- Goodman, C., Denning, T., Gordon, A.L., Davies, S.L., Meyer, J., Martin, F.C., Gladman, J.R., Bowman, C., Victor, C., Handley, M., Gage, H., Iliffe, S. and Zubair, M. (2016), "Effective health care for older people living and dying in care homes: a realist review", *BMC Health Services Research*, Vol. 16, p. 269, doi: [10.1186/s12913-016-1493-4](https://doi.org/10.1186/s12913-016-1493-4).

JICA

- Hendry, A., Carraizo, A., Vanhecke, E. and Rodríguez-Laso, A. (2018), "Integrated care: a collaborative advantage for frailty", *International Journal of Integrated Care*, Vol. 18 No. 2, doi: [10.5334/ijic.4156](https://doi.org/10.5334/ijic.4156).
- Hodge, S.Y., Ali, M.R. and Gordon, A.L. (2021), "Recognizing and responding to deterioration in care homes: a scoping review protocol", *JBI Evid Synth*, Vol. 19 No. 2, pp. 447-453, doi: [10.11124/JBISRIR-D-19-00413](https://doi.org/10.11124/JBISRIR-D-19-00413).
- Hull, S.A., Homer, K., Boomla, K., Robson, J. and Ashworth, M. (2018), "Population and patient factors affecting emergency department attendance in London: retrospective cohort analysis of linked primary and secondary care records", *British Journal of General Practice*, Vol. 68 No. 668, pp. e157-e167, doi: [10.3399/bjgp18x694397](https://doi.org/10.3399/bjgp18x694397).
- May, S., Jonas, K., Fehler, G., Zahn, T., Heinze, M. and Muehlensiepen, F. (2021), "Challenges in current nursing home care in rural Germany and how they can be reduced by telehealth - an exploratory qualitative pre-post study", *BMC Health Services Research*, Vol. 21 No. 1, p. 925.
- Mitnitski, A., Howlett, S.E. and Rockwood, K. (2016), "Heterogeneity of human aging and its assessment. The journals of gerontology series A: biological sciences and medical sciences", *glw089*. doi: [10.1093/gerona/glw089](https://doi.org/10.1093/gerona/glw089).
- Molist-Brunet, N., Sevilla-Sánchez, D., Puigoriol-Juventeny, E., Espauella-Ferrer, M., Amblàs-Novellas, J. and Espauella-Panicot, J. (2021a), "Factors associated with the detection of inappropriate prescriptions in older people: a prospective cohort", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18 No. 21, doi: [10.3390/ijerph182111310](https://doi.org/10.3390/ijerph182111310).
- Molist-Brunet, N., Sevilla-Sánchez, D., González-Bueno, J., García-Sánchez, V., Segura-Martín, L.A., Codina-Jané, C. and Espauella-Panicot, J. (2021b), "Therapeutic optimization through goal-oriented prescription in nursing homes", *International Journal of Clinical Pharmacy*, Vol. 43 No. 4, pp. 990-997, doi: [10.1007/s11096-020-01206-x](https://doi.org/10.1007/s11096-020-01206-x).
- Molist-Brunet, N., Panicot, J.E., Sevilla-Sánchez, D., Novellas, J.A., Jané, C.C., Roset, J.A. and Gómez-Batiste, X. (2015), "A patient-centered prescription model assessing the appropriateness of chronic drug therapy in older patients at the end of life", *European Geriatric Medicine*, Vol. 6 No. 6, pp. 565-569, doi: [10.1016/j.eurger.2015.07.008](https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.07.008).
- Mota-Romero, E., Tallón-Martín, B., García-Ruiz, M.P., Puente-Fernandez, D., García-Caro, M.P. and Montoya-Juarez, R. (2021), "Frailty, complexity, and priorities in the use of advanced palliative care resources in nursing homes", *Medicina (Kaunas)*, Vol. 57 No. 1, p. 70, doi: [10.3390/medicina57010070](https://doi.org/10.3390/medicina57010070).
- Molist-Brunet, N., Sevilla-Sánchez, D., Puigoriol-Juventeny, E., Bajo-Peñas, L., Cantizano-Baldo, I., Cabanas-Collell, L. and Espauella-Panicot, J. (2022a), "Individualized medication review in older people with multimorbidity: a comparative analysis between patients living at home and in a nursing home", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 19 No. 6, pp. 1-13, doi: [10.2165/11592010-000000000-00000](https://doi.org/10.2165/11592010-000000000-00000).
- Molist-Brunet, N., Sevilla-Sánchez, D., Puigoriol-Juventeny, E., Barneto-Soto, M., González-Bueno, J. and Espauella-Panicot, J. (2022b), "Improving individualized prescription in patients with multimorbidity through medication review", *BMC Geriatr*, Vol. 22 No. 1, p. 417, doi: [10.1186/s12877-022-03107-2](https://doi.org/10.1186/s12877-022-03107-2).
- Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia del Gobierno de España, España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo, Madrid. Ministerio de la Presidencia (2021), ISBN 978-84-7471-150-9, Depósito legal M-18656-2021.
- Reisberg, B., Ferris, S., de Leon, M.J. and Crook, T. (1982), "The global deterioration scale for assessment of primary degenerative dementia", *American Journal of Psychiatry*, Vol. 139 No. 9, pp. 1136-9, doi: [10.1176/ajp.139.9.1136](https://doi.org/10.1176/ajp.139.9.1136).
- Rygh, E.M. and Hjortdahl, P. (2007), "Continuous and integrated health care services in rural areas. A literature study", *Rural Remote Health*, Vol. 7 No. 3, p. 766, PMID: 17650058.
- Sadler, E., Khadjesari, Z., Ziemann, A., Sheehan, K.J., Whitney, J., Wilson, D., Bakolis, I., Sevdalis, N., Sandall, J., Soukup, T., Corbett, T., Gonçalves-Bradley, D.C. and Walker, D.-M. (2023), "Case

management for integrated care of older people with frailty in community settings”, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 5, CD013088, doi: [10.1002/14651858.CD013088.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD013088.pub2).

Sainsbury, A., Seebass, G., Bansal, A. and Young, J.B. (2005), “Reliability of the Barthel Index when used with older people”, *Age and Ageing*, Vol. 34 No. 3, pp. 228-232, doi: [10.1093/ageing/afi063](https://doi.org/10.1093/ageing/afi063).

Santaeugènia, S.J., Contel, J., Vela, E., Cleries, M., Amil, P., Melendo-Azuela, E., Gil-Sánchez, E., Mir, V. and Amblàs-Novellas, J. (2021), “Characteristics and service utilization by complex chronic and advanced chronic patients in catalonia: a retrospective seven-year cohort-based study of an implemented chronic care program”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18 No. 18, p. 9473, doi: [10.3390/IJERPH18189473](https://doi.org/10.3390/IJERPH18189473).

Shepherd, V., Wood, F. and Hood, K. (2017), “Establishing a set of research priorities in care homes for older people in the UK: a modified Delphi consensus study with care home staff”, *Age Ageing*, Vol. 46 No. 2, pp. 284-290, doi: [10.1093/ageing/afw204](https://doi.org/10.1093/ageing/afw204).

Sherlaw-Johnson, C., Smith, P. and Bardsley, M. (2016), “Continuous monitoring of emergency admissions of older care home residents to hospital”, *Age and Ageing*, Vol. 45 No. 1, pp. 71-77, doi: [10.1093/ageing/afv158](https://doi.org/10.1093/ageing/afv158).

Stafford, M., Steventon, A., Thorlby, R., Fisher, R., Turton, C. and Deeny, S. (2018), “Briefing: understanding the health care needs of people with multiple health conditions”, *The Health Foundation* (accessed 8 March 2023).

Wang, J. (2021), “Person-Centered care for older adults”, in Gu, D. and Dupre, M.E. (Eds), *Encyclopedia of Gerontology and Population Aging*, Springer, Cham. doi: [10.1007/978-3-030-22009-9_1113](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22009-9_1113).

Author Affiliations

Mariona Espauella-Ferrer, Servei Territorial de geriatría i cures pal·liatives d’osona i el ripollès, Hospital Universitari de Vic, Vic, Spain and Territorial service of geriatrics and palliative care from Osona and Ripollès, Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic- Hospital uiversitari de Vic-Hospital de Campdevàno, Vic, Spain

Felix Jorge Morel-Corona, Territorial service of geriatrics and palliative care from Osona and Ripollès, Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic- Hospital uiversitari de Vic-Hospital de Campdevàno, Vic, Spain

Mireia Zarco-Martinez and Alba Marty Perez, Department of Primary Care, Fundació Hospital de Campdevàno, Campdevàno, Spain

Raquel Sola-Palacios, Residència Vall de Ribes, Ribes de Freser, Spain

Maria Eugenia Campollo Duquela, Department of Geriatric Medicine, Hospital Universitari de Vic, Vic, Spain and Department of Geriatric Medicine, Fundació Hospital de la Santa Creu de Vic, Vic, Spain

Maricelis Cruz-Grullon, Department of Geriatric, Hospital Universitari de Vic, Vic, Spain

Emma Puigoriol-Juventeny, Department of Epidemiology, Hospital Universitari de Vic, Vic, Spain

Marta Otero-Viñas, Faculty of Sciences and Technology, University of Vic- Central University of Catalonia (UVic-UCC), Vic, Spain

Joan Espauella-Panicot, Departamento de Geriatria, Fundació Hospital de la Santa Creu de Vic, Vic, Spain

Corresponding author

Mariona Espauella-Ferrer can be contacted at: mespauella@chv.cat

For instructions on how to order reprints of this article, please visit our website:

www.emeraldgroupublishing.com/licensing/reprints.htm

Or contact us for further details: permissions@emeraldinsight.com





5. DISCUSSIÓ



5. DISCUSSIÓ

Des del punt de vista de la recerca cal abordar com atndrem a l'augment constatat de persones grans de característiques heterogènies. En aquest projecte s'ha abordat des de 2 vessants. En els 2 primers articles s'utilitza la fragilitat per tal d'estratificar la població d'estudi i d'aquesta manera s'objectiva que la fragilitat està relacionada amb pitjors resultats de salut: pitjors taxes de cicatrització de ferides i major risc de PI.

En els altres dos estudis es realitza una intervenció en pacients amb fragilitat, demostrant que la personalització de la intervenció en aquests pacient modifica els resultats de salut. Per una banda, s'aconsegueix reduir la càrrega anticolinèrgica i sedant i per altre banda els pacients institucionalitzats canviem el patró d'ús de utilització de recursos.

5.1 AVALUACIÓ DE LA FRAGILITAT EN PACIENTS ANCIANS ATESOS EN UNA UNITAT CLÍNICA DE FERIDES

El primer estudi que forma part d'aquesta tesi doctoral s'orienta a abordar la necessitat de classificar els pacients d'edat avançada amb patologies complexes, com les úlceres cutànies de difícil cicatrització, per tal d'identificar paràmetres que puguin ser d'utilitat per prendre les decisions clíniques adequades en contextos de treball en equips multidisciplinaris.

Els resultats de l'estudi mostren una associació entre la fragilitat i la curació de ferides. Aquesta dada obre la possibilitat d'utilitzar la fragilitat com a eina d'avaluació dels pacients amb ferides complexes, permetent així ajudar als professionals a la presa de decisions en el maneig de les ferides i a entendre millor la variabilitat ens els resultats de curació entre el col·lectiu de pacients d'edat avançada amb ferides cutànies.

Dins la cohort de pacients ancians analitzada en aquest estudi destaca que, tots els pacients presenten dèficits en diversos àmbits en realitzar la valoració geriàtrica integral. Aquest fet posa de manifest

que la vulnerabilitat d'aquest pacients va més enllà del fet que tinguin una ferida cutània de difícil cicatrització. En consonància amb altres estudis previs, les nostres dades confirmen que els pacients ancians amb ferides necessiten un grau d'atenció sanitària superior¹³⁹.

Els últims anys s'han introduït en la pràctica clínica diària varis els instruments per valorar la fragilitat per tal de ajudar als clínics a la presa de decisions. Aquests mètodes d'avaluació del grau de fragilitat s'han utilitzat en molts casos per caracteritzar diferents poblacions d'interès amb l'objectiu d'estratificar i identificar els pacients amb majors risc de presentar resultats adversos de salut^{38,69,140,141}. En el nostre treball destaca el fet que tres quartes parts dels pacients ancians amb ferides complexes tractats en la UCF presentaven fragilitat. És important evidenciar que la metodologia emprada per identificar la presència de fragilitat (IF-VIG, test SHARE-FI (*Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe-Frailty Index*) o bé l'ús de proves de rendiment físic com la velocitat de la marxa) gairebé no van modificar l'estratificació en funció de la fragilitat, com han confirmat altres autors^{142,143}.

Els nostres resultats van demostrar que tots dos instruments (IF-VIG i SHARE-FI) són capaços de caracteritzar i classificar la població adequadament. Davant la similitud en classificar els pacients dels 2 test, vam optar per avaluar els pacients utilitzant l'índex IF-VIG, ja que permet una avaluació geriàtrica ràpida i la detecció d'àrees d'intervenció^{44,144}.

