



ORIGINAL

[Artículo traducido] El índice de comorbilidad de Charlson ajustado por la edad en las fracturas acetabulares de los pacientes ancianos



J.M. Bogallo^{a,*}, C. Castillejo^a, A. Ramirez^a, J.R. Cano^a, F. Rivas-Ruiz^b y E. Guerado^a

^a Department of Orthopedic Surgery and Traumatology, Hospital Universitario Costa del Sol, University of Málaga, Marbella, Málaga, España

^b Unit Research Support, Hospital Universitario Costa del Sol, University of Málaga, Marbella, Málaga, España

Recibido el 16 de agosto de 2024; aceptado el 16 de octubre de 2024

Disponible en Internet el 17 de abril de 2025

PALABRAS CLAVE

Fractura acetabular;
Adultos mayores;
Complicación;
Comorbilidad;
Mortalidad

Resumen

Objetivo: Analizar los factores de comorbilidad en los pacientes con fractura acetabular y edad superior a 55 años. Estudiar su influencia en la decisión terapéutica de esta población.

Metodología: Se ha realizado un estudio retrospectivo de una base de datos prospectiva sobre fracturas acetabulares en los pacientes de más de 55 años entre enero 2011 y enero 2021. Los criterios de exclusión fueron la edad, las fracturas patológicas, las fracturas asociadas con afectación de pelvis y cadera, la pérdida de seguimiento y no tener realizada una tomografía computarizada en el ingreso. Se clasificaron según el índice de comorbilidad de Charlson ajustado a edad (age-adjusted Charlson comorbidity index [ACCI]) en grupo de bajo riesgo (0-2), riesgo intermedio (3-4) y alto riesgo (≥ 5). Se evaluaron la tasa de complicaciones y la mortalidad en el primer año según cada grupo de riesgo y el detrimiento funcional en cada grupo según el estado previo a la fractura (Clinical Frailty Scale pre fracture [CFS]), y tras un año de seguimiento. Se realizó un análisis descriptivo, un análisis de regresión multivariante y se elaboraron las curvas ROC.

Resultados: De un total de 119 pacientes con fractura acetabular y edad superior a 55 años, 98 cumplieron el criterio de inclusión. Los grupos obtenidos eran un 22% de riesgo bajo, un 26% de riesgo intermedio y un 52% de riesgo alto. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en relación con: la edad, el sexo, el mecanismo de lesión, el tipo de tratamiento, el tipo de técnica quirúrgica, el CFS prequirúrgico, los reingresos, las complicaciones y la mortalidad. Las curvas ROC muestran una asociación entre ACCI y CFS en términos de complicaciones y mortalidad, sin observar una correlación con el índice de Charlson no ajustado a edad. En

Véase contenido relacionado en DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2024.10.009>

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: josemanuelbogallo@gmail.com (J.M. Bogallo).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.04.011>

1888-4415/© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

el análisis de regresión multivariable, se encontró una asociación entre el ACCI y la presencia de complicaciones (OR: 1,37; IC 95%: 1,06-1,77; p = 0,015) y la mortalidad (OR: 1,32; IC 95%: 1,04-1,6; p = 0,025). También se encontró una asociación entre la CFS y las complicaciones (OR: 2,01; IC 95%: 1,30-3,11; p = 0,002) y la mortalidad (OR: 1,59; IC 95%: 1,08-2,35; p = 0,019). No se observó una relación estadística entre ASA y complicaciones/mortalidad.

Conclusión: Las escalas prequirúrgicas ACCI y CFS pueden servir como una herramienta que permita la toma de decisiones en el tratamiento de los pacientes con fractura acetabular y edad avanzada. Una asociación es observada entre los pacientes con un valor de ACCI ≥ 5 (alto riesgo) y un estado funcional previo a la caída (CFS prefracrura) >4 (fragilidad moderada) respecto a complicaciones y mortalidad al año.

© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Acetabular fractures;
Older adults;
Complication;
Comorbidity;
Mortality

[Translated article] The age-adjusted Charlson comorbidity index in acetabular fracture in geriatric acetabular fractures

Abstract

Objective: This study aimed to analyze factors of comorbidity in older patients with acetabular fracture to know the role of disease in the treatment of this population.

Methods: Design retrospective cohort study.

Setting: Single Level 2 Trauma Center.

Patient selection criteria: A prospective database of acetabular fractures in patients over 55 years between January 2011 and January 2021 was studied. The exclusion criteria were age, pathological fracture, associated pelvic or hip fracture, follow-up of less than one year, and not having a computed tomography.

Outcome measures and comparisons: Patients were categorised as low (0-2), intermediate (3-4) or high (≥ 5) risk according to the age-adjusted Charlson comorbidity index (ACCI). The primary outcomes were risk of complications, number of complications and mortality at one year according to the ACCI scale. The difference between the pre-fracture Clinical Frailty Scale (CFS) and the one-year follow-up was also analysed. Descriptive and multivariable regression analyses were performed and ROC curves were constructed.

Results: A total of 119 patients with acetabular fracture were collected. Ninety-eight out of those met inclusion criteria for our study. In regard to ACCI groups, 22% were low-risk, 26% were intermediate-risk, and 52% were high-risk. Statistically significant differences were found according to age, sex, mechanism of injury, treatment type, surgical treatment type, Clinical Frailty Scale (CFS) score, readmissions, complications, and mortality. ROC curves showed an association between ACCI and CFS in terms of complications and mortality, with the exception of unadjusted Charlson comorbidity index. On the multivariable regression analysis, associations were found between ACCI and presence of complications (OR 1.37; 95% CI 1.06-1.77; P=.015) and mortality (OR: 1.32; 95% CI: 1.04-1.67; P=.025) and between CFS and complications (OR: 2.01; 95% CI: 1.30-3.11; P=.001) and mortality (OR: 1.59; 95% CI: 1.08-2.35; P=.019). No statistical correlation was established between ASA and complications or mortality.

Conclusion: Presurgical ACCI and CFS scales may serve as a risk assessment method in treatment decision-making for patients with acetabular fracture. An association is observed between patients with a pre-fracture ACCI score ≥ 5 (high-risk) and a pre-fracture CFS score >4 (mild frailty) and mortality and complications at one year.

© 2024 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las fracturas acetabulares en adultos mayores se están incrementando a nivel mundial debido, entre otras razones, al envejecimiento de la población. Dicho incremento ha impulsado la investigación sobre las mismas¹⁻³. Dicha lesión es más grave en adultos mayores que en adultos más jóvenes, debido a las comorbilidades asociadas y al patrón de la

fractura⁴. No existe un consenso claro⁵ ni guías clínicas sobre el mejor tratamiento para cada paciente. De igual modo, no se ha investigado la influencia de la comorbilidad en la toma de decisión en dichos pacientes.