Hi ha un percentatge més gran de pacients fràgils atesos en la UCF que el percentatge de pacients fràgils que es detecten a la comunitat del mateix rang d'edat, tan a nivell de l'estat espanyol, com a nivell Europeu^{145,146}. La identificació d'aquesta elevada fragilitat en aquest perfil de pacients podria està relacionada amb el fet que els pacients amb ferides que no cicatritzen tenen una alta càrrega de multimorbiditat, cert grau de discapacitat i una alta prevalença de deteriorament cognitiu lleu.

La puntuació de fragilitat no va revelar diferències estadísticament significatives durant el seguiment dels pacients.. Així doncs, basant-nos en les nostres dades, proposem introduir l'avaluació de la fragilitat dels pacients en qualsevol moment del seguiment de la ferida, especialment en cas de retard a la cicatrització o no cicatrització, llevat que sorgeixin problemes clínicament rellevants, moment en què probablement convindrà fer una nova avaluació.

La cicatrització de ferides està relacionada amb factors locals, àmpliament coneguts i molt estudiats, i amb factors sistèmics^{147,148}. Així doncs, és molt interessant poder realitzar estudis que puguin identificar possibles factors que puguin actuar amb ser valor pronòstic de curació. En aquest sentit, les nostres dades van identificar una associació entre el grau de fragilitat i la cicatrització de la ferida, tant avaluada a partir de la variable "cicatrització/no cicatrització" com en relació amb la variable "taxa de cicatrització". Els nostres resultats suggereixen que la determinació del paràmetre taxa de cicatrització juntament amb el grau de fragilitat podria resultar molt útil per a la predicció precoç del retard a la cicatrització de ferides. Així doncs, els nostres resultats demostren que l'avaluació de la fragilitat és un bon indicador pronòstic de la cicatrització de ferides que es podria utilitzar per a la presa de decisions clíniques per tal de millorar el tractament, no només en funció dels factors locals de la ferida, sinó també en funció de l'estat de salut global del pacient³⁷. Aquests corroboren les dades d'altres estudis anteriors¹⁴⁹.

La fragilitat actua com a factor sistèmic que afecte al procés de cicatrització de les ferides. Aquesta idea s'ha vist reforçada amb els nostres resultats que han permès observar un comportament diferent a la relació del grau de fragilitat i la cicatrització de ferides entre ferides d'etiologia venosa i la resta de ferides. Les nostres dades concorden amb el fet que els factors locals tenen un impacte més gran en les úlceres venoses i estan menys influenciats per una condició sistèmica com es el grau de fragilitat^{147,148}. Per tant, pel tractament de les úlceres venoses podria ser més important garantir l'adhesió dels pacients amb la teràpia de compressió que no pas modificar-los el pla terapèutic segons l'estat de fragilitat dels pacients. Per contra, en ferides d'altres etiologies (arterials, DM2, etc.) hem observat que el grau de fragilitat correlaciona molt bé amb la capacitat de cicatrització de la ferida, cosa que té sentit pel fet que la presència d'aquestes etiologies de ferides està relacionada amb el fet de patir determinades malalties sistèmiques¹⁵⁰.

Les nostres dades evidencien que els pacients més fràgils tendeixen a tenir pitjors resultats de salut, en el nostre cas curació de ferides cutànies. D'acord amb altres àrees mèdiques i quirúrgiques on l'avaluació de la fragilitat s'utilitza per identificar pacients propensos a tenir mals resultats de salut^{151,152}, els nostres resultats suggereixen que determinar el grau de fragilitat dels pacients pot resultar útil per a la gestió de la cicatrització de ferides segons la relació de la fragilitat amb el retard a la cicatrització i/o l'absència de cicatrització.

Les UCF solen estar integrades per un equip multidisciplinari que permet no només el tractament de les ferides en funció de la seva etiologia, sinó també segons les necessitats globals dels pacients. Els nostres resultats suggereixen que hi ha una alta prevalença de fragilitat en els pacients tractats a la nostra UCF i que hi ha una relació del grau de fragilitat amb la taxa de curació de les ferides. Tot plegat fa pensar que, la consideració i avaluació de la fragilitat són components extremadament importants en la cura del nombre creixent de pacients ancians amb ferides complexes i per tant seria recomanable incloure la determinació del grau de la fragilitat dels pacient com a part de l'avaluació periòdica dels pacients a les UCF. Cal destacar però, que tot i que l'estudi de la fragilitat en relació amb la cicatrització de ferides cutànies és troba en un estadi molt inicial, els nostres resultats revelen que hi ha prou evidències per començar a desentranyar les complexitats associades amb la cura de gent gran fràgil amb ferides complexes. Per tant, cal més recerca tant per millorar la nostra comprensió de l'efecte de la fragilitat com per millorar les estratègies de tractament per a aquesta població particularment fràgil i de risc.

Així doncs, el nostre estudi ha permès demostrar una associació entre la presència de fragilitat i la cicatrització de les ferides, tot i que en cap cas no s'ha establert una relació causal. Les nostres dades suggereixen que la classificació dels pacients segons els diferents graus de fragilitat podria ajudar a una millor personalització del tractament de ferides en pacients ancians. Al nostre parer, els pacients amb fragilitat greu i ferides que no cicatritzen podrien beneficiar-se d'un enfocament pal·liatiu, però, els pacients amb fragilitat moderada/lleu podrien ser candidats per a teràpies avançades pel tractament de les seves ferides. Els nostres resultats han permès entendre una mica millor la variabilitat que s'observa en els resultats de la curació de ferides en població anciana.

Des de la publicació de l'article que va derivar del primer treball d'aquesta tesi han aparegut a la literatura diversos articles en la mateixa línia, en els quals les dades d'estudi de ferides de peu diabètics i

isquèmiques reforcen els resultats publicats en el nostre treball. En primer lloc confirmen que la fragilitat és molt prevalent en pacients amb ferides d'aquestes etiologies, detecten una pitjor cicatrització de les ferides en els pacients fràgils i reafirmen la recomanació d'incloure l'avaluació de la fragilitat en pacients amb ferides complexes¹⁵³⁻¹⁵⁶.

5.2 ANÀLISI DEL PLA FARMACOLÒGIC DELS PACIENTS FRÀGILS

5.2.1 Factors associats a la detecció de prescripcions inadequades en persones grans

Està ben descrit a la literatura que l'envelliment, la presència de multimorbiditat i la fragilitat acaben conduint a la polifarmàcia. Aquest pacients tenen unes condicions canviant en el temps, fet que la medicació que fins el moment havia estat òptima, per canvis en la situació clínica, poden convertir-se en prescripcions inadequades. Aquest treball posa de manifest una situació molt prevalent en l'envelliment com és la presència de PI i evidencia la necessitat de fer revisions sistemàtiques de la medicació en pacients amb fragilitat. En la línia del primer treball d'aquesta tesi, en aquest segon estudi es posa de manifest la importància de realitzar una intervenció complexa i multidisciplinària en l'atenció de pacients ancians.

En aquest estudi realitzat sobre una població anciana, comunitària d'una regió semiurbana, es va detectar una alta prevalença de deteriorament funcional, cognitiu i fragilitat. Al mateix temps, les dades farmacològiques informen de altes taxes de polifarmàcia moderada i excessiva, complexitat terapèutica i càrrega anticolinèrgica i sedant. Aquests resultats són més elevats del que es podria esperar en una cohort estàndard amb pacients de 65 anys o més^{111,157}. Aquestes diferències en els resultats probablement es puguin explicar pels criteris d'inclusió de l'estudi, ja que un criteri d'inclusió era la presència de multimorbiditat i un altre la identificació de dificultats per part del metge de capçalera en la gestió de la prescripció.

L'aplicació del model PCP va permetre detectar una prevalença de PI de fins al 90% en la població estudiada. Aquest resultat suposa una proporció de PI molt superior a la detectada en altres estudis que van utilitzar criteris explícits (criteris de Beers i STOPP-START)¹⁵⁸. Pensem que aquesta discrepància podria ser deguda probablement a dues raons principals als criteris d'inclusió amb pacients amb multimorbiditat que vam utilitzar^{159,160} i al fet que el model PCP permet optimitzar la medicació individualitzada, cosa que dona lloc a una anàlisi més exhaustiva de la prescripció. Es per això, que pensem que la PCP ha de considerar-se, en general, com una revisió de la medicació avançada (basada a l'historial de medicació, la informació del pacient i la informació clínica) que optimitza el procés de prescripció¹⁶¹. En revisar les PI es va fer evident que la majoria pertanyien un grup reduït de fàrmacs. Revisant la classificació dels grups ATC (Anatomic, Therapeutic, Chemical classification system), es va observar que quatre dels tretze grups inclosos en aquesta classificació representaven gairebé el 90% dels PI (tracte alimentari i metabolisme, sang i òrgans hematopoètics, sistema cardiovascular i

sistema nerviós). Un vegada més, això demostra que les PI acostumen a concentrar-se en un nombre reduït de grups farmacològics^{121,162}. L'anàlisi multivariant que vam portar a terme va posar de manifest que la polifarmàcia és la variable més comunament associada a la presència de PI.

D'altra banda, en aquest estudi descriptiu, vam detectar una relació positiva entre fragilitat i la PI. Tot i això, l'anàlisi de les dades segons el model multivariant no va corroborar aquesta relació. Aquest fet podria ser perquè l'IF-VIG és el sumatori de vaires de les dades analitzades, fet que pot emascarar les correlacions estadístiques. A més a més, també cal tenir en compte que la mostra de pacients de l'estudi està formada principalment de pacients fràgils, fet que dificulta trobar diferències amb el baix nombre de pacients no fràgils inclosos.

Aquest estudi obre un camí cap a nous estudis per investigar la relació entre fragilitat i la PI. De fet, un any després de la publicació del nostre treball, s'ha presentat un segon article realitzat en la mateixa cohort de pacients que conclou que els pacients més beneficiats de la realització d'una RM avançada són els pacients fràgils¹²³. En aquesta línia la societat britànica de geriatria l'any 2023 ha publicat un document de consens que recomana la realització d'una RM que s'acompanyi d'una valoració geriàtrica en els pacients fràgils⁶. D'altra banda, una revisió sistemàtica publicada recentment, avala l'ús del model PCP com a eina per la desprescripció, posant en valor la prescripció basada en objectius terapèutics¹⁶³. En aquest sentit, aquesta metodologia va en la mateixa direcció que moltes tendències en el món actual de la geriatria, una d'elles seria el "concordant care", una corrent que base les seves intervencions en els objectius terapèutics¹⁶⁴ i també s'alinea amb la proposta de com adequar la medicació d'una tendència com és l'"Age-Friendly Health System" basat en l'aplicació de les "4Ms" (*Mobility, Mentation, Medication, what's Matter*), enfocament clarament a l'alça, especialment als Estats Units^{165,166}.

5.2.2 Avaluació de la medicació durant l'hospitalització en una unitat geriàtrica d'aguts i el seu efecte sobre la càrrega anticolinèrgica

En aquest estudi s'aborda la millora de la prescripció en pacients fràgils, aplicant el model PCP, fent especial èmfasi en els fàrmacs amb càrrega anticolinèrgica i sedant. El model PCP consisteix en un model de RM avançada que, a través de la realització d'un diagnòstic situacional en el que es té en compte la fragilitat i els objectius terapèutics del pacient, es proposa una millora del pla farmacològic.

Aquest estudi observacional prospectiu mostra una elevada prevalença de càrrega anticolinèrgica i sedant en una població molt anciana, amb una mitjana d'edat pròxima als 90 anys. A més, demostra que, els pacients més fràgils tenen risc de presentar una càrrega anticolinèrgica i sedant més gran, fet que reafirma el risc de presentar efectes secundaris derivats d'aquests medicaments^{167,168}. Addicionalment, hem demostrat que, una RM avançada utilitzant el model PCP condueix a una disminució del DBI en els pacients ingressats a la UGA, i que aquests canvis persisteixen després de tres mesos.

Tal i com és habitual en la població ingressada a la UGA, el nostre estudi va incloure pacients fràgils d'edat molt avançada que presentaven multimorbiditat⁴⁴. La majoria d'aquests subjectes rebien polifarmàcia i gairebé la meitat presentaven una puntuació de DBI moderada o alta i majoritàriament

presentaven alguna PI, resultats que concorden amb altres estudis publicats¹⁶⁹. A més, els nostres resultats van mostrar una associació entre la fragilitat i la càrrega d'anticolinèrgica i sedant, corroborant els resultats d'estudis previs que han descrit que, com més fràgils són els pacients més inapropiats són els medicaments anticolinèrgics, degut a un major risc de complicacions¹⁷⁰.

Tant la fragilitat com una alta càrrega anticolinèrgica poden conduir a mals resultats de salut, per això la seva identificació ha de ser un factor a tenir en compte a l'hora de fer una RM. En aquest estudi hem demostrat que, la RM permet disminuir la puntuació DBI en pacients fràgils, resultats que no es van observar en pacients no fràgils. Això es degut probablement a la relació bidireccional que existeix entre la fragilitat i la càrrega d'anticolinèrgica i sedant¹⁷¹. Cal destacar que, la població molt gran pateix habitualment discapacitats induïdes per l'hospitalització¹⁷², motiu pel que és molt recomanable identificar pràctiques específiques que puguin contribuir a aconseguir beneficis per a la salut durant l'hospitalització. Una d'aquestes pràctiques de valor que hem corroborat en aquest estudi és la RM^{173,174}. Els nostres resultats de l'aplicació del model PCP durant l'hospitalització a la UGA demostren que aquesta intervenció permet reduir la polifarmàcia, la càrrega anticolinèrgica i sedant basada en les puntuacions DBI i la complexitat terapèutica, amb resultat similars als aconseguits en altres estudis en entorns comunitaris que utilitzen el model PCP amb poblacions d'edat avançada^{123,175}.

Amb la utilització del model PCP vam aconseguir l'aplicació de la majoria de canvis suggerits als plans terapèutics i la seva persistència als 3 mesos de seguiment dels pacients. L'èxit del procés de desprescripció va ser degut a diverses raons. En primer lloc, el model PCP condueix a la individualització dels plans terapèutics mitjançant l'establiment d'objectius assistencials i la presa de decisions compartides amb els pacients i els cuidadors, cosa que genera una bona relació i una bona comunicació. En segon lloc, les recomanacions del PCP es detallen al resum d'alta, permetent una comunicació fluida amb altres nivells assistencials. I, finalment, aquest canvis queden registrats a la recepta electrònica. Aquest conjunt d'estratègies s'ha demostrat també, en estudis previs, que són facilitadores de la desprescripció¹⁷⁶. Destacar que, un dels punts forts del nostre estudi va ser la millora de la prescripció durant la hospitalització en una UGA, on els pacients ingressen per malalties agudes i tenen estades curtes.

Així doncs, els resultats d'aquest estudi evidencien i posen èmfasi en la necessitat d'aplicar RM avançades per tal d'adequar els plans terapèutics, especialment en aquelles poblacions que més se'n poden beneficiar com són les persones amb cert grau de fragilitat.

Malgrat cada vegada és més evident que la valoració de la càrrega anticolinèrgica és necessària, existeixen encara molts buits de coneixement. Actualment, no hi ha un consens sobre quin és l'escala ideal a utilitzar, ni es coneix quin reducció de càrrega anticolinèrgica és clínicament significativa, ni es disposa de mesures de resultats suficientment sensibles per valorar canvis subtils causats pels fàrmacs anticolinèrgics¹⁷⁷. És per això que caldrà seguir fent estudis en aquesta direcció.

5.3. MODEL D'ATENCIÓ SANITÀRIA PER PERSONES QUE VIUEN EN RESIDÈNCIES BASAT EN LA ATENCIÓ INTEGRADA

Aquest estudi prospectiu obert d'evidència real que compara dos models d'atenció mostra el potencial per canviar els resultats de salut de les persones que viuen en residències a través de canvis organitzatius. Seguint el marc dels diferents treballs que conformen aquesta tesi, en aquest estudi es va realitzar una intervenció multidisciplinària, tenint el compte la fragilitat dels participants, per tal de poder estratificar el risc de les persones i poder-los oferir un atenció individualitzada més efectiva.

El projecte desenvolupa un model d'atenció integrada que implica la col·laboració entre els professionals de la residència, i els d'AP i d'atenció geriàtrica especialitzada. L'aplicació del model d'atenció integrada va derivar en canvis significatius en els participants (derivacions urgències, visites mèdiques, hospitalitzacions, lloc de mort, polifarmàcia) en comparació amb els resultats d'aplicació del model d'atenció tradicional. Entre els factors clau que considerem han impulsat aquests canvis s'inclou un enfocament assistencial més proactiu i centrat en la persona, així com una coordinació millor entre l'AP i l'especialitzada. Per contra, el model tradicional, basat sobretot en l'atenció portada a terme pels professionals de la residència, té un enfocament reactiu davant de les crisis¹³⁷.

Un dels principals condicionants de l'èxit d'aplicació del model d'estudi fou la identificació del paper central de les infermeres a l'atenció residencial que es confirma en l'aplicació d'aquest model d'atenció integrada. A més a més també cal destacar la importància del perfil dels professionals implicats i la voluntat de les organitzacions a implantar models d'atenció més adequats a les característiques dels pacients. També hi influeixen elements contextuais, com l'experiència adquirida durant la pandèmia de COVID-19, que va acostar l'atenció especialitzada a les residències i va generar resultats positius. Addicionalment, el model de relació establert a nivell territorial entre el servei geriatria i l'AP han afavorit el seu desenvolupament.

Pel que fa a l'escalabilitat de la implantació del model d'atenció integrada utilitzat en aquest estudi, és crucial considerar l'heterogeneïtat entre les diferents residències de gent gran, que pot donar lloc a models organitzatius variables. Factors com la mida de les residències, les característiques del personal, el nombre de residents anual que es troben en final de vida, la relació de cada residència amb el sistema sanitari amb qui es relaciona, o la cultura de treball interna influiran en el disseny de l'equip multidisciplinari d'atenció sanitària de cada residència, fet que requerirà d'un ajustament a mida del model d'atenció integrada. Tot i això, un factor que pot ajudar o facilitar l'organització de l'assistència sanitària és la implantació de la classificació dels pacients segons el grau de fragilitat⁶.

A nivell del model assistencial, el canvi més significatiu que es va introduir amb aquest estudi va ser la implantació sistemàtica d'una valoració geriàtrica integral, que inclou l'avaluació de necessitats del pacient, el desenvolupament d'un pla terapèutic centrat en el pacient i, basat en els valors i les

preferències, i les revisions periòdiques del pla terapèutic individualitzat¹⁷⁸. A nivell de coordinació de l'equip d'atenció, el paper de la infermera gestora de casos d'AP va ser crucial per facilitar l'accés a tots els recursos d' AP i el contacte estret d'aquesta amb l'equip de geriatría per tal d'utilitzar els recursos d'atenció especialitzada.

La personalització dels plans terapèutics es va centrar en acordar la intensitat de la intervenció en situació de crisi, la revisió de la medicació i la planificació avançada. L'aplicació del model PCP com a eina de revisió de la medicació va conduir a reduccions de la polifarmàcia excessiva, i també reduccions en el nombre mitjà de medicaments per resident, mostrant resultats similars als demostrats recentment en altres estudis¹⁷⁵.

La identificació d'individus amb fragilitat severa, possible indicador de final de vida, i la implementació d'una planificació avançada van jugar un paper clau en l'augment de les cures al final de la vida realitzades a la residència. La voluntat del personal de la residència de proporcionar cures al final de la vida dins del centre i el suport dels equips sanitaris van ser elements essencials^{179,180}.

La personalització de les intervencions, juntament amb el treball compartit entre les residències de gent gran i els equips sanitaris, va contribuir a la reducció del nombre de derivacions. En aquest sentit destacar que, la literatura considera que els canvis en les derivacions a l'hospital d'aguts són un bon indicador per avaluar la qualitat de l'atenció a les residències geriàtriques¹⁸¹.

Tot i que no hi ha un consens clar sobre el millor model d'atenció en residències de gent gran, hi ha acord sobre les intervencions que poden millorar els resultats, com ara la formació del personal i la promoció de la col·laboració entre l'atenció sanitària i l'atenció en residències de gent gran a través de models integrats. La implicació d'experts en la cura avançada de la fragilitat també ha demostrat ser efectiva¹⁸². Estudis anteriors proposen utilitzar resultats com ara indicadors relacionats amb la medicació, l'atenció fora d'horari, l'ús dels serveis d'urgències, els ingressos hospitalaris i l'experiència dels residents i la família per avaluar com funciona un model d'atenció¹⁸².

En el context de residència del nostre estudi, l'ús d'un model d'atenció integrada va demostrar millors resultats que el model tradicional. Sorprenentment, però, es van obtenir més caigudes en els residents atesos amb aquest model assistencial. És molt probable que sigui degut al fet que el 2022 la residència era un centre sense restriccions, en el qual s'estimulava la mobilització de tots els residents de forma segura, malgrat això pugui incrementar el risc de caigudes, a diferència del que passava el 2019.

Aquest estudi s'ha dut a terme en una zona rural amb una població amb un nivell d'envelliment elevat i amb una important concentració de multimorbiditat, fet que coincideix amb característiques de poblacions d'altres zones rurals que s'han descrit en estudis publicats¹⁸³. Aquest perfil poblacional fa que un dels reptes de les residències rurals sigui la dificultat d'accés a l'entorn hospitalari especialitzat. Això ha portat, en alguns casos, a la creació de diverses estratègies de telemedicina per facilitar l'atenció d'aquests residents¹⁸⁴. En el cas de la residència del nostre estudi, la disponibilitat

d'un hospital comunitari amb un desenvolupament important de l'atenció geriàtrica ens ha permès resoldre aquesta dificultat. A més a més, el perfil dels pacients atesos fa que poques vegades sigui necessari derivar els residents a hospitals de nivell superior.

El model d'atenció sanitària presentat en aquest estudi es basa en la integració clínica, utilitzant l'avaluació geriàtrica i classificant els residents segons els nivells de fragilitat, cosa que repercuteix en millores a la majoria dels indicadors de salut en l'atenció a residències de gent gran. Tot i això, cal continuar investigant en aquesta direcció i explorar l'escalabilitat d'aquest model a altres residències.





6. LIMITACIONES



6. LIMITACIONS

Els estudis que conforme aquesta tesi doctoral presenten algunes limitacions que cal tenir en compte a l'hora d'interpretar i poder extrapolar els resultats obtinguts:

6.1. LIMITACIONS PEL QUE FA A LA MIDA MOSTRAL

Dos dels estudis portats a terme s'han fet amb un baix nombre de pacients.

- L'estudi portat a terme a la UCF en pacient amb ferides de difícil curació inclou un baix nombre de pacients per la dificultat d'incloure aquí podria realitzar-se un seguiment de 6 mesos.
- L'estudi realitzat en un centre residencial, en aquest cas si bé és cert va incloure un limitat nombre de pacients eren però totes les persones residents a la institució.

La seva dimensió d'aquests estudis ha limitat el poder estadístic de les avaluacions fetes.

6.2. LIMITACIONS PEL QUE FA A BIAIX EN LA SELECCIÓ DE PACIENTS

La població que s'ha avaluada en els 4 estudis que s'han inclòs en aquesta tesi forma part d'un grup molt concret, són persones d'edat avançada i en la majoria dels casos amb presència de multimorbiditat això condiciona en un doble sentit:

- Pot ser difícil comparar aquesta població amb altres pacients que no tenen fragilitat ja que la mostra d'aquest subgrup és molt petita.
- En ser una població molt específica, els resultats no son extrapolables directament a la població general.

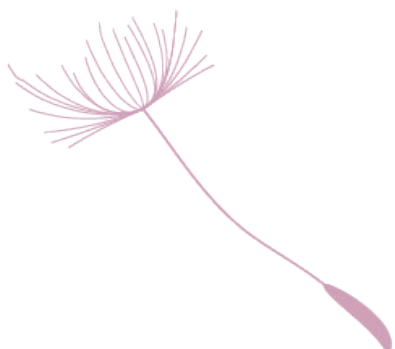
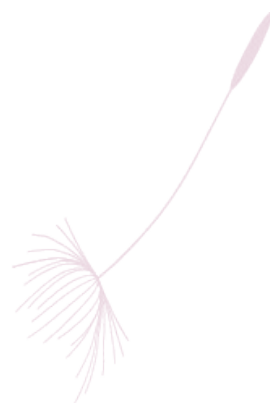
6.3. LIMITACIONS EN LA RECOLLIDA DE DADES

La majoria de dades dels diferents projectes s'han recollit de manera prospectiva a través de la informació rebuda directament pels pacients i/o familiars. Tot i això, en algunes de les dades de seguiment o bé de situació prèvia a l'estudi, s'han recollit a través dels sistemes d'informació o bé de la història electrònica del pacient, fet que pot haver reduït la qualitat i fiabilitat de les dades.

6.4. LIMITACIONS EN ELS RESULTATS

- En l'estudi que s'avalua la càrrega anticolinèrgica i sedant, s'observà que la revisió de la medicació realitzada durant l'estudi va permetre una disminució d'aquesta càrrega. Si bé és cert, no es va acabar analitzant quin impacte podia tenir aquesta reducció sobre els resultats de salut dels pacients.
- Una limitació global de la tesis és no disposar de resultats sobre l'experiència dels pacients o dels seus cuidadors.
- Malgrat les limitacions abans esmentades, cal destacar dues fortaleeses d'aquest treball:
- Se centre en un grup de població estudiat de pacients d'edat avançada amb molta patologia crònica que és un col·lectiu que generalment s'ha exclòs dels estudis científic per la complexitat intrínseca del grup.
- El disseny de tots els estudis que s'inclouen en aquesta tesi són fets en entorns clínics amb activitat assistencial diària, de la qual s'han obtingut les dades. Aquest fet posa de manifest que les aportacions realitzades siguin fàcilment aplicable a la pràctica diària i presumiblement escalables a altres territoris.





7. CONCLUSIONS



7. CONCLUSIONS

ARTICLE 1. Assessment of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centre: a cohort study

La fragilitat és molt prevalent en els pacients ancians amb ferides tractats a una unitat clínica de ferides. La fragilitat afecta a la velocitat de curació i capacitat de curació de les ferides, i per tant pot ser-ne un paràmetre amb valor pronòstic. Per això, es recomana incloure l'avaluació del grau de fragilitat en l'atenció rutinària de pacients ancians amb ferides de difícil curació per tal de millorar la individualització dels tractaments.