La definición de adulto mayor varía ampliamente en la literatura. Normalmente se utiliza una definición cronológica, aunque fluctúa de 50 a 80 años de edad⁴⁻⁷. Considerando dichas discrepancias, establecer un umbral

etario para definir un adulto mayor es suficiente, debiendo sopesarse igualmente otras variables tales como la comorbilidad.

Existen muchas escalas para estratificar la comorbilidad^{8,9}. El Índice de comorbilidad de Charlson (CCI)¹⁰ está aceptado universalmente, y establece la esperanza de vida a un mes, 3 meses, un año y 10 años, sobre la base de la comorbilidad del paciente. El CCI incluye 19 ítems cuya suma determina una puntuación de supervivencia. Ha sido utilizado exitosamente en estudios sobre cáncer¹¹, cirugía electiva¹², fracturas¹⁰ y más recientemente en artroplastia¹³. Charlson et al.¹⁴, revisando su escala, observaron un incremento del riesgo de mortalidad con cada década adicional de la vida. Esto llevó a una modificación por parte de algunos autores: el Índice de comorbilidad de Charlson ajustado a la edad (ACCI), que arroja predicciones mejores que el CCI^{10,15,16}.

La fragilidad se describe como el incremento de la vulnerabilidad, la mortalidad o la dependencia del individuo al exponerse a un factor de estrés. Por tanto, evaluar la fragilidad es necesario para todos los pacientes, y en especial los más vulnerables. En la actualidad, el uso de Clinical Frailty Scale (CFS)¹⁷⁻¹⁹ para evaluar la fragilidad en los adultos mayores es cada vez más común. No solo analiza la comorbilidad, sino también la discapacidad física y el deterioro cognitivo. La escala CFS evalúa disciplinas específicas para generar una puntuación de fragilidad que oscila de uno (muy en forma) a 9 (enfermo terminal). Dicha escala ha mostrado resultados predictivos excelentes sobre la mortalidad e institucionalización, siendo más útil que el índice de fragilidad, otro instrumento para medir la fragilidad, conforme a Canadian Study of Health and Aging (CSHA)¹⁸.

En estudios previos, algunos autores no han observado una relación entre la comorbilidad previa a una fractura, las complicaciones y la mortalidad^{1,20,21}, mientras que otros describen las complicaciones y la tasa de mortalidad sin analizar la comorbilidad previa²²⁻²⁵. No existen estudios que examinen la comorbilidad como método de estratificación del tratamiento en fracturas acetabulares en adultos mayores. El objetivo de este artículo es evaluar si ACCI permitiría establecer grupos de riesgo en los pacientes adultos mayores con fractura acetabular. La investigación analiza la relación de la comorbilidad en los pacientes mayores de 55 años con la fractura acetabular. Además, evalúa el riesgo de complicaciones y mortalidad en el seguimiento a un año, de acuerdo con las escalas ACCI y CFS.

Materiales y métodos

Este estudio se basó en una base de datos que incluyó pacientes que acudieron a nuestra unidad entre enero de 2011 y enero de 2021. El proyecto fue aprobado por el Comité de ética de investigación de nuestra institución el día 29 de septiembre de 2022. El estudio fue realizado conforme a la Declaración de Helsinki y las guías para cohortes de STROBE. Los pacientes fueron identificados mediante los diagnósticos 9-10 de fractura pélvica de International Classification of Diseases (ICD) (ICD 9: 808/ICD 10: S32.8) y fractura acetabular (ICD 9: 808.0/ICD 10: S32.4). Los datos fueron recopilados mediante el programa HP Doctor® (Hewlett Packard, Palo Alto, CA, EE. UU., 2010). Las imágenes fueron visionadas

mediante el sistema Carestream (Health Spain, S.A. 2016) de Picture Archiving and Communication System (PACS).

Los criterios de inclusión incluyeron diagnóstico de fractura acetabular, edad ≥ 55 años, y tiempo mínimo de seguimiento de un año. Los criterios de exclusión fueron edad < 55 años, fractura patológica, fractura pélvica o de cadera asociada, seguimiento inferior a un año, y no tener tomografía computarizada (TC) previa a la decisión relativa al tratamiento. El punto de corte de edad se estableció conforme a la literatura^{5,21,26}, siendo la edad de 55 años la menor edad registrada. Las decisiones terapéuticas se basaron en la situación sanitaria y en la evaluación realizada por los departamentos de traumatología, anestesiología y medicina interna³.

El tratamiento no operativo consistió en 8 semanas sin carga de peso en el lado lesionado con ejercicios de rango activo-pasivo asistido, seguidos de carga de peso parcial con asistencia, y fisioterapia durante 4-6 semanas. La variabilidad de la técnica quirúrgica dependió de factores de la lesión tales como el patrón de la fractura y las lesiones asociadas, y el factor de tratamiento tal como el tiempo terapéutico y la preferencia del cirujano. Se utilizó abordaje ilioinguinal para las fracturas de pared y columna anterior, utilizándose el abordaje de Kocher-Langenbeck para las fracturas de pared o columna posterior. De estar comprometidas ambas columnas, se utilizó un abordaje combinado.

Las variables analizadas fueron: edad, sexo, tabaquismo, consumo de alcohol, estado físico American Society of Anesthesiologists (ASA), índice de comorbilidad ajustado de Charlson (ACCI), Escala de fragilidad clínica (CFS), residencia (casa, instalación de cuidados de largo plazo), mecanismo de acción (baja o alta energía), tipo de tratamiento (quirúrgico o no quirúrgico), tratamiento quirúrgico (reducción abierta y fijación interna (ORIF), ORIF más reemplazo de cadera y cuidado postoperatorio (casa, instalación de cuidados de largo plazo, hospital de cuidados agudos). Las fracturas fueron clasificadas por los cirujanos intervinientes conforme a la clasificación de Letournel-Judet. Los criterios de valoración clínica a un año fueron las complicaciones tempranas o tardías y la necesidad de procedimientos reconstructivos secundarios. La información sobre las complicaciones fue detallada en términos de episodios de urgencia o reingreso. Dichas variables se muestran en la tabla 1 y el material suplementario. El material suplementario contiene la clasificación de Letournel estratificada conforme a los grupos ACCI, y el número y el tipo de complicaciones por año, conforme a los grupos ACCI.

Las puntuaciones ACCI, ASA y CFS fueron calculadas de acuerdo con las historias clínicas. Los pacientes fueron agrupados conforme a la puntuación ACCI como de riesgo bajo (0-2), riesgo intermedio (3-4) y riesgo alto (≥ 5)^{11,13}. La puntuación CFS se midió tras la fractura y durante el seguimiento a un año.