ARTICLE 2. Factors associated with the detection of inappropriate prescriptions in older people: a prospective cohort

L'aplicació del model PCP en pacients ancians demostra que la fragilitat i la polifarmàcia estan associades a la detecció de prescripcions inadequades. Fet, que evidencia la importància del seguiment adequat d'aquests pacients.

ARTICLE 3. *Medication assessment in an older population during acute care hospitalization and its effect on the anticholinergic burden: a prospective cohort study*

La càrrega anticolinèrgica i sedant està associada de forma positiva al grau de fragilitat. Realitzar una revisió de la medicació avançada utilitzant el model de PCP en situació d'ingrés de curta durada a una unitat geriàtrica d'aguts permet reduir la càrrega anticolinèrgica. Així doncs, és fonamental realitzar una revisió de la medicació en pacients grans en situacions de crisis agudes.

ARTICLE 4. *Health care model for people living in nursing homes based on integrated care*

L'aplicació d'un model d'atenció integrat entre la residència, l'atenció primària i l'atenció especialitzada de geriatría millora els resultats d'atenció a les persones institucionalitzades en una residència.

CONCLUSIÓ GENERAL

L'avaluació del grau de fragilitat dels pacients permet caracteritzar la situació global de les persones i personalitzar-ne les intervencions assistencials. En el context d'aquesta tesi s'ha evidenciat la utilitat de determinar el grau de fragilitat dels pacients per millorar l'atenció a les ferides complexes, per realitzar una revisió de la medicació i per adaptar la provisió de serveis en persones d'edat avançada.





8. PERSPECTIVES DE FUTUR



8. PERSPECTIVES DE FUTUR

En aquest projecte s'ha comprovat la utilitat de determinar la fragilitat dels pacients en diversos àmbits i contextos. El que ha permès extreure'n una idea molt clara, que la detecció i avaluació de la fragilitat ha de formar part en tota avaluació i seguiment global de la salut de les persones grans.

Probablement, aquesta generalització de l'ús de la determinació de la fragilitat no podrà ser realitzada únicament des de l'atenció especialitzada per equips experts en geriatria, però això, és necessària la difusió d'aquest coneixement i promoure que la resta de professionals del sistema de salut adquireixin les habilitats necessàries perquè puguin fer-ne ús en el seu dia a dia. En aquesta direcció hi estan treballant iniciatives com la del "Age-friendly health Systems" amb la intenció de democratitzar l'avaluació geriàtrica global a través de l'avaluació de les "4Ms".

En aquest sentit, més enllà d'aquest projecte de tesi, hem començat a desenvolupar la idea d'ampliar el coneixement geriàtric al màxim nombre de professionals possible. Per això, a la comarca del Ripollès, continuem treballant amb el projecte d'integració vertical entre AP i atenció especialitzada, no únicament realitzant-ho dins de l'àmbit residencial sinó també ampliant la visió fent treball compartit amb les persones que es troben a la comunitat que presenten multimorbiditat i dependència. Aquest treball compartit ens està permetent adonar-nos que l'avaluació de la fragilitat conjuntament amb una revisió de la medicació avançada i l'establiment de plans d'atenció individualitzats pot facilitar l'atenció als metges d'AP. Caldrà continuar treballant però en aquesta línia per tal d'obtenir dades i poder-les avaluar.

La fragilitat i la complexitat són dues condicions estretament lligades clínicament, que sovint es presenten juntes. De fet en el context d'aquesta tesi el perfil de persones que han participat en els diversos estudis les presenten totes dues. En aquest sentit, les persones que presenten aquestes condicions es beneficiaran d'una atenció integrada i centrada en la persona i la seva atenció requerirà de intervencions complexes, és a dir, que coordinin l'atenció en diferents entorns i serveis per facilitar-ne l'accés, minimitzar-ne la duplicació i garantir-ne l'eficiència.

Tot i això, per implementar aquesta atenció integral calen estratègies d'atenció integrada social i sanitària, en aquesta direcció també ens hem implicat en un nou projecte que s'ha obert de treball conjunt amb serveis socials, AP i atenció especialitzada per tal de millorar l'atenció en aquestes persones.

La globalització ha evidenciat que compartim problemes semblants a diferents regions del món. A més a més, els canvis demogràfics estan portant un envelliment generalitzat de la població mundial. Tot plegat ha fet que les societats científiques, els governs i fins i tot altres institucions d'abast mundial tinguin actualment en el punt de mira l'envelliment. De fet, l'OMS ha anomenat el moment actual com la dècada de l'envelliment saludable. Aquest fet brinda una oportunitat als professionals de la salut a seguir avançant en l'atenció d'aquest grup de població que no es pot deixar escapar.

Així mateix, no podem deixar de banda la revolució tecnològica i l'aparició de les eines d'intel·ligència artificial. En els propers temps caldrà que sapiguem esbrinar les avantatges que ens aporten aquestes eines per millorar els sistemes d'informació, l'emmagatzematge i anàlisi de dades. I també, com ens poden ajudar a la rapidesa i millora de la presa de decisions clíniques. Esperem que ben aviat podem disposar d'eines d'intel·ligència artificial que ens ajudin a personalitzar les intervencions. En aquest sentit, actualment dins de la nostra UCF ja estem treballant per desenvolupar i implementar una aplicació que haurà de permetre no només avaluar in situ l'estat de les ferides sinó també donar recomanacions i consells als professionals per millorar-ne l'abordatge de la seva cura.

I per últim, no voldria oblidar-me d'un altre fet que també té impacte a nivell global com és el canvi climàtic. És sabut d'una banda, de la forta afectació que aquest pot tenir sobre la salut de les persones, especialment aquelles més vulnerables, infants i persones grans, i de l'altra sabem que portarà canvis rellevants en la nostra manera de viure els propers anys. Així doncs, investigar sobre com el canvi climàtic afectarà en l'envelliment és una línia d'investigació futura que no es pot menystenir.





9. APRESENTATGE PERSONAL

A decorative illustration of several dandelion seeds with their feathery parachutes, scattered across the top half of the page. One seed is larger and positioned to the left of the chapter title.

9. APRENENTATGE PERSONAL

Aquest projecte de tesi va començar el 2015, amb moltes incerteses i algun que altre entrebanc ha seguit endavant fins el dia d'avui.

M'emporto l'experiència que la convicció, la fermesa i la resiliència són elements bàsics per tirar un projecte endavant i, com tot en el món de la geriatrica, no té sentit si no tens al costat un equip de recerca que t'acompanya i comparteix amb tu els neguits, els dubtes i les alegries.

La realització d'aquest projecte de tesis m'ha acompanyat els darrers anys de la meua vida professional. Vaig iniciar el projecte en finalitzar l'etapa de la residència, amb una certa immaduresa en la professió i també en el camp de la investigació on únicament havia fet alguns petits projectes. Embarcar-me en aquest projecte m'ha permès créixer professionalment i també en el camp de la recerca de manera paral·lela ja que els dos camins han avançat de forma conjunta.

Sempre sota el paraigües de la fragilitat, que és el fil conductor del projecte, he pogut adquirir coneixements de diferents àmbits. I, de manera similar a com ho havia fet de resident, la complexitat de les investigacions ha anat en augment a mesura que el projecte ha anat avançant.

A l'inici vaig treballar amb un projecte molt innovador per valorar l'afecte de la fragilitat sobre una síndrome geriàtrica que té un gran impacte en la vida de les persones que la pateixen, com són les úlceres de difícil curació. Des d'aquest punt de partida, vaig avançar en valorar l'efecte d'una de les intervencions més comuns en l'àmbit mèdic com és la prescripció farmacològica, portant a terme un projecte per millorar l'adequació de la prescripció en els pacients i finalment el projecte ha finalitzant avaluant com podem millorar la provisió de serveis en els pacient fràgils, en una situació tan comú com és la institucionalització.

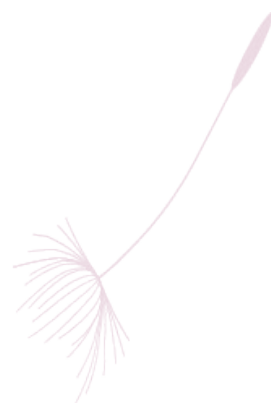
Revisant a posteriori la feina feta però, m'adono que totes les actuacions realitzades tenen en comú que són intervencions complexes on sempre cal l'encaix de múltiples professionals per aconseguir-ne l'èxit.

Així doncs, a part del coneixement específic que he adquirit en diversos àmbits i que ha impactat de forma positiva en la meva feina del dia a dia, també he adquirit coneixement específic en el món de la recerca. He incrementat la meva capacitat de cerca en bases de dades científiques, adquirit coneixements estadístics i metodològics, i millorat les meves competències per redactar i publicar articles científics. Aquest aprenentatge no ha sigut gens fàcil, i he hagut de dedicar-hi temps i més temps per, a poc a poc, aconseguir més fluïdesa en l'avenç dels diferents reptes científics.

Finalment, i no menys important, aquest coneixements apresos els he pogut comunicar i compartir, no només amb publicacions científiques, sinó difonent-los també en congressos i xerrades.

Ha sigut un camí llarg i algunes vegades feixuc, però sempre he estat acompanyada de grans professionals al meu voltant que m'han ajudat a tirar endavant i millorar els projectes dia a dia.





10. BIBILIOGRÀFIA



10. BIBLIOGRÀFIA

1. Rodríguez-Mañas L, Rodríguez-Artalejo F, Sinclair AJ. The third transition: The clinical evolution oriented to the contemporary older patient. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18(1):8-9. doi:10.1016/j.jamda.2016.10.005
2. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud. Accessed February 21, 2023. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022: Data Sources. (UN DESA/POP/2022/DC/NO. 9).
4. Forbes España. ¿Cuáles serán los 15 países más envejecidos del mundo en 2050? Accessed February 21, 2023. <https://forbes.es/empresas/36726/cuales-seran-los-15-paises-mas-envejecidos-del-mundo-2050/>
5. Institut català d'estadística. Projeccions de població 2021-2071. Accessed March 8, 2023. <https://www.idescat.cat/pub/?id=proj>
6. Hendry A. Joining the dots: A blueprint for preventing and managing frailty in older people. British Geriatrics Society and Royal College of General Practitioners. Published 2023. Accessed June 1, 2023. <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2023-03-06/BGS%20Joining%20the%20Dots%20-%20A%20blueprint%20for%20preventing%20and%20managing%20frailty%20in%20older%20people.pdf>
7. Generalitat de Catalunya. Enquesta de salut de Catalunya 2019.
8. Kingston A, Robinson L, Booth H, Knapp M, Jagger C. Projections of multi-morbidity in the older population in England to 2035: estimates from the Population Ageing and Care Simulation (PACSim) model. *Age Ageing.* 2018;47:374-380. doi:10.1093/ageing/afx201
9. Bases conceptuals i model d'atenció per a les persones fràgils, amb cronicitat complexa (PCC) o avançada (MACA). Barcelona: Direcció General de Planificació en Salut; 2020.

10. Mompert Penina A, Planella Lleopart A. Informe de salut de Catalunya 2021. Barcelona: Direcció General de Planificació en Salut; 2023.
11. Stafford M, Steventon A, Thorlby R, Fisher R, Turton C, Deeny S. *Briefing: Understanding the Health Care Needs of People with Multiple Health Conditions.*; 2018. Accessed March 8, 2023. <https://alumni.health.org.uk/sites/default/files/upload/publications/2018/Understanding%20the%20health%20care%20needs%20of%20people%20with%20multiple%20health%20conditions.pdf>
12. Arai H, Ouchi Y, Toba K, et al. Japan as the front-runner of super-aged societies: Perspectives from medicine and medical care in Japan. *Geriatr Gerontol Int.* 2015;15(6):673-687. doi:10.1111/GGI.12450
13. Belloni G, Cesari M. Frailty and intrinsic capacity: Two distinct but related constructs. *Front in Med.* 2019;18(6):133. doi:10.3389/fmed.2019.00133
14. Geneva: World Health Organization. Global strategy and action plan on ageing and health. Published online 2017. <http://apps.who.int/bookorders>.
15. Scheidt RJ, Humpherys DR, Yorgason JB. Successful aging: What's not to like? *Journal of Applied Gerontology.* 1999;18(3):277-282. doi:10.1177/073346489901800301
16. Cesari M, Araujo De Carvalho I, Thiyagarajan JA, et al. Evidence for the Domains Supporting the Construct of Intrinsic Capacity. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018;73(12):1653-1660. doi:10.1093/gerona/gly011
17. World Health Organization. Integrated care for older people Guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity. *World Health Organization.* Published online 2017. Accessed May 12, 2023. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/258981>.
18. Mitnitski A, Howlett SE, Rockwood K. Heterogeneity of human aging and its assessment. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences.* 2017;72(7):877-884. doi:10.1093/gerona/glw089
19. Besdine R, Boult C, Brangman S, et al. Caring for older Americans: the future of geriatric medicine. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(6 Suppl). doi:10.1111/J.1532-5415.2005.53350.X
20. Westphal EC, Alkema G, Seidel R, Chernof B, Goodwin C. How to get better care with lower costs? See the person, not the patient. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(1):19-21. doi:10.1111/JGS.13867
21. The eight principles of patient-centered care - Oneview healthcare. Accessed March 8, 2023. <https://www.oneviewhealthcare.com/blog/the-eight-principles-of-patient-centered-care/>
22. Goodwin C. Person-centered care: A definition and essential elements. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(1):15-18. doi:10.1111/JGS.13866
23. Coulourides Kogan A, Wilber K, Mosqueda L. Moving toward implementation of person-centered care for older adults in community-based medical and social service settings: "you only get things done when working in concert with clients." *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(1):e8-e14. doi:10.1111/JGS.13876