El análisis estadístico fue realizado mediante el programa SPSS® (IBM® v.28). Los grupos ACCI (riesgo bajo, intermedio o alto) fueron comparados mediante la prueba χ^2 para tendencias lineales para variables cualitativas y la prueba de Kruskal-Wallis para variables cuantitativas. Se utilizó un modelo lineal general para evaluar la puntuación CFS del paciente antes de la fractura y transcurrido un año de seguimiento de la misma conforme a los 3 grupos ACCI. Se calcularon curvas Receiver operating characteris-

Tabla 1 Variables sociodemográficas y clínicas conforme a los grupos de riesgo

ACCI Grupo ACCI	0-2 Riesgo bajo	3-4 Riesgo intermedio	≥ 5 Riesgo alto	Valor de p
<i>N</i>	21	26	51	
<i>Edad (años) (P25-P75)</i>	61 (56-66)	72,5 (66,7-79)	82 (74-85)	< 0,001
<i>Sexo</i>				
Varón (65,3%)	18 (86%)	16 (61,5%)	30 (59%)	0,045
Mujer (34,7%)	3 (14%)	10 (38,5%)	21 (41%)	
<i>Tabaquismo</i>	4 (19%)	1 (4%)	12 (23,5%)	0,354
<i>Trastorno por uso de alcohol</i>	5 (24%)	2 (8%)	10 (19%)	0,454
<i>ASA (media)</i>	1,6	2,6	3,4	0,265
<i>Residencia</i>				
Centro de cuidados a largo plazo	0	3 (11,5%)	8 (15,7%)	0,097
<i>Mecanismo de acción</i>				
Alta energía	12 (57%)	7 (27%)	9 (17,6%)	0,001
<i>Tipo de tratamiento</i>				
Quirúrgico	13 (62%)	9 (35%)	9 (18%)	< 0,001
<i>Tipo de tratamiento quirúrgico</i>				
ORIF	11 (53%)	3 (12%)	2 (4%)	0,031
Reemplazo de cadera más ORIF	2	6	7	
<i>Reemplazo de cadera tardío</i>	1 (5%)	0	2 (4%)	> 0,05
<i>Clasificación de Letournel</i>				
Anexo 1	Ambas columnas (42,3%)	Columna anterior + hemitransversa (34,6%)	Columna anterior + hemitransversa (29,4%)	0,374
<i>Cuidado postoperatorio</i>				
Centro de atención a largo plazo	0	4 (15%)	12 (24%)	0,097
<i>CFS previo a la fractura (media, DE)</i>	1,9 (0,625)	3,35 (1,4)	4,17 (1,4)	0,001
<i>CFS posterior a la fractura (media, DE)</i>	2,29 (0,902)	4,12 (1,98)	5,48 (1,72)	0,019
<i>Reingresos a un año</i>				
Sí	0	3 (12%)	13 (25%)	0,006
<i>Complicaciones a un año</i>				
Sí	5 (24%)	10 (38%)	35 (69%)	< 0,001
<i>Mortalidad a un año</i>				
Sí	1 (5%)	3 (12%)	18 (35%)	0,002

Se han calculado los porcentajes de las variables categóricas de acuerdo a los diferentes grupos de ACCI.

ACCI: índice de comorbilidad de Charlson ajustado a la edad; CFS: Escala de fragilidad clínica; DE: desviación estándar; ORIF: reducción abierta y fijación interna.

tic (ROC) para evaluar el desempeño pronóstico de CFS y ACCI en cuanto a la presencia de complicaciones y la mortalidad anual, así como el área bajo la curva ROC (AUROC). Se determinó la bondad del ajuste utilizando las pruebas de Hosmer-Lemeshow y R2 de Nagelkerke. Se construyeron modelos de regresión logística simple con las variables mencionadas, seleccionando las variables independientes ajustadas en la ecuación mediante un método de regresión escalonada hacia adelante. Se calcularon los *odds ratio* (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC 95%). Se creó un modelo de regresión multivariante seleccionando las variables significativas. Se definió la significación estadística como $p < 0,05$.

Resultados

Se registró un total de 750 fracturas pélvicas y acetabulares durante el periodo de estudio. De ellas, hubo 119 fracturas acetabulares en los pacientes mayores de 55 años sin

fractura pélvica asociada. Se excluyeron 21 (17%) pacientes de dichos 119 con fracturas acetabulares: 4 por no disponer de TC y 17 por pérdida en el seguimiento. Finalmente se incluyeron 99 pacientes en el estudio ([fig. 1](#)). Las variables y sus resultados se muestran en la [tabla 1](#) y el [material suplementario](#).

La mayoría de los pacientes fueron varones (65,3%), incluyéndose la edad como una de las variables de ACCI. El valor de ASA se incrementó por grupo de riesgo. La residencia en un centro de atención de largo plazo fue más común en el grupo de alto riesgo (15,7%). El mecanismo de acción de alta energía fue más alto en el grupo de bajo riesgo. El grupo de bajo riesgo fue tratado con ORIF (82%), mientras que los grupos de riesgo intermedio y alto no fueron manejados quirúrgicamente (62%). En los grupos de riesgo intermedio y alto manejados quirúrgicamente la técnica utilizada fue ORIF más reemplazo de cadera. En los grupos de riesgo intermedio y alto, la fractura de columna anterior más la fractura hemitransversa posterior representaron la mayoría de los casos (34 y 29%, respectivamente). En el

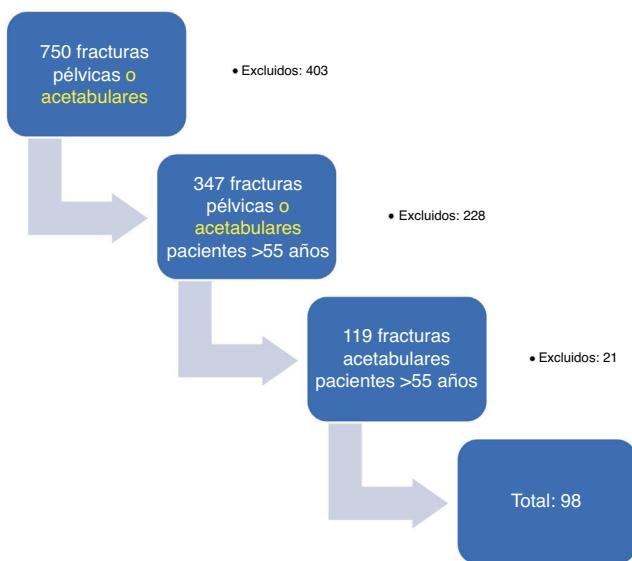


Figura 1 Diagrama de flujo. Finalmente se incluyeron 99 pacientes.

grupo de riesgo bajo, los casos de ambas columnas fueron significativamente más frecuentes (42%). Las tasas de complicaciones, reintegros y mortalidad fueron más altas en el grupo de riesgo alto.

Los 3 grupos de riesgo ACCI tuvieron diferencias estadísticamente significativas en términos de edad ($p < 0,001$), sexo ($p = 0,045$), mecanismo de la lesión ($p = 0,001$), tratamiento conservador o quirúrgico ($p < 0,001$), tipo de tratamiento quirúrgico ($p = 0,031$), CFS ($p = 0,001$), reintegro ($p = 0,006$), complicaciones ($p < 0,001$) y mortalidad ($p = 0,002$) (tabla 1).

Tras un año de seguimiento, 3 pacientes (3,1%, uno con ACCI 0-2 y 2 con ACCI > 5) no tratados quirúrgicamente requirieron artroplastia total de cadera. No se produjeron reintervenciones en los pacientes tratados quirúrgicamente con ORIF, ya que pertenecían al grupo de menor edad ($p = 0,031$). Veintidós pacientes (22%) murieron en el curso del año de seguimiento (tabla 1).

El incremento de un punto de la puntuación ACCI prefractura supuso un incremento del riesgo de complicaciones con OR: 1,37; IC 95%: 1,06-1,77; $p = 0,015$ y un incremento del riesgo de mortalidad con OR: 1,32; IC 95%: 1,04-1,67; $p = 0,025$ (tabla 2). En cuanto a CFS, el incremento de un punto nivel supuso un riesgo más alto de complicaciones con OR: 2,01; IC 95%: 1,3-3,11; $p < 0,001$ y un riesgo más alto de mortalidad con OR: 1,59; IC 95%: 1,08-2,35; $p = 0,019$ (tabla 2). El punto de corte de CFS para las complicaciones fue de 4 (levemente frágil) (Fig. 2a-c). De igual modo, se produjeron diferencias en la puntuación CFS media antes de la fractura ($p = 0,001$) y durante el año de seguimiento ($p = 0,019$), empeorando los resultados a medida que incrementó el grupo de riesgo ACCI (fig. 3). En el análisis de la curva ROC, se observó una correlación entre ACCI y CFS con complicaciones y mortalidad ($ABC > 0,7$), aparte del índice de comorbilidad de Charlson no ajustado (fig. 4).

Aunque se observaron diferencias significativas en diversas variables de la mortalidad y las complicaciones en la regresión logística simple (análisis bruto), en el análisis de regresión logística múltiple ajustada, solo ACCI y CFS reflejaron una asociación significativa. Las pruebas de

Hosmer-Lemeshow (0,441) y R2 de Nagelkerke (0,29) indican una calibración y bondad de ajuste aceptables, estando incluida ya la edad como una de las variables ACCI. No existió asociación significativa con el hecho de residir en un centro de atención de largo plazo o las puntuaciones ASA (tabla 2). El tratamiento quirúrgico conlleva un riesgo mayor de complicaciones, con OR: 3,86; IC 95%: 1,15-12,9; $p = 0,029$. Sin embargo, esto debería ser objeto de crítica, ya que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en términos del tipo de tratamiento.

Discusión

La edad, el estado funcional previo a la fractura, y la comorbilidad son factores que deben considerarse a la hora de decidir el tratamiento individualizado en los pacientes mayores de 55 con fractura acetabular^{2,3,5,27-30}. Dado que no existe consenso⁵ ni guías clínicas que establezcan el mejor tratamiento individualizado para los pacientes con fracturas, son necesarios más estudios que los estratifiquen en grupos de riesgo.

En este estudio, se observaron diferencias significativas entre los grupos de riesgo ACCI¹⁴ y la efectividad de ACCI y CFS como métodos de clasificación del riesgo para las complicaciones y la mortalidad, representadas en la curva ROC ($ABC > 7$). Neuhaus et al.¹⁰ obtuvieron resultados similares a los reflejados en nuestro estudio en los pacientes con fracturas de cadera. Ellos concluyeron que ACCI es un predictor de la mortalidad, pero debe evaluarse junto con las lesiones concomitantes. Harrison et al.³¹, que estudiaron pacientes mayores con fracturas pélvicas o acetabulares, observaron diferencias estadísticamente significativas entre la mortalidad y CCI, el estatus de movilidad previo y la edad.

CFS permite evaluar la movilidad y la dependencia, que constituyen variables relacionadas con la fragilidad. Church et al.¹⁹ describieron el uso generalizado de CFS en la literatura y la asociación entre CFS y los resultados clínicos en la atención de pacientes adultos mayores. A este respecto, Romero-Ortuno et al.³² utilizaron esta escala como método de selección de pacientes adultos con diagnósticos diversos que requieren mayor cuidado. En nuestro estudio, se observó una asociación significativa entre CFS preoperatoria y la presencia de complicaciones y mortalidad al año de seguimiento (fig. 2). De igual modo, se calculó un mayor incremento absoluto de la puntuación CFS antes de la fractura y tras el tratamiento en el grupo ACCI de riesgo alto (fig. 3).

Ernstberger et al.³³ determinaron que las fracturas más frecuentes en adultos mayores, es decir de la columna anterior más hemitransversa posterior, tienden a presentar poco desplazamiento, lo que les aporta una probabilidad mayor de tratamiento no quirúrgico. Hemos encontrado que los pacientes del grupo de riesgo bajo (ACCI 0-2) presentaron más comúnmente fractura de las 2 columnas, en comparación con los grupos de riesgo intermedio y alto (ACCI > 2), que presentaron generalmente fractura de la columna anterior más hemitransversa posterior y tampoco fueron tratados quirúrgicamente de manera mayoritaria. Sin embargo, algunos autores los incluyen actualmente en el tratamiento quirúrgico³⁴. A este respecto, el análisis multivariable realizado en nuestro estudio reflejó un riesgo

Tabla 2 Regresión logística bruta y multivariable con variables del resultado de complicaciones y mortalidad a un año

Variables	Complicación				Mortalidad a un año			
	SLR		MLR		SLR		MLR	
	Valor de p	OR (IC 95%)	Valor de p	OR (IC 95%)	Valor de p	OR (IC 95%)	Valor de p	OR (IC 95%)
Sexo								
Mujer		Ref.				Ref.		
Varón	0,568	1,27 (0,55-2,93)			0,186	2,10 (0,70-6,30)		
Edad	0,018	1,05 (1,01-1,09)			0,002	1,09 (1,03-1,16)		
Tabaquismo								
No fumador		Ref.				Ref.		
Fumador	0,862	1,10 (0,38-3,13)			0,17	2,22 (0,71-6,90)		
Trastorno de uso de alcohol								
No		Ref.				Ref.		
Sí	0,481	1,46 (0,51-4,22)			0,907	1,08 (0,31-3,71)		
Lugar de residencia								
Casa		Ref.				Ref.		
Centro de atención de larga duración	0,028	10,6 (1,28-87,1)			0,031	4,44 (1,15-17,2)		
Mecanismo de la lesión								
Baja energía		Ref.				Ref.		
Alta energía	0,308	0,63 (0,26-1,53)			0,09	0,32 (0,88-1,19)		
Tratamiento								
Conservador		Ref.		Ref.		Ref,		
Quirúrgico	0,723	0,86 (0,37-2,01)	0,029	3,86 (1,15-12,9)	0,618	0,76 (0,27-2,19)		
ASA								
I-II		Ref.				Ref.		
III-IV	< 0,001	6,68 (2,51-17,8)			0,016	6,52 (1,42-30,0)		
ACCI	< 0,001	1,48 (1,21-1,82)	0,015	1,37 (1,06-1,77)	0,001	1,45 (1,17-1,78)	0,025	1,32 (1,04-1,67)
Escala de fragilidad clínica- preoperatoria	< 0,001	2,17 (1,50-3,14)	0,002	2,01 (1,30-3,11)	< 0,001	1,84 (1,31-2,57)	0,019	1,59 (1,08-2,35)