24. Ernecoff NC, Wessell KL, Bennett A V., Hanson LC. Measuring goal-concordant care in palliative care research. *J Pain Symptom Manage*. 2021;62(3):e305-e314. doi:10.1016/J.JPAINSYM-MAN.2021.02.030
25. Rockwood K, Rockwood MRH, Mitnitski A. Physiological redundancy in older adults in relation to the change with age in the slope of a frailty index. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58(2):318-323. doi:10.1111/j.1532-5415.2009.02667.x
26. Clegg A, Young J, Iliff S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381(9868):752-762. doi:10.1016/S0140-6736(12)62167-9
27. Evans S, Sayers M, Mitnitski A, Rockwood K. The risk of adverse outcomes in hospitalized older patients in relation to a frailty index based on a comprehensive geriatric assessment. *Age Ageing*. 2014;43(1):127-132. doi:10.1093/ageing/aft156
28. Strandberg TE, Pitkälä KH. Frailty in elderly people. *Lancet* . 2007;369(9570):1328-1329. doi:10.1016/S0140-6736(07)60613-8
29. Santos-Eggimann B, Karmaniola A, Seematter-Bagnoud L, et al. The Lausanne cohort Lc65+: a population-based prospective study of the manifestations, determinants and outcomes of frailty. *BMC Geriatr*. 2008;8(20). doi:10.1186/1471-2318-8-20
30. Mitnitski A, Song X, Skoog I. Relative fitness and frailty of elderly men and women in developed countries and their relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:2184-2189.
31. Cesari M, Prince M, Thiyagarajan J, et al. Frailty: An emerging public health priority. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(3):188-192. doi:10.1016/j.jamda.2015.12.016
32. Martin F, Brighton P. Frailty: Different tools for different purposes? *Age Ageing*. 2008;37(2):129-131. doi:10.1093/ageing/afn011
33. Rothman MD, Leo-Summers L, Gill TM. Prognostic significance of potential frailty criteria. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(12):2211-2216. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.02008.x
34. O'caimh R, Galluzzo L, Rodríguez-Laso Á, et al. Prevalence of frailty at population level in European ADVANTAGE Joint Action Member States: a systematic review and meta-analysis. *Ann Ist Super Sanità*. 2018;54(3):226-238. doi:10.4415/ANN_18_03_10
35. Murray CJ, Lopez AD. Measuring the global burden of disease. *Global Health N Engl J Med*. 2013;369:448-457. doi:10.1056/NEJMra1201534
36. British Geriatrics Society. Capturing beneficial change from the COVID-19 pandemic. Accessed July 10, 2023. <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2020-07-03/Beneficial%20changes%20from%20COVID%20-%20response%20from%20BGS.pdf>
37. Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *The Lancet*. 2019;394(10206):1365-1375. doi:10.1016/S0140-6736(19)31786-6
38. Rockwood K, Theou O, Mitnitski A. What are frailty instruments for? *Age Ageing*. 2015;44(4):545-547. doi:10.1093/ageing/afv043

39. Rockwood K, Mitnitski A. Frailty defined by deficit accumulation and geriatric medicine defined by frailty. *Clin Geriatr Med*. 2011;27:17-26. doi:10.1016/j.cger.2010.08.008
40. Cesari M, Gambassi G, Van Kan GA, Vellas B. The frailty phenotype and the frailty index: Different instruments for different purposes. *Age Ageing*. 2014;43(1):10-12. doi:10.1093/ageing/aft160
41. Fried L, Tangen C, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-M156. doi:10.1093/gerona/56.3.M146
42. Rockwood K, Mitnitski A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(7):722-727. doi:10.1093/gerona/62.7.722
43. Mitnitski A, Song X, Skoog I, et al. Relative fitness and frailty of elderly men and women in developed countries and their relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(12):2184-2189. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.00506.x
44. Amblàs-Novellas J, Martori JC, Brunet NM, Oller R, Gómez-Batiste X, Panicot JE. Índice frágil-VIG: diseño y evaluación de un índice de fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017;52(3):119-127. doi:10.1016/j.regg.2016.09.003
45. Hanlon P, Nicholl BI, Dinesh Jani B, Lee D, McQueenie R, Mair FS. Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: a prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. *Lancet Public Health*. 2018;3:e323-32. doi:10.1016/S2468-2667(18)30091-4
46. Geiger K, Schneider N, Bleidorn J, Klindtworth K, Jünger S, Müller-Mundt G. Caring for frail older people in the last phase of life - The general practitioners' view. *BMC Palliat Care*. 2016;15(1). doi:10.1186/s12904-016-0124-5
47. Theou O, Campbell S, Malone ML, Rockwood K. Older adults in the emergency department with frailty. *Clin Geriatr Med*. 2018;34(3):369-386. doi:10.1016/j.cger.2018.04.003
48. Jørgensen R, Brabrand M. Screening of the frail patient in the emergency department: A systematic review. *Eur J Intern Med*. 2017;45:71-73. doi:10.1016/j.EJIM.2017.09.036
49. Lindman BR, Alexander KP, O'Gara PT, Afilalo J. Futility, benefit, and transcatheter aortic valve replacement. *JACC Cardiovasc Interv*. 2014;7(7):707-716. doi:10.1016/j.JCIN.2014.01.167
50. Kim DH, Kim CA, Placide S, Lipsitz LA, Marcantonio ER. Preoperative frailty assessment and outcomes at 6 months or later in older adults undergoing cardiac surgical procedures: A systematic review. *Ann Intern Med*. 2016;165(9):650-660. doi:10.7326/M16-0652
51. Muscedere J, Waters B, Varambally A, et al. The impact of frailty on intensive care unit outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2017;43(8):1105-1122. doi:10.1007/S00134-017-4867-0
52. Franchi R, Okoye C, Antognoli R, et al. Multidimensional oncological frailty scale (MOFS): A new quick-to-use tool for detecting frailty and stratifying risk in older patients with cancer—development and validation pilot study. *Cancers (Basel)*. 2023;15(5):1553. doi:10.3390/cancers15051553

53. Dabit Arzamendi, Alfredo Bardají, Xavier Carrillo, et al. Recomanacions d'indicadors per la implantació transcatèter de vàlvula aòrtica (TAVI) a Catalunya (2019). pla director de malalties cardiovasculars. Published 2019. Accessed June 14, 2023. https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/_A-Z/E/estenosi-aortica/recomanacions-implantacio-tavi.pdf
54. Swidler M. Considerations in starting a patient with advanced frailty on dialysis: Complex biology meets challenging ethics. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8(8):1421. doi:10.2215/CJN.12121112
55. García-Nogueras I, Aranda-Reneo I, Peña-Longobardo LM, Oliva-Moreno J, Abizanda P. Use of health resources and healthcare costs associated with frailty: The FRADEA study. *J Nutr Health Aging*. 2017;21(2):207-214. doi:10.1007/s12603-016-0727-9
56. Chi J, Chen F, Zhang J, et al. Impacts of frailty on health care costs among community-dwelling older adults: A meta-analysis of cohort studies. *Arch Gerontol Geriatr*. 2021;94:104344. doi:10.1016/j.archger.2021.104344
57. Hayes S, Salzberg C, McCarthy D, et al. High-need, high-cost patients: who are they and how do they use health care. A population-based comparison of demographics, health care use, and expenditures Issue Brief . *Commonw Fund*. 2016;26:1-14.
58. Hull SA, Homer K, Boomla K, Robson J, Ashworth M. Population and patient factors affecting emergency department attendance in London: retrospective cohort analysis of linked primary and secondary care records. *The British Journal of General Practice*. 2018;68(668):e167. doi:10.3399/BJGP18X694397
59. Morley JE, Vellas B, Abellan van Kan G, et al. Frailty consensus: A call to action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(6):392-397. doi:10.1016/j.jamda.2013.03.022
60. Hendry A, Carriazo AM, Vanhecke E, Rodríguez-Laso Á, Lanarkshire N. Integrated care: A collaborative ADVANTAGE for frailty. *Int J Integr Care*. 2018;18(2):1-1. doi:10.5334/ijic.4156
61. Nutr J, Aging H. Use of health resources and healthcare cost associated with frailty: the FRADEA study. 2016;21(2):207-214. doi:doi:10.1007/s12603-016-0727-9
62. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: Clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(5):780-791. doi:10.1111/J.1532-5415.2007.01156.X
63. Nowak A, Hubbard RE. Falls and frailty: Lessons from complex systems. *J R Soc Med*. 2009;102(3):98-102. doi:10.1258/JRSM.2009.080274
64. Cheng MH, Chang SF. Frailty as a risk factor for falls among community dwelling people: Evidence from a meta-analysis. *Journal of Nursing Scholarship*. 2017;49(5):529-536. doi:10.1111/JNU.12322
65. Persico I, Cesari M, Morandi A, et al. Frailty and delirium in older adults: A Systematic review and meta-analysis of the literature. *J Am Geriatr Soc*. 2018;66(10):2022-2030. doi:10.1111/JGS.15503

66. Chen YZ, Huang ST, Wen YW, Chen LK, Hsiao FY. Combined effects of frailty and polypharmacy on health outcomes in older adults: Frailty outweighs polypharmacy. *J Am Med Dir Assoc.* 2021;22(3):606.e7-606.e18. doi:10.1016/J.JAMDA.2020.07.019
67. Payne M, Morley JE. Dysphagia, dementia and frailty. *Journal of Nutrition, Health and Aging.* 2018;22(5):562-565. doi:10.1007/S12603-018-1033-5/FIGURES/2
68. Ferris AE, Harding KG. Are chronic wounds a feature of frailty? *British Journal of General Practice.* 2020;70(694):256-257. doi:10.3399/BJGP20X709829
69. Amblàs-Novellas J, Espauella-Panicot J, Rexach L, et al. Frailty, severity, progression and shared decision-making: A pragmatic framework for the challenge of clinical complexity at the end of life. *Eur Geriatr Med.* 2015;6(2):189-194. doi:10.1016/j.eurger.2015.01.002
70. Duaso E, Casas Á, Formiga F, et al. Unidades de prevención de caídas y de fracturas osteoporóticas. Propuesta del Grupo de Osteoporosis, Caídas y Fracturas de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011;46(5):268-274. doi:10.1016/J.REGG.2011.05.002
71. Gottrup F. A specialized wound-healing center concept: importance of a multidisciplinary department structure and surgical treatment facilities in the treatment of chronic wounds. *Am J Surg.* 2004;187(5A):38S-43S. doi:10.1016/S0002-9610(03)00303-9
72. Edwards H, Finlayson K, Courtney M, Graves N, Gibb M, Parker C. Health service pathways for patients with chronic leg ulcers: identifying effective pathways for facilitation of evidence based wound care. *BMC Health Serv Res.* 2013;13(1):86. doi:10.1186/1472-6963-13-86
73. Jaul E. Non-healing wounds: The geriatric approach. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009;49(2):224-226. doi:10.1016/j.archger.2008.08.005
74. Gené Badia J, Borràs Santos A, Contel Segura J, et al. Predictors of mortality among elderly dependent home care patients. *BMC Health Serv Res.* 2013;15(13):316. doi:10.1186/1472-6963-13-316.
75. Ennis WJ, Sui A, Bartholomew A. Stem cells and healing: impact on inflammation. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2013;2(7):369-378. doi:10.1089/wound.2013.0449.
76. Posnett J, Gottrup F, Lundgren H, Saal G. The resource impact of wounds on health-care providers in Europe. *J Wound Care.* 2009;18(4):154-161. doi:10.12968/jowc.2009.18.4.41607
77. González-Consuegra RV, Verdú J. Calidad de vida relacionada con heridas crónicas. *Gerokomos.* 2010;21(3):131-139.
78. Herber OR, Schnepf W, Rieger M a. A systematic review on the impact of leg ulceration on patients' quality of life. *Health Qual Life Outcomes.* 2007;5:44. doi:10.1186/1477-7525-5-44
79. Gould L, Abadir P, White-Chu E. Age, frailty, and impaired wound healing. In: *Principles and Practice of Geriatric Surgery.* ; 2020:465-482.
80. Singer AJ, RA C. Cutaneous wound healing. *N Engl J Med.* 1999;Sep 2;341(10):738-46. doi:10.1056/NEJM199909023411006