ACCI: índice de comorbilidad de Charlson ajustado a la edad; ASA: American Society of Anesthesiologists; MLR: regresión logística multivariable; SLR: regresión logística simple.

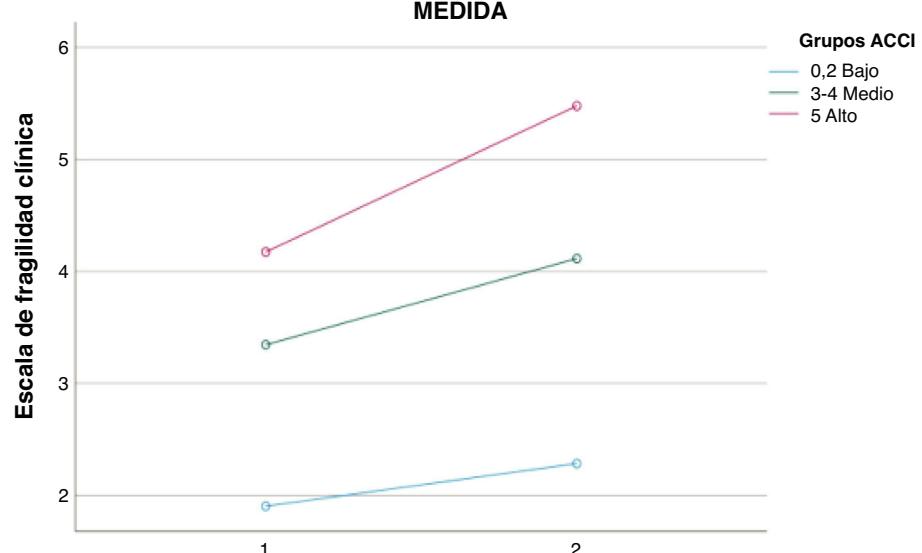
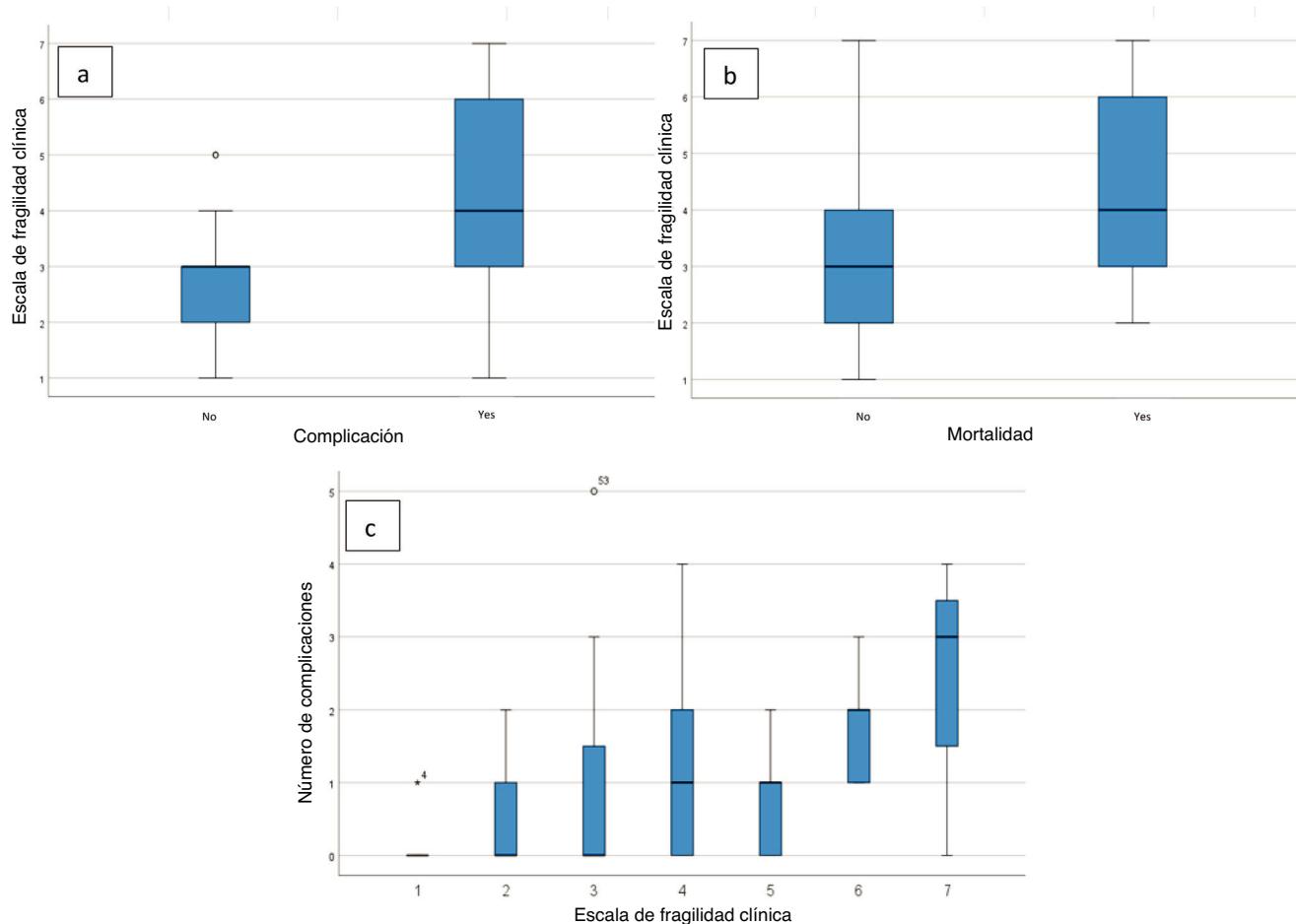


Figura 3 Diferencias de los valores CFS medios previo a la fractura (1) y posterior al tratamiento (2), conforme al grupo de riesgo ACCI.

mayor de complicaciones en los pacientes tratados quirúrgicamente. Sin embargo, no pueden extraerse conclusiones de estos resultados, dado que el tipo de tratamiento fue diferente en cada grupo de riesgo. El tratamiento quirúrgico

gico fue más frecuente en el grupo de riesgo bajo (62%) y menos frecuente en los grupos de riesgo intermedio y alto (35 y 18%, respectivamente), siendo esta diferencia estadísticamente significativa $p < 0,001$. Por tanto, son necesarios

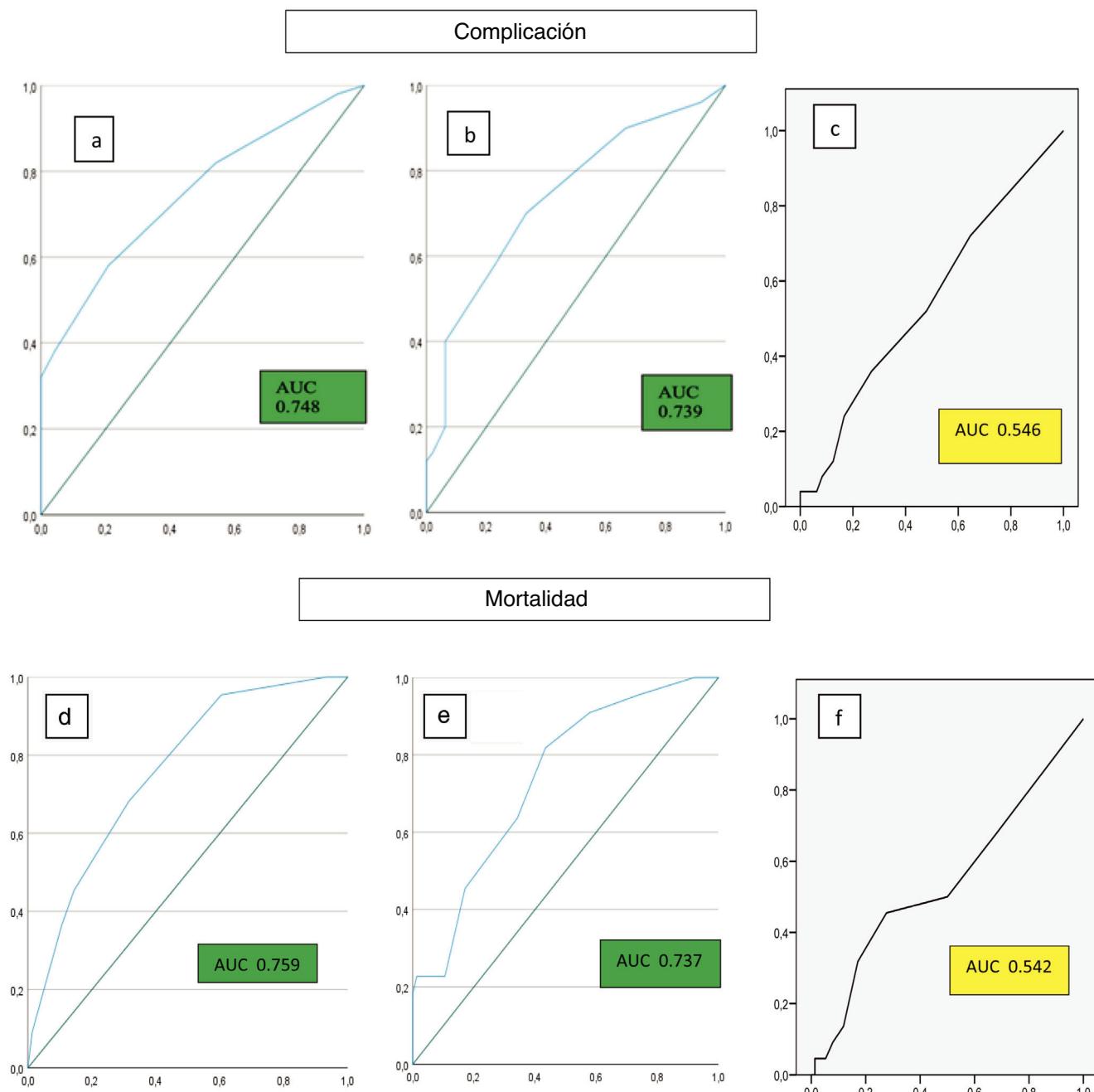


Figura 4 Curvas ROC de desempeño pronóstico para complicaciones (a y b), conforme a ACCI (a), CFS (b) e índice de comorbilidad de Charlson no ajustado (c). Y curvas ROC de desempeño para mortalidad, conforme a ACCI (d), CFS (e) índice de comorbilidad de Charlson no ajustado (f). ACCI: índice de comorbilidad de Charlson ajustado a la edad; CFS: Escala de fragilidad clínica.

más estudios para analizar el tipo de tratamiento por grupo de riesgo.

A pesar del hecho de que la clasificación ASA se cita en casi todas las publicaciones^{2,5,26-28,35}, esta fue diseñada originalmente para evaluar el riesgo anestésico previo a la cirugía. De hecho, los sistemas de puntuación de la fragilidad son más precisos con respecto a las complicaciones y la mortalidad³⁶. Kim et al.³⁷ observaron un menor grado de precisión en la predicción de la mortalidad anual utilizando la clasificación ASA, en comparación con un sistema de evaluación de la fragilidad (modelo de puntuación multi-

dimensional de la fragilidad). Nosotros encontramos que la clasificación ASA no tuvo asociación estadística con las complicaciones y la mortalidad al año de seguimiento, con un modelo de regresión múltiple (**tabla 2**).

De manera sorprendente, no se encontraron diferencias significativas en la literatura sobre cuán pronto se realizó la intervención quirúrgica (48-72 h)^{20,29}, a diferencia de lo descrito para las fracturas proximales y distales de fémur³⁸. En nuestro estudio hemos observado cirugías realizadas transcurridas 72 h.

Con respecto al mecanismo de la lesión, exceptuando Gary et al.²⁹, encontramos que un mecanismo de la lesión de alta energía en adultos mayores fue un factor predictivo de mortalidad. Otros autores^{20,39} no han observado diferencias entre los mecanismos de baja o alta energía. Además, Kehoe et al.⁴⁰ describieron que, en los pacientes adultos mayores con fractura acetabular, aquellos de entre 50 y 70 años de edad con caídas de menos de < 2 m tendieron a ser categorizados como traumatismo mayor (puntuación de gravedad de la lesión > 15). Heimke et al.³⁹ observaron que los pacientes más jóvenes dentro de este grupo de edad (60-65 años) con un mecanismo traumático de alta energía y tratados con fijación interna, tenían mejores resultados funcionales a un año, pero no observaron diferencias en cuanto a complicaciones o mortalidad, en comparación con los pacientes mayores (> 70 años). En nuestro estudio, hemos observado que el mecanismo de alta energía fue más frecuente en el grupo de riesgo bajo (ACCI 0-2) y el mecanismo de baja energía en el resto (ACCI > 2), hallazgos estadísticamente significativos. Sin embargo, no se encontró que el mecanismo de la lesión fuera un factor predictivo de las complicaciones o la mortalidad (**tabla 2**).