81. Tapiwa Chamanga E. Clinical management of non-healing wounds. *Nursing Standard*. 2018;32(29):48-63. doi:10.7748/ns.2018.e10829
82. Garcia-Fernández F, López-Casanova P, Segovia-Gómez T, Soldevilla-Agreda J, Verdú-Soriano J. Unidades multidisciplinarias de heridas crónicas: Clínicas de heridas. Serie documentos posicionamiento GNEAUPP nº 10: CLÍNICA DE FERIDAS. Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas.
83. Harrison MB, Graham ID, Lorimer K, Friedberg E, Pierscianowski T, Brandys T. Leg-ulcer care in the community, before and after implementation of an evidence-based service. *CMAJ*. 2005;172(11):1447-1452. doi:10.1503/cmaj.1041441
84. Woodbury M, Houghton P. Prevalence of pressure ulcers in Canadian healthcare settings. *Ostomy Wound Manage*. 2004;50(19):22-24.
85. Gosain A, DiPietro LA. Aging and wound healing. *World J Surg*. 2004;28(3):321-326. doi:10.1007/s00268-003-7397-6
86. Heplhr CD, Strand LM. Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care. *Am J Hosp Pharm* . 1990;47(3):533-543.
87. Page RL, Linnebur SA, Bryant LL, Ruscin JM. Inappropriate prescribing in the hospitalized elderly patient: defining the problem, evaluation tools, and possible solutions. *Clin Interv Aging*. 2010;5(1):75-87. doi:10.2147/CIA.S9564
88. Field TS, Gurwitz JH, Harrold LR, et al. Risk factors for adverse drug events among older adults in the ambulatory setting. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(8):1349-1354. doi:10.1111/J.1532-5415.2004.52367.X
89. Petrovic M, O'Mahony D, Cherubini A. Inappropriate prescribing: hazards and solutions. *Age Ageing*. 2022;51(2). doi:10.1093/AGEING/AFAB269
90. Duerden M, Avery T, Payne R. Polypharmacy and medicines optimisation : making it safe and sound. London: The King's Fund. Published 2013. Accessed December 4, 2022. https://www.kingsfund.org.uk/sites/default/files/field/field_publication_file/polypharmacy-and-medicines-optimisation-kingsfund-nov13.pdf
91. Gnjidic D, Hilmer SN, Blyth FM, et al. Polypharmacy cutoff and outcomes: Five or more medicines were used to identify community-dwelling older men at risk of different adverse outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2012;65(9):989-995. doi:10.1016/j.jclinepi.2012.02.018
92. Martin-Pérez M, López de Andrés A, Hernández-Barrera V, et al. Prevalencia de polifarmacia en la población mayor de 65 años en España: análisis de las Encuestas Nacionales de Salud 2006 y 2011/12. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017;52(1):2-8. doi:10.1016/J.REGG.2016.07.006
93. Randles MA, Mahony DO, Gallagher PF. Frailty and potentially inappropriate prescribing in older people with polypharmacy: A bi-directional relationship ? *Drugs Aging*. 2022;39(8):597-606. doi:10.1007/s40266-022-00952-z.

94. Saum KU, Schöttker B, Meid AD, et al. Is polypharmacy associated with frailty in older people? Results from the ESTHER cohort study. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(2):e27-e32. doi:10.1111/jgs.14718
95. Villalba-Moreno AM, Alfaro-Lara ER, Pérez-Guerrero MC, Nieto-Martín MD, Santos-Ramos B. Systematic review on the use of anticholinergic scales in poly pathological patients. *Arch Gerontol Geriatr.* 2016;62:1-8. doi:10.1016/J.ARCHGER.2015.10.002
96. Somers A, Robays H, Vander Stichele R, Van Maele G, Bogaert M, Petrovic M. Contribution of drug related problems to hospital admission in the elderly. *J Nutr Health Aging.* 2010;14(6):477-482. doi:10.1007/S12603-009-0237-0
97. Hajjar ER, Cafiero AC, Hanlon JT. Polypharmacy in elderly patients. *American Journal Geriatric Pharmacotherapy.* 2007;5(4):345-351. doi:10.1016/j.amjopharm.2007.12.002
98. Spinewine A, Schmader KE, Barber N, et al. Appropriate prescribing in elderly people: how well can it be measured and optimised? *The Lancet.* 2007;370(9582):173-184. doi:10.1016/S0140-6736(07)61091-5
99. Scott IA, Hilmer SN, Reeve E, et al. Reducing inappropriate polypharmacy: the process of deprescribing. *JAMA Intern Med.* 2015;175(5):827-834. doi:10.1001/JAMAINTERNMED.2015.0324
100. Herr M, Sirven N, Grondin H, Pichetti S, Sermet C. Frailty, polypharmacy, and potentially inappropriate medications in old people: findings in a representative sample of the French population. *European Journal of Clinical Pharmacology .* 2017;73(9):1165-1172. doi:10.1007/S00228-017-2276-5
101. Reallon E, Chavent B, Gervais F, et al. Medication exposure and frailty in older community-dwelling patients: a cross-sectional study. *Int J Clin Pharm.* 2014;42:508-514. doi:10.1007/s11096-020-01007-2
102. Sevilla-Sanchez D, Molist-Brunet N, Amblàs-Novellas J, Roura-Poch P, Espauella-Panicot J, Codina-Jané C. Adverse drug events in patients with advanced chronic conditions who have a prognosis of limited life expectancy at hospital admission. *Eur J Clin Pharmacol.* 2017;73(1):79-89. doi:10.1007/s00228-016-2136-8
103. Yap AF, Thirumoorthy T, Kwan YH. Systematic review of the barriers affecting medication adherence in older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2016;16(10):1093-1101. doi:10.1111/GGI.12616
104. Al Hamid A, Ghaleb M, Aljadhey H, Aslanpour Z. A systematic review of hospitalization resulting from medicine-related problems in adult patients. *Br J Clin Pharmacol.* 2014;78(2):202-217. doi:10.1111/BCP.12293
105. Hilmer SN, Gnjjidic D. Prescribing for frail older people. *Aust Prescr.* 2017;40(5):174. doi:10.18773/AUSTPRESCR.2017.055
106. Jansen KM, Bell JS, Hilmer SN, et al. Effects of changes in number of medications and drug burden index exposure on transitions between frailty states and death: The concord health and ageing in men project cohort study. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(1):89-95. doi:10.1111/JGS.13877

107. Scottish Government Polypharmacy Model of Care Group. *Polypharmacy Guidance, Realistic Prescribing 3rd Edition, 2018. Scottish Government.*
108. Atkin PA, Veitch PC, Veitch EM, Ogle SJ. The epidemiology of serious adverse drug reactions among the elderly. *Drugs aging.* 1999;14(2):141-152. doi:10.2165/00002512-199914020-00005
109. Woodford HJ, Fisher J. New horizons in deprescribing for older people. *Age Ageing.* 2019;48(6):768-775. doi:10.1093/AGEING/AFZ109
110. National Institute of Health and Care Excellence (2015) "Medicines optimisation: the safe and effective use of medicines to enable the best possible outcomes." NICE website. Published 2015. Accessed January 21, 2022. www.nice.org.uk/guidance/ng5
111. Hernández-Rodríguez MÁ, Sempere-Verdú E, Vicens-Caldentey C, et al. Evolution of polypharmacy in a spanish population (2005-2015): A database study. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2020;29(4):433-443. doi:10.1002/PDS.4956
112. Hanlon JT, Artz MB, Pieper CF, et al. Inappropriate medication use among frail elderly inpatients. *Ann Pharmacother.* 2004;38(1):9-14. doi:10.1345/APH.1D313
113. Maust DT, Gerlach LB, Gibson A, Kales HC, Blow FC, Olfson M. Trends in central nervous system-active polypharmacy among older adults seen in outpatient care in the united states. *JAMA Intern Med.* 2017;177(4):583-585. doi:10.1001/JAMAINTERNMED.2016.9225
114. Molist Brunet N, Sevilla Sánchez D, Espauella Panicot J, Codina Jané C, González Bueno, J, Amblàs Novellas J. Model de prescripció centrada en la persona (PCP): per a persones fràgils, amb multimorbiditat, cronicitat complexa (PCC) o avançada (MACA). Barcelona: Direcció General de Planificació i Recerca en Salut; 2022.
115. Poudel A, Peel N, Mitchell C, Nissen L, Hubbard R. A systematic review of prescribing criteria to evaluate appropriateness of medications in frail older people. *Rev Clin Gerontol.* 2014;24(4):304-318. doi:10.1017/S0959259814000161
116. Drenth-van Maanen AC, Leendertse AJ, Jansen PAF, et al. The Systematic Tool to Reduce Inappropriate Prescribing (STRIP): Combining implicit and explicit prescribing tools to improve appropriate prescribing. *J Eval Clin Pract.* 2018;24(2):317-322. doi:10.1111/jep.12787
117. Shelton PS, Fritsch MA, Scott MA. Assessing medication appropriateness in the elderly: a review of available measures. *Drugs Aging.* 2000;16(6):437-450. doi:10.2165/00002512-200016060-00004
118. Kaufmann CP, Tremp R, Hersberger KE, Lampert ML. Inappropriate prescribing: A systematic overview of published assessment tools. *Eur J Clin Pharmacol.* 2014;70(1):1-11. doi:10.1007/s00228-013-1575-8
119. Fick DM, Semla TP, Steinman M, et al. American Geriatrics Society 2019 Updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(4):674-694. doi:10.1111/JGS.15767

120. O'mahony D, O'sullivan D, Byrne S, O'connor MN, Ryan C, Gallagher P. STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: version 2. *Age Ageing*. 2015;44(2):213-218. doi:10.1093/AGEING/AFU145
121. Molist-Brunet N, Espauella-Panicot J, Sevilla-Sánchez D, et al. A patient-centered prescription model assessing the appropriateness of chronic drug therapy in older patients at the end of life. *Eur Geriatr Med*. 2015;6(6):565-569. doi:10.1016/j.eurger.2015.07.008
122. Espauella-Panicot J, Molist-Brunet N, Sevilla-Sánchez D, et al. Patient-centred prescription model to improve adequate prescription and therapeutic adherence in patients with multiple disorders. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017;52(5):278-281. doi:10.1016/j.regg.2017.03.002
123. Molist-Brunet N, Sevilla-Sánchez D, Puigoriol-Juvanteny, Emma Barneto-Soto M, González-Bueno J, Espauella-Panicot J. Improving individualized prescription in patients with multimorbidity through medication review. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):417. doi:10.1186/s12877-022-03107-2
124. Tune LE. Anticholinergic Effects of Medication in Elderly Patients. *J Clin Psychiatry*. 2001;62(suppl 21):11-14.
125. Welsh TJ, van der Wardt V, Ojo G, Gordon AL, Gladman JRF. Anticholinergic Drug Burden Tools/Scales and Adverse Outcomes in Different Clinical Settings: A Systematic Review of Reviews. *Drugs Aging*. 2018;35(6):523-538. doi:10.1007/s40266-018-0549-z
126. Fox C, Richardson K, Maidment ID, et al. Anticholinergic medication use and cognitive impairment in the older population: The medical research council cognitive function and ageing study. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59(8):1477-1483. doi:10.1111/j.1532-5415.2011.03491.x
127. Palmer J, Albrecht J, Park Y, et al. Use of drugs with anticholinergic properties among nursing home residents with dementia. *Mo Med*. 2015;32(1):79-86. doi:10.1007/s40266-0227-8
128. Hilmer SN. Calculating and using the drug burden index score in research and practice. *Expert Rev Clin Pharmacol*. 2018;11(11):1053-1055. doi:10.1080/17512433.2018.1528145
129. Hilmer SN, Mager DE, Simonsick EM, et al. A drug burden index to define the functional burden of medications in older people. *Arch Intern Med*. 2007;167(8):781-787. doi:10.1001/archinte.167.8.781
130. Wouters H, Van der Meer H, Taxis K. Quantification of anticholinergic and sedative drug load with the Drug Burden Index: a review of outcomes and methodological quality of studies. *Eur J Clin Pharmacol*. 2017;73(3):257-266. doi:10.1007/s00228-016-2162-6
131. Gordon AL, Dhesi J. Resolving the health and social care crisis requires a focus on care for older people. *BMJ*. Published online 2023. doi:10.1136/bmj.p97
132. British Geriatrics Society. Six Steps to Better Care for Older People in Acute Hospitals Guidance for managing the GIRFT Overall Frailty pathway-Geriatric Medicine. Published 2023. Accessed July 31, 2023. <https://gettingitrightfirsttime.co.uk/six-steps-to-better-care-for-older-people-in-hospital-are-outlined-in-new-guidance/>