Una historia clínica de tabaquismo o abuso de alcohol tiende a originar un incremento de la comorbilidad^{39,41}. Sin embargo, la escasez de los resultados en la literatura y la heterogeneidad de estos hallazgos puede deberse a una falta de estratificación de las variables. Nosotros no hemos encontrado que el tabaquismo o el abuso de alcohol fueran más prevalentes en el grupo de alto riesgo, no siendo estadísticamente significativos (**tabla 1**).

Se ha publicado que residir en un centro de atención de largo plazo se ha asociado a un incremento de la mortalidad entre los adultos mayores con fractura de cadera⁴², aunque este factor no ha sido estudiado ampliamente en la fractura acetabular. En nuestro estudio, muchos pacientes del grupo de alto riesgo vivían en centros de atención de largo plazo, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo (**tabla 1**).

Nuestro estudio tiene diversas limitaciones. Su naturaleza es retrospectiva, y el tamaño muestral de cada grupo debería haber sido superior a 30 pacientes, a fin de tener potencia estadística para estudios comparativos entre grupos de riesgo. Sin embargo, se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las escalas de comorbilidad y las complicaciones y la mortalidad. Aunque sería deseable un tamaño muestral mayor, este registro unicéntrico tuvo una pérdida de seguimiento de solo el 14% (17 pacientes) y, a diferencia de los registros grandes, registró datos específicos sobre la comorbilidad¹. En segundo lugar, no se incluyeron el estado nutricional basal de los pacientes ni la situación de sarcopenia³⁰. En tercer lugar, aunque se registró el estado preoperatorio y postoperatorio de ambulación, no se describieron otros resultados funcionales.

Conclusiones

El uso de la puntuación ACCI preoperatoria para estratificar a los pacientes adultos mayores con fractura acetabular en grupos de riesgo podría servir como método de evaluación del riesgo para la toma de decisión terapéutica, ya que refleja una correlación directa con las complicacio-

nes/mortalidad. Además, el estado funcional previo (CFS) de estos pacientes reflejó una asociación estadísticamente significativa con las complicaciones y la mortalidad. No se observó asociación entre la clasificación ASA y las complicaciones y la mortalidad, cuestionando la utilidad de ASA para clasificar las comorbilidades en los pacientes adultos mayores con fracturas acetabulares. Una puntuación ACCI previa a la fractura ≥ 5 (riesgo alto) y una puntuación CFS previa a la fractura > 4 (fragilidad baja) implican un incremento exponencial del riesgo que deberá tenerse en cuenta a la hora de tomar decisiones terapéuticas. La determinación del tipo de tratamiento más adecuado para cada comorbilidad requiere investigación futura.

Nivel de evidencia

Pronóstico. Nivel de evidencia III. Estudio retrospectivo de cohorte.

Financiación

El (los) autor(es) no recibió(eron) respaldo financiero ni material para la investigación, autoría, y/o publicación de este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Appendix A. Datos suplementarios

Los datos suplementarios asociados a este artículo pueden encontrarse en la versión online disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recot.2025.04.011>.

Bibliografía

- Herath SC, Pott H, Rollmann MFR, Braun BJ, Holstein JH, Höch A, et al. Geriatric acetabular surgery: Letournel's contraindications then and now-data from the German pelvic registry. *J Orthop Trauma*. 2019;33 Suppl. 2:S8-13, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.00000000000001406>.
- Ferguson TA, Patel R, Bhandari M, Matta JM. Fractures of the acetabulum in patients aged 60 years and older: An epidemiological and radiological study. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92:250-7, <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.92B2.22488>.
- Guerardo E, Cano JR, Cruz E. Fractures of the acetabulum in elderly patients: An update. *Injury*. 2012;43 Suppl. 2:S33-41, [http://dx.doi.org/10.1016/S0020-1383\(13\)70177-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-1383(13)70177-3).
- Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381:752-62, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9).
- Goyal T, Singh G, Kumar Tripathy S, Schuh A, Veerappa LA, Kumar Sen R. Acetabulum fractures in elderly: A systematic review of fracture pattern and treatment. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;11:989-1001, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2020.09.008>.
- Gencarelli P, Menken LG, Hong IS, Robbins CJ, Jankowski JM, Yoon RS, et al. No difference in acute outcomes for patients undergoing fix and replace versus fixation alone in the treatment of geriatric acetabular fractures. *J Orthop Trauma*. 2024;38:88-95, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000002733>.
- Sabharwal S, Wilson H, Reilly P, Gupte CM. Heterogeneity of the definition of elderly age in current orthopaedic research. *Springerplus*. 2015;4:516, <http://dx.doi.org/10.1186/s40064-015-1307-x>.
- Peña FG, Theou O, Wallace L, Brothers TD, Gill TM, Gahbauer EA, et al. Comparison of alternate scoring of variables on

- the performance of the frailty index. *BMC Geriatr.* 2014;14:25, <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2318-14-25>.
9. Kojima G, Iliffe S, Walters K. Frailty index as a predictor of mortality: A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2018;47:193–200, <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afy162>.
 10. Neuhaus V, King J, Hageman MG, Ring DC. Charlson comorbidity indices and in-hospital deaths in patients with hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:1712–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-012-2705-9>.
 11. Koppie TM, Serio AM, Vickers AJ, Vora K, Dalbagni G, Donat SM, et al. Age-adjusted Charlson comorbidity score is associated with treatment decisions and clinical outcomes for patients undergoing radical cystectomy for bladder cancer. *Cancer.* 2008;112:2384–92, <http://dx.doi.org/10.1002/cncr.23462>.
 12. Shinonara K, Ugawa R, Arataki S, Nakahara S, Takeuchi K. Charlson comorbidity index is predictive of postoperative clinical outcome after single-level posterior lumbar interbody fusion surgery. *J Orthop Surg Res.* 2021;16:235, <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-021-02377-7>.
 13. Amit P, Marya SKS. Age-adjusted Charlson comorbidity index as a novel guideline for patient selection between unilateral versus bilateral simultaneous total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142:657–63, <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-021-03841-z>.
 14. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol.* 1994;47:1245–51, [http://dx.doi.org/10.1016/0895-4356\(94\)90129-5](http://dx.doi.org/10.1016/0895-4356(94)90129-5).
 15. Marya SKS, Amit P, Singh C. Impact of Charlson indices and comorbid conditions on complication risk in bilateral simultaneous total knee arthroplasty. *Knee.* 2016;23:955–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2016.05.013>.
 16. Quan H, Li B, Couris CM, Fushimi K, Graham P, Hider P, et al. Updating and validating the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. *Am J Epidemiol.* 2011;173:676–82, <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwq433>.
 17. Ellis HL, Wan B, Yeung M, Rather A, Mannan I, Bond C, et al. Complementing chronic frailty assessment at hospital admission with an electronic frailty index (FI-Laboratory) comprising routine blood test results. *CMAJ.* 2020;192:E3–8, <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.190952>.
 18. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ.* 2005;173:489–95, <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.050051>.
 19. Church S, Rogers E, Rockwood K, Theou O. A scoping review of the Clinical Frailty Scale. *BMC Geriatr.* 2020;20:393, <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-020-01801-7>.
 20. Glogovac G, Le TT, Archdeacon MT. Time to surgery and patient mortality in geriatric acetabular fractures. *J Orthop Trauma.* 2020;34:310–5, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000001717>.
 21. Baker G, McMahon SE, Warnock M, Johnston A, Cusick LA. Outcomes of conservatively managed complex acetabular fractures in the frail and elderly one year post injury. *Injury.* 2020;51:347–51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2019.12.008>.
 22. Lont T, Nieminen J, Reito A, Pakarinen TK, Pajamäki I, Eskelinen A, et al. Total hip arthroplasty, combined with a reinforcement ring and posterior column plating for acetabular fractures in elderly patients: Good outcome in 34 patients. *Acta Orthop.* 2019;90:275–80, <http://dx.doi.org/10.1080/17453674.2019.1597325>.
 23. Mohan K, Broderick JM, Raza H, O'Daly B, Leonard M. Acetabular fractures in the elderly: Modern challenges and the role of conservative management. *Ir J Med Sci.* 2022;191:1223–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s11845-021-02711-2>.
 24. Giunta JC, Tronc C, Kerschbaumer G, Milaire M, Ruatti S, Tonetti J, et al. Outcomes of acetabular fractures in the elderly: A five year retrospective study of twenty seven patients with primary total hip replacement. *Int Orthop.* 2019;43:2383–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-018-4204-4>.
 25. Wollmerstädt J, Pieroh P, Schneider I, Zeidler S, Höch A, Josten C, et al. Mortality, complications and long-term functional outcome in elderly patients with fragility fractures of the acetabulum. *BMC Geriatr.* 2020;20:66, <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-020-1471-x>.
 26. Carroll EA, Huber FG, Goldman AT, Virkus WW, Pagenkopf E, Lorich DG, et al. Treatment of acetabular fractures in an older population. *J Orthop Trauma.* 2010;24:637–44, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181ceb685>.
 27. Deren ME, Babu J, Cohen EM, Machan J, Born CT, Hayda R. Increased mortality in elderly patients with sarcopenia and acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99:200–6, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.16.00734>.
 28. Walley KC, Appleton PT, Rodriguez EK. Comparison of outcomes of operative versus non-operative treatment of acetabular fractures in the elderly and severely comorbid patient. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27:689–94, <http://dx.doi.org/10.1007/s00590-017-1949-1>.
 29. Gary JL, Paryavi E, Gibbons SD, Weaver MJ, Morgan JH, Ryan SP, et al. Effect of surgical treatment on mortality after acetabular fracture in the elderly: A multicenter study of 454 patients. *J Orthop Trauma.* 2015;29:202–8, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000000223>.
 30. Mitchell PM, Collinge CA, O'Neill DE, Bible JE, Mir HR. Sarcopenia is predictive of 1-year mortality after acetabular fractures in elderly patients. *J Orthop Trauma.* 2018;32:278–82, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000001159>.
 31. Harrison A, Ordas-Bayon A, Chimutengwende-Gordon M, Fortune M, Chou D, Hull P, et al. Factors associated with mortality in older patients sustaining pelvic or acetabular fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142:1547–56, <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-021-03873-5>.
 32. Romero-Ortuno R, Forsyth DR, Wilson KJ, Cameron E, Wallis S, Biram R, et al. The association of geriatric syndromes with hospital outcomes. *J Hosp Med.* 2017;12:83–9, <http://dx.doi.org/10.12788/jhm.2685>.
 33. Ernstberger H, Pieroh P, Höch A, Josten C, Herath SC, Osterhoff G, et al. Minimally displaced acetabulum fractures in geriatric patients: A comparison of open, percutaneous and non-operative treatment from the German Pelvic Injury Register data. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021;47:1763–71, <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-020-01346-9>.
 34. Riemschneider J, Vollrath JT, Mühlenfeld N, Frank J, Marzi I, Jankó M. Acetabular fractures treatment needs in the elderly and nonagenarians. *EFORT Open Rev.* 2022;7:433–45, <http://dx.doi.org/10.1530/EOR-22-0019>.
 35. Boelch SP, Jordan MC, Meffert RH, Jansen H. Comparison of open reduction and internal fixation and primary total hip replacement for osteoporotic acetabular fractures: A retrospective clinical study. *Int Orthop.* 2017;41:1831–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-016-3260-x>.
 36. Mayhew D, Mendonca V, Murthy BVS. A review of ASA physical status - Historical perspectives and modern developments. *Anaesthesia.* 2019;74:373–9, <http://dx.doi.org/10.1111/anae.14569>.
 37. Kim SW, Han HS, Jung HW, Kim KI, Hwang DW, Kang SB, et al. Multidimensional frailty score for the prediction of postoperative mortality risk. *JAMA Surg.* 2014;149:633–40, <http://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2014.241>.
 38. Myers P, Laboe P, Johnson KJ, Fredericks PD, Crichlow RJ, Maar DC, et al. Patient mortality in geriatric distal femur fractures. *J Orthop Trauma.* 2018;32:111–5, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000001078>.
 39. Heimke IM, Scarella NR, Simske NM, Furdock R, Vallier HA. Surgical versus nonsurgical management of acetabular fractures with associated patterns in elderly patients: Factors affecting outcomes. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2022;6, <http://dx.doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-22-00014>, e22.00014.
 40. Kehoe A, Smith JE, Edwards A, Yates D, Lecky F. The changing face of major trauma in the UK. *Emerg Med J.* 2015;32:911–5, <http://dx.doi.org/10.1136/emermed-2015-205265>.
 41. Cheraghi Z, Doosti-Irani A, Almasi-Hashiani A, Baigi V, Mansournia N, Etmiran M, et al. The effect of alcohol on osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *Drug Alcohol Depend.* 2019;197:197–202, <http://dx.doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.01.025>.
 42. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespi Villarias N, Quirós Donate FJ, Peña M, Alonso-Blas C, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: Incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res.* 2019;14:203, <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-019-1226-6>.