133. Amblàs-Novellas J, Gómez-Batiste X. Clinical and ethical recommendations for decision-making in nursing homes in the context of the COVID-19 crisis. *J Clean Prod.* Published online 2020. doi:10.1016/j.medcli.2020.06.003
134. Número de personas fallecidas a causa del coronavirus en residencias de mayores en España en 2021, por comunidad autónoma. Accessed September 5, 2023. Número de personas fallecidas a causa del coronavirus en residencias de mayores en España en 2021, por comunidad autónoma
135. National Health Service. The framework for Enhanced Health in Care Homes 2020/21-Version 2. Published 2020. Accessed August 7, 2023. <https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2020/03/the-framework-for-enhanced-health-in-care-homes-v2-0.pdf>
136. Bebbington A, Darton R, Bartholomew R, Netten A. Survey of Admissions to Residential and Nursing Home Care Final report of the 42 month follow-up Downloaded publication in Acrobat format. Published 2000. www.ukc.ac.uk/PSSRU/
137. British geriatric society. Ambitions for change: Improving healthcare in care homes. www.bgs.org.uk/AmbitionsForChange#BGSAmbitionsForChange
138. Amblàs-Novellas J, Espauella-panicot J, Inzitari M, Rexach L, Fontecha B, Romero-Ortuno R. En busca de respuestas al reto de la complejidad clínica en el siglo XXI: a propósito de los índices de fragilidad. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2017;52(3):159-166. doi:10.1016/j.regg.2016.07.005
139. Sen CK, Gordillo GM, Roy S, et al. Human skin wounds: A major and snowballing threat to public health and the economy. *Wound Repair and Regeneration.* 2009;17(6):763-771. doi:10.1111/J.1524-475X.2009.00543.X
140. Cardona-Morrell M, Lewis E, Suman S, et al. Recognising older frail patients near the end of life: What next? *Eur J Intern Med.* 2017;45:84-90. doi:10.1016/j.ejim.2017.09.026
141. Shi SM, McCarthy EP, Mitchell SL, Kim DH. Predicting mortality and adverse outcomes: Comparing the frailty index to general prognostic indices. *J Gen Intern Med.* 2020;35(5):1516-1522. doi:10.1007/s11606-020-05700-w
142. Pilotto A, Rengo F, Marchionni N, et al. Comparing the prognostic accuracy for all-cause mortality of frailty instruments: A multicentre 1-year follow-up in hospitalized older patients. *PLoS One.* 2012;7(1):e29090. doi:10.1371/journal.pone.0029090
143. Woo J, Leung J, Morley JE. Comparison of frailty indicators based on clinical phenotype and the multiple deficit approach in predicting mortality and physical limitation. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(8):1478-1486. doi:10.1111/j.1532-5415.2012.04074.x
144. Amblàs-Novellas J, Martori JC, Espauella J, et al. Frail-VIG index: A concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatr.* 2018;18(1):1-12. doi:10.1186/s12877-018-0718-2
145. Rivas-Ruiz F, Machón M, Contreras-Fernández E, et al. Prevalence of frailty among community-dwelling elderly persons in Spain and factors associated with it. *European Journal of General Practice.* 2019;25(4):190-196. doi:10.1080/13814788.2019.1635113

146. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: A systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(8):1487-1492. doi:10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x
147. Hess CT. Checklist for factors affecting wound healing. *Adv Skin Wound Care.* 2011;24(4):192. doi:10.1097/01.asw.0000396300.04173.ec
148. Guo S, DiPietro LA. Factors affecting wound healing. *J Dent Res.* 2010;89(3):219-229. doi:10.1177/0022034509359125
149. Lavery LA, Barnes SA, Keith MS, Seaman JW, Armstrong DG. Prediction of healing for postoperative diabetic foot wounds based on early wound area progression. *Diabetes Care.* 2008;31(1):26-29. doi:10.2337/dc07-1300
150. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol.* 2018;14(2):88-98. doi:10.1038/nrendo.2017.151
151. Panayi AC, Orkaby AR, Sakthivel D, et al. Impact of frailty on outcomes in surgical patients: A systematic review and meta-analysis. *Am J Surg.* 2019;218(2):393-400. doi:10.1016/j.amjsurg.2018.11.020
152. Shinall MC, Arya S, Youk A. Association of preoperative patient frailty and operative stress with postoperative mortality. *JAMA Surg.* 2019;155(1):e194620. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.4620>
153. Maltese G, Basile G, Meehan H, et al. Frailty is associated with impaired diabetic foot ulcer healing and all-cause re-hospitalization. *Journal Nutrition Health Aging.* 2022;26(2):169-173. doi:10.1016/S0140-6736(03)13169-8
154. Zorge NE, Scheerders ERY, Dudink K, et al. A prospective, multicentre study to assess frailty in elderly patients with leg ulcers (GERAS study). *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology.* 2023;37(2):428-435. doi:10.1111/jdv.18586
155. Nishian K, Fukunaga M, Nishimura M, Fujiwara R, Kawasaki D. The effect of clinical frailty on wound healing in patients with chronic limb-threatening ischemia. *Journal of Endovascular Therapy.* Published online June 21, 2023. doi:10.1177/15266028231182016
156. Fernando ME, Blanchette V, Mishra R, et al. Frailty in people with chronic limb threatening ischemia and diabetes-related foot ulcers: a systematic review. *Ann Vasc Surg.* 2023;89:322-337. doi:10.1016/j.avsg.2022.09.057
157. Castell Alcalá MV, Otero Puime Á, Sánchez Santos MT, Garrido Barral A, González Montalvo JI, Zunzunegui MV. Prevalencia de fragilidad en una población urbana de mayores de 65 años y su relación con comorbilidad y discapacidad. *Aten Primaria.* 2010;42(10):520-527. doi:10.1016/j.aprim.2009.09.024
158. Liew TM, Lee CS, Goh SKL, Chang ZY. The prevalence and impact of potentially inappropriate prescribing among older persons in primary care settings: Multilevel meta-analysis. *Age Ageing.* 2020;49(4):570-579. doi:10.1093/ageing/afaa057

159. Poudel A, Peel NM, Nissen LM, Mitchell CA, Gray LC, Hubbard RE. Adverse outcomes in relation to polypharmacy in robust and frail older hospital patients. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(8):767.e9-767.e13. doi:10.1016/j.jamda.2016.05.017
160. Bonaga B, Sánchez-Jurado PM, Martínez-Reig M, et al. Frailty, polypharmacy, and health outcomes in older adults: the frailty and dependence in Albacete study. *J Am Med Dir Assoc.* 2018;19(1):46-52. doi:10.1016/j.jamda.2017.07.008
161. Griese-Mammen N, Hersberger KE, Messerli M, et al. PCNE definition of medication review: reaching agreement. *Int J Clin Pharm.* 2018;40(5):1199-1208. doi:10.1007/s11096-018-0696-7
162. Budnitz DS, Lovegrove MC, Shehab N, Richards CL. Emergency hospitalizations for adverse drug events in older americans. *New England Journal of Medicine.* 2011;365(21):2002-2012. doi:10.1056/NEJMs1103053.
163. Wang C, Roberts E, Smith G, Carland JE, Cordato NJ. Tools for deprescribing in severe dementia: A scoping review. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2023;38(7). doi:10.1002/gps.5959
164. Niznik JD, Ernecoff NC, Thorpe CT, Mitchell SL, Hanson LC. Operationalizing deprescribing as a component of goal-concordant dementia care. *J Am Geriatr Soc.* 2023;71(4):1340-1344. doi:10.1111/jgs.18190
165. Age-friendly health systems : Guide to using the 4Ms in the care of older adults. Institute for healthcare improvement. Published 2019. Accessed October 25, 2023. https://www.ihl.org/Engage/Initiatives/Age-Friendly-Health-Systems/Documents/IHIAgeFriendlyHealthSystems_GuidetoUsing4MsCare.pdf
166. Cacchione PZ. Age-friendly health systems: The 4Ms framework. *Clin Nurs Res.* 2020;29(3):139-140. doi:10.1177/1054773820906667
167. Nwadiugwu MC. Frailty and the risk of polypharmacy in the older person: enabling and preventative approaches. *J Aging Res.* 2020;2020. doi:10.1155/2020/6759521
168. Lavan AH, Gallagher P. Predicting risk of adverse drug reactions in older adults. *Ther Adv Drug Saf.* 2016;7(1):11-22. doi:10.1177/2042098615615472
169. San-José A, Agustí A, Vidal X, et al. Inappropriate prescribing to the oldest old patients admitted to hospital: prevalence, most frequently used medicines, and associated factors. *BMC Geriatr.* 2015;15(1). doi:10.1186/S12877-015-0038-8
170. Gray SL, Anderson ML, Dublin S, et al. Cumulative use of strong anticholinergics and incident dementia: A prospective cohort study. *JAMA Intern Med.* 2015;175(3):401-407. doi:10.1001/jamainternmed.2014.7663
171. Ruiz SJ, Cevallos V, Baskaran D, Mintzer MJ, Ruiz JG. The cross-sectional association of frailty with past and current exposure to strong anticholinergic drugs. *Aging Clinical and Experimental Research .* 2020;33(8):2283-2289. doi:10.1007/S40520-020-01742-6

172. Sourdet S, Lafont C, Rolland Y, Nourhashemi F, Andrieu S, Vellas B. Preventable iatrogenic disability in elderly patients during hospitalization. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16(8):674-681. doi:10.1016/J.JAMDA.2015.03.011
173. Porter M. What is value in health care? *N Engl J Med*. 2010;363(26):2477-2481. doi:10.1056/NEJMp1002530
174. Easter JC, DeWalt DA. The medication optimization value proposition. *N C Med J*. 2017;78(3):168-172. doi:10.18043/NCM.78.3.168
175. Molist-Brunet N, Sevilla-Sánchez D, Puigoriol-Juventeny E, et al. Individualized medication review in older people with multimorbidity: A comparative analysis between patients living at home and in a nursing home. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(6):1-13. doi:10.2165/11592010-000000000-00000
176. Masnoon N, Lo S, Hilmer S. A stewardship program to facilitate anticholinergic and sedative medication deprescribing using the drug burden index in electronic medical records. *Br J Clin Pharmacol*. Published online 2022:1-12. doi:10.1111/BCP.15517
177. Michael HU, Enechukwu O, Brouillette MJ, Tamblyn R, Fellows LK, Mayo NE. The prognostic utility of anticholinergic burden scales: an integrative review and gap analysis. *Drugs Aging*. 2023;40(9):763-783. doi:10.1007/s40266-023-01050-4
178. Chadborn NH, Goodman C, Zubair M, et al. Role of comprehensive geriatric assessment in healthcare of older people in UK care homes: realist review. *BMJ Open*. 2019;9(4):e026921. doi:10.1136/bmjopen-2018-026921
179. Alcorn G, Murray SA, Hockley J. Care home residents who die in hospital: exploring factors, processes and experiences. *Age Ageing*. 2020;49(3):468-480. doi:10.1093/ageing/afz174
180. Mota-Romero E, Tallón-Martín B, García-Ruiz MP, Puente-Fernandez D, García-Caro MP, Montoya-Juarez R. Frailty, complexity, and priorities in the use of advanced palliative care resources in nursing homes. *Medicina (B Aires)*. 2021;57(1):70. doi:10.3390/medicina57010070
181. Sherlaw-Johnson C, Smith P, Bardsley M. Continuous monitoring of emergency admissions of older care home residents to hospital. *Age Ageing*. 2016;45(1):71-77. doi:10.1093/ageing/afv158
182. Berkhout AJMB, Boumans NPG, Nijhuis FJN, Van Breukelen GPJ, Huijjer Abu-saad H. Effects of resident-oriented care on job characteristics of nursing caregivers. *Work Stress*. 2003;17(4):337-353. doi:10.1080/02678370310001647645
183. Rygh E, Hjortdahl p. Continuous and integrated health care services in rural areas. A literature study. *Rural Remote Health*. Published online 2007:766.

184. May S, Jonas K, Fehler G V., Zahn T, Heinze M, Muehlensiepen F. Challenges in current nursing home care in rural Germany and how they can be reduced by telehealth - an exploratory qualitative pre-post study. *BMC Health Serv Res.* 2021;21(1). doi:10.1186/s12913-021-06950-y
185. Instrument per a la identificació precoç de persones amb cronicitat avançada i necessitats pal·liatives (MACA) NECPAL 4.0. Barcelona: Direcció General de Planificació en Salut; 2021.





11. ANNEX



11. ANNEX

ANNEX 1. RECURSOS DISPONIBLES. PROJECTE D'INVESTIGACIÓ FINANÇATS I GRUPS D'INVESTIGADORS

Per a la realització d'aquest projecte de tesi he pogut comptar amb el suport de diverses vies de finançament i alhora he pogut participar com a equip investigador en diferents projectes finançats. A continuació es relacionen les diferents beques, ajuts i projectes en què he participat al llarg de la tesi.

Beques

- Beca de investigació de la Càtedra Hestia 2017. Títol: Avaluació de l'ús del grau de fragilitat com a possible marcador de la capacitat de regeneració tissular en gent gran.
- XVII beca consultori Bayés en ciències de la salut 2016 Títol: Relació entre la fragilitat avançada i la regeneració de teixits.
- Beca de BMC geriàtrics per la publicació de: **Assessment of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centre: a cohort study.**

Projectes

- Validación del Índice Frágil-VIG como herramienta pronóstica para la monitorización clínica de pacientes crónicos complejos y avanzados: estudio observacional prospectivo. Instituto de Salud Carlos III. (Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic). 01/01/2018-31/12/2020. 48.200 €.

Premis

- Reconeixement recerca Consorci Hospitalari de Vic 2021 com a millor publicació sorgida d'un projecte del CHV. Publicació: Assessment of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centre: a cohort study
- Premis sanitat d'osona 2022. Categoria treballs publicats: Assessment of frailty in elderly patients attending a multidisciplinary wound care centre: A cohort study'.

ANNEX 2. ALTRES PUBLICACIONS CIENTÍFIQUES DESENVOLUPADES DURANT LA TESI DOCTORAL

Articles científics

- Leal M.; Baré M.; Ortonobes S.; Sevilla D.; Jordan R.; Herranz S.; Gorgas M.Q; **Espauella M.** et al; Leal M. **Comprehensive Multimorbidity Patterns in Older Patients Are Associated with Quality Indicators of Medication—MoPIM Cohort Study.** *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Int J Environ Res Salud Pública 2022; 19(23):15902. Doi: 10.3390/ijerph192315902
- Roca-Rabionet C.; Latorre-Vallboba N.; Barneto-Soto M.; Castejón-Hernandez S.; Cruz-Gullon M.; **Espauella-Ferrer M.**; Espauella-Panicot J. **Uso de antibióticos en los últimos días de vida.** *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. 2018; 53(1):1-2. Doi: 10.1016/j.regg.2018.04.004
- Yataco, L; Aragonés JM; **Espauella-Ferrer, M.** **Arteritis temporal con Velocidad de eritrosedimentacion (VSG) normal.** *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015; 50(6):299-300. Doi: 10.1016/j.regg.2015.05.001
- **Espauella-Ferrer, M;** Aragonés, JM; Amblàs J; Molist, N. **Esclerosi lateral amiotrofica y disfagia en el anciano.** *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015; 50(2):101. Doi: 10.1016/j.regg.2014.10.007

Comunicacions a congressos

- Fargas-Baella G.; Espauella-Panicot J.; Valenzuela-Leal H.; Montserrat-Ortego S.; Puigoriol-Juventeny E.; Codony-Arques M.; Pujol-Lucas C.; **Espauella-Ferrer M.**; Molist-Brunet N.. **Medication-related harm for heart failure specific medications in older people with multimorbidity.** J19Th EUGMS Congress. Eurpoean Geroatric Medicina society. 2023. Finlàndia
- Morel-Corona FJ; **Espauella-Fererr M.**; Marty-Perez A.; Zarco-Martinez M.; Espauella-Panicot J.. **Person-Centred integrated Care for older adults living in nursing homes.** 19Th EUGMS Congress. Eurpoean Geroatric Medicina society. 2023. Finlàndia
- Cortes-Pestana R.D.; Torné-Coromines A.; **Espauella-Ferrer M.**. **Evaluación del impacto de las neumonías por broncoaspiración sobre la fragilidad en pacientes ingresados en una unidad geriátrica de agudos.** 62 congreso de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología y 23 de la la Sociedad Madrileña de Geriatria y Gerontología. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología y la Sociedad Madrileña de Geriatria y Gerontología. 2022. Espanya.
- **Espauella-Fererr M.**; Molist-Brunet N.; Sevilla-Sanchez D.; Bajo-Peña L.; Cantizano-Baldó I.; Barneto-Soto M.; Codina-Jane C.. **Disminución de la carga anticolinérgica en pacientes frágiles mediante la aplicación de un modelo de revisión de la medicación centrada en la persona.** II Congreso Virtual de laSociedad Española de Geriatria y Gerontología. Sociedad

Española de Geriátria y Gerontología. 2021.

- Molist-Brunet N.; Sevilla-Sanchez D.; Puigoriol-Juventeny E.; Blanco-Ventura M.; **Espauella-Ferr M.**; Fonts-Serra N.; Espauella-Panicot J.. Efecto de la revisión de la medicación en la polifarmacia y complejidad terapéutica según un modelo de prescripción centrada en la persona. II Congreso Virtual de la Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. 2021.
- **Espauella-Ferr M.**; Molist-Brunet N.; Gonzalez-Bueno J; Bajo-Peña L.; Cantizanno-Baldó I.; Farras-Mas A.; Espauella-Panicot J.. **Existe relación entre la carga anticolinérgica de los medicamentos prescritos y el índice de fragilidad mediante la aplicación de un modelo de revisión de la medicación centrada en la persona.** II Congreso Virtual de la Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. 2021.
- Morel-Corona FJ; Cruz-Grullon M.; Castejon-Hernandez S.; Molist-Brunet N.; **Espauella-Ferr M.**; Sevilla-Sanchez D.; Espauella-Panicot J.. **Prescriptions review in frail patients with femur fracture.** EUGMS-E Congress. European Geriatric Medicina society. 2020. Congrès virtual
- Morel-Corona FJ; Cruz-Grullon M.; Castejon-Hernabdez S.; Molist-Brunet N.; **Espauella-Ferr M.**; Sevilla-Sanchez D.; Espauella-Panicot J.. **Comparison of prescriptions in patients with and without femur fracture.** EUGMS-E Congress. European Geriatric Medicina society. 2020. Congrès virtual
- **Espauella-Ferrer M.**; Molist-Brunet N.; Sevilla-Sánchez D.; Bajo-Peña L; Cantizano-Boldo I; Barneto-Soto M.; Codina-Jané C.. **Efecto de la revisión de la medicación en la polifarmacia y complejidad terapéutica según un modelo de prescripción centrada en la persona.** 62 Congreso de la Sociedad Española de Geriátria y Gerontología y el 22 Congreso de la Sociedad Madrileña de Geriátria y Gerontología. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología y la Sociedad Madrileña de Geriátria y Gerontología. 2020. Espanya.
- Mascaró-Sopena M.; Ciero-Salinas L.; **Espauella-Ferrer M.**; Espauella-Panicot J.. **Avaluació de la capacitat de presa de decisions en l'adequació de la prescripció farmacològica.** 25e Congrès de la Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. 2019. Espanya.
- **Espauella-Ferrer, Mariona**; Noell-Boix, Rosa; Casals-Zorita, Marta; Curz, Maricelis; Puigoriol-Juventeny, Emma; Espauella Panicot, Joan; Otero-Viñas, Marta. **La sarcopenia como modulador de la capacidad de regeneración tisular en ancianos.** 61e Congreso de la Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. 2019. Espanya.
- Helena-Sureda Vidal; Fontseré-Canadell, E; **Espauella-Ferrer, M**; Ferrer-Sola, M; Clapeira-Cros; Gonzalez-Martinez, V; Espauella-Panicot, J. **The wound care in a wound clinical interdisciplinary unit allows increasing the annual rate of healed wounds.** 5th Congress of WUWHS - World Union of Wound Healing. Societies- World Union of Wound Healing Societies Congress. 2016. Itàlia.

- **Espauella-Ferrer, Mariona**; Torné-Coromines, A; Ruiz, CO; Puigoriol-Juventeny, E; Roca-Ravionet, C; Otero-Viñas, M; Espauella-Panicot, J. **La demencia empeora los resultados de salud en fractura de fémur**. 58 Congreso Español de Geriátria y Gerontología. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. 2016. Espanya.
- **Mariona Espauella Ferrer**; Anna Torné Corominas; Christian Omar Ruiz; Lizbeth Yatako; Emma Puigoriol Juventeny; Marga Ullastre; Marta Otero Viñas; Joan Espauella Panicot. **Análisis de la evaluación de la fractura de fémur a partir de los resultados que importan al paciente**. 58 Congreso Español de Geriátria y Gerontología. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. 2016. Espanya.
- Sureda-Vidal H.; Ferrer-Solà M.; Clapera-Cros J.; Fontserè-Canalda E.; **Espauella-Ferrer M**; Gonzalez-MarinezV.; Espauella-Panicot J; Otero-Viñas M.. **The Wound care in a wound clinical interdisciplinary unit allons increasing the annual rate of healed wounds**. 16th international conference on integrated care. The international Foundation For Integrated Care. 2016. Espanya
- **Espauella-Ferrer M**; Torné-Coromina A.; Puigoriol-Juventeny E.; Casals Zurita M; Roger Casals N.; Escarrabill Sanglas J.; Joan Espauella Panicot. **How to evaluate value in health interventions?**. 16th international conference on integrated care. The international Foundation For Integrated Care. 2016. Espanya.
- Torné-Coromines, A; **Espauella-Ferrer, M**; Puigoriol-Juventeny, E; Ruiz, CO; Escarrabill J. **Evaluación de resultados en pacientes geriátricos 1**. 57 Congreso Español de Geriatria y Gerontología. Sociedad Española de Geriatri. 2015. Espanya.
- Espauella-Panicot, J; **Espauella-Ferrer, M**; Torné,-Coromines A; Casals-Zorita, M; Puigoriol-Juventeny, E; Escarrabill, J. **Evaluación de resultados en pacientes geriátricos 2**. 57 Congreso Español de Geriatria y Gerontología. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. 2015. Espanya.

ANNEX 3. ÍNDEX FRÀGIL-VIG

ÍNDEX FRÀGIL VIG

Domini	Variable	Descripció	Punts
Funcional	MANEIG DE DINERS	Necessita ajuda per gestionar els temes econòmics (bancs, botigues, restaurants)?	SÍ 1 NO 0
		UTILITZACIÓ DEL TELÈFON	Necessita ajuda per utilitzar autònomament el telèfon ?
	CONTROL DE MEDICACIÓ		Necessita ajuda per preparar / administrar-se la medicació ?
		ÍNDEX DE BARTHEL	No dependència (IB ≥ 95)?
	Dependència lleu-moderada (IB 90-65)?		1
	Dependència moderada-greu (IB 60-25)?		2
	Dependència absoluta (IB ≤ 20) ?		3
	Nutricional	MALNUTRICIÓ	Ha perdut ≥ 5% de pes en els darrers 6 mesos ?
Cognitiu	GRAU DE DETERIORAMENT COGNITIU	Absència de deteriorament cognitiu?	0
		Deteriorament cognitiu lleu-moderat (equivalent a GDS ≤ 5) ?	1
		Deteriorament cognitiu greu – molt greu (equivalent a GDS ≥ 6) ?	2
Emocional	SÍNDROME DEPRESSIVA	Necessita de medicació antidepressiva ?	SÍ 1 NO 0
	INSOMNI / ANSIETAT	Necessita tractament habitual amb benzodiacepines i/o altres psicofàrmacs de perfil sedant per l'insomni/ansietat?	SÍ 1 NO 0
Social	VULNERABILITAT SOCIAL	Existeix percepció per part dels professionals de situació de vulnerabilitat social ?	SÍ 1 NO 0
Síndromes Geriàtriques	SÍNDROME CONFUSIONAL	Els darrers 6 mesos ha presentat sd confusional i/o trastorn del comportament que hagi requerit de neurofèrmacs ?	SÍ 1 NO 0
	CAIGUDES	Els darrers 6 mesos ha presentat ≥ 2 caigudes o alguna caiguda que hagi requerit d' hospitalització ?	SÍ 1 NO 0
	ÚLCERES	Presenta alguna lesió relacionada amb la dependència (qualsevol grau) i/o ferida crònica ?	SÍ 1 NO 0
	POLIFARMÀCIA	Habitualment pren ≥ 5 fàrmacs ? (no inclou fàrmacs condicionals)	SÍ 1 NO 0
	DISFÀGIA	S'ennuega habitualment quan menja o beu? i/o els darrers 6 mesos ha presentat alguna infecció respiratòria per broncoaspiració ?	SÍ 1 NO 0
Síntomes greus	DOLOR	Requereix de ≥ 2 analgèsics convencional i/o opiàcics majors pel control del dolor?	SÍ 1 NO 0
	DISPNEA	La dispnea basal li impedeix sortir de casa i/o requereix d' opiàcics habitualment?	SÍ 1 NO 0
Malalties	ONCOLÒGIQUES	Té algun tipus de malaltia oncològica activa ?	SÍ 1 0 2* NO 0
	RESPIRATÒRIES	Té algun tipus de malaltia respiratòria crònica (MPOC, pneumopatia restrictiva...)?	SÍ 1 0 2* NO 0
	CARDÍAQUES	Té algun tipus de malaltia cardíaca crònica (ICC, cardiopatia isquèmica, arítmica...)?	SÍ 1 0 2* NO 0
	NEUROLÒGIQUES	Té algun tipus de malaltia neurodegenerativa (Parkinson, ELA, ...) o antecedent d'accident vascular cerebral (isquèmic o hemorràgic)?	SÍ 1 0 2* NO 0
	DIGESTIVES	Té algun tipus de malaltia digestiva crònica (hepatopatia crònica, cirrosi, pancreatitis crònica, malaltia inflamàtoria intestinal...)?	SÍ 1 0 2* NO 0
	RENALS	Té insuficiència renal crònica (FG<60)?	SÍ 1 0 2* NO 0

* En cas de presentar criteris de malaltia crònica avançada inclosos al NECPAL

IF-VIG	Categorització
<0,2	Absència de fragilitat / PREFRAGILITAT
0,2-0,35	Fragilitat INICIAL
0,36-0,5	Fragilitat MODERADA
>0,5	Fragilitat AVANÇADA

TOTAL= /25

Índex Fràgil-VIG. Les variables es puntuen segons sigui la resposta a la qüestió descriptiva plantejada: "0" si la resposta és "No" / "1 punt" si la resposta és "Sí" (excepte + = "2 punts" en cas de presentar criteris de malaltia crònica avançada segons els criteris de severitat i progressió NECPAL CCOMS-ICO ©. AIVDs: Activitats Instrumentals de la Vida Diària. ABVDs: Activitats Bàsiques de la Vida Diària. GDS: Global Deterioration Scale. MPOC: Malaltia Pulmonar Obstructiva Crònica. ELA: Esclerosi Lateral Amiotròfica. FG: Filtrat Glomerular.

NECPAL 4.0. Eina per a la identificació de pacients en final de vida¹⁸⁵.



https://www.catedrapaliativos.com/media/42/media_section/6/5/5465/INSTRUMENT-NECPAL-4.0-2021-ESP.pdf

