

El impacto del transporte público en las fracturas de cadera: una comparación entre dos grandes ciudades de España y China.

The impact of public transportation facilities on hip fractures: a comparison between two major cities in Spain and China.

Gao, Shuai-Shuai^{1,2,3}
Borrás Verdera, Aurelio^{2,3}
Zhang, Wen-Ting³
Wang, Yan-Jun¹

¹ Departamento de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Xi'an Daxing, Shaanxi, China

² Departamento de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

³ Universidad de Sevilla, Sevilla, España

genpichongcuba@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2021; 38 (3/4): 16-26

Recepción: 08/10/2021. Aceptación: 12/01/2022

Resumen

Objetivo

Explorar la influencia de los medios de transporte público en diferentes países en las fracturas de cadera.

Materiales y métodos

Los sujetos del estudio fueron pacientes con fractura de cadera intervenidos en el Xi'an Daxing Hospital, China y en el Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla, España del 1 de enero al 30 de diciembre de 2017. Sexo, edad, el lugar de la caída, el tiempo de la caída, la clasificación de ASA, el alcance principal de las actividades antes y después de la lesión, las razones para restringir

Abstract

Objective

To explore the influence of public transportation facilities in different countries on hip fractures.

Materials and methods

The subjects of the study were hip fracture patients who underwent operations at the Daxing Hospital in Xi'an, China and the Hospital Universitario Virgen Macarena in Sevilla, Spain from January 1 to December 30, 2017. The patient's gender, age, place of injury, time of injury, ASA classification, main scope of activities before and after injury, reasons for restricting going out, and

las salidas y la satisfacción con las instalaciones de transporte público del paciente se recopilaron mediante la consulta de registros médicos y el seguimiento ambulatorio durante un año.

Resultados

Se incluyeron 178 pacientes en Sevilla (España), con una edad media de $83,2 \pm 6,9$ años, 45 varones (25,3%) y 131 mujeres (74,7%); 139 pacientes en Xi'an (China), con una edad media de $77,8 \pm 8,2$ años, y 47 hombres (33,8%), 92 mujeres (66,2%). La proporción de pacientes españoles que se lesionó al aire libre y durante el día fue significativamente mayor que la de los pacientes chinos ($p = 0,000$ y $p = 0,017$, respectivamente). El alcance de las actividades de los pacientes españoles antes y después de la lesión fue significativamente mayor que el de los pacientes chinos ($p = 0,000$ y $p = 0,000$, respectivamente). Entre las razones que impiden que los pacientes salgan antes de la lesión, el factor más importante para los pacientes en Xi'an fueron las instalaciones de transporte público, mientras que en Sevilla fue su propia debilidad y movilidad inconveniente. En la encuesta de satisfacción con los medios de transporte público, la satisfacción de los pacientes españoles fue significativamente superior a la de los pacientes chinos ($p = 0,000$).

Conclusión

El transporte público tiene un gran impacto en los viajes de las personas mayores. Los gobiernos municipales de varios países deben prestar atención y mejorar los detalles de las instalaciones de transporte público para brindar a los pacientes condiciones de viaje más seguras y convenientes.

Palabras clave: anciano, fractura de cadera, transporte público, viajes.

Introducción

Las fracturas de cadera son fracturas osteoporóticas graves y el 90% de los pacientes ocurren en personas mayores de 65 años [1]. Debido a que los ancianos se asocian principalmente con enfermedades médicas, su resistencia y capacidad com-

satisfaction with public transportation facilities were collected by consulting medical records and outpatient follow-up for one year.

Results

A total of 178 patients were enrolled in Seville (Spain), with an average age of 83.2 ± 6.9 years, 45 males (25.3%), and 131 females (74.7%); a total of 139 patients in Xi'an (China), with an average age of 77.8 ± 8.2 years old, and 47 males (33.8%), 92 women (66.2%). The proportion of Spanish patients who were injured outdoors and during the day was significantly greater than that of Chinese patients ($p=0.000$ and $p=0.017$, respectively). The scope of activities of Spanish patients before and after injury was significantly greater than that of Chinese patients ($p=0.000$ and $p=0.000$, respectively). Among the reasons that restrict patients from going out before injury, the biggest factor for patients in Xi'an was public transportation facilities, while in Seville was its own weakness and inconvenient mobility. In the survey of satisfaction with public transportation facilities, the satisfaction of Spanish patients was significantly higher than that of Chinese patients ($p=0.000$).

Conclusion

Public transportation has a great impact on the travel of the elderly. Municipal governments of various countries should pay attention to and improve the details of public transportation facilities to provide patients with safer and more convenient travel conditions.

Keywords: elderly, hip fracture, public transportation, travel

pensatoria se debilitan [2], la tasa de mortalidad de los pacientes después de una fractura es tan alta como 20-40% [3-5]. Además, La tasa de discapacidad es tan alta como el 50% dentro de 1 año después de la fractura de cadera [6], y solo el 20-30% de los pacientes pueden recuperar sus actividades previas a la lesión [7]. Más pacientes han debili-

tado y reducido significativamente su movilidad y alcance después de la cirugía.

Debido a la menor velocidad de reacción, es obviamente muy peligroso para las personas mayores conducir solas por la carretera [8]. Por lo tanto, los autobuses son la primera opción para las personas mayores que no tienen familiares que los lleven a sus destinos. Para aquellas personas mayores que usan muletas o andador para tomar un autobús para completar un viaje corto en la ciudad, no solo necesitan subir y bajar del autobús con facilidad, (no hay escalones, y hay pendientes para que las sillas de ruedas entren y salida), pero también necesita una acera plana [9]. En resumen, las personas mayores dependen en gran medida de los servicios de transporte público para viajar [10]. Cuanto mejores y más humanas sean las instalaciones de transporte, más convenientes y seguros viajarán los ancianos y mayor será la calidad de vida.

Debido a los niveles económicos y culturales diversos y desequilibrados de diferentes ciudades en diferentes países, los pros y los contras de las instalaciones de transporte público son bastante diferentes. Por lo tanto, este artículo compara el impacto de los servicios de transporte público en las fracturas de cadera comparando dos ciudades importantes de España y China.

Materiales y Método

1. Paciente: Este estudio se completó mediante un análisis retrospectivo y una encuesta por cuestionario. La población de estudio provino de pacientes ancianos con fracturas de cadera que se sometieron a tratamiento quirúrgico en el Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla, España y en el Daxing Hospital de Xi'an, China del 1 de enero al 30 de diciembre de 2017. Este estudio pasó la revisión de los comités de ética de Xi'an Daxing Hospital en China y del Hospital Universitario Virgen Macarena en Sevilla, España.

2. Criterios de inclusión: ① pacientes con fracturas de cadera ≥ 65 años de edad; ② lesiones de baja energía; ③ fractura única; ④ vivir en el piso más bajo o tener ascensores desde el hogar hasta el suelo; ⑤ aquellos sin barreras de comunicación; ⑥ aquellos que pueden levantarse de la cama; ⑦ aquellos con información completa; ⑧ vivir en

una ciudad con una parada de autobús cerca de la casa; ⑨ sobrevivir dentro de un año.

3. Criterios de exclusión: ① pacientes con fracturas de cadera < 65 años; ② lesiones de alta energía, fracturas patológicas; ③ fracturas múltiples; ④ necesita bajar escaleras para llegar al suelo; ⑤ personas con dificultades de comunicación; ⑥ personas completamente postradas en cama; ⑦ aquellos con información incompleta; ⑧ viviendo en una zona rural, no hay parada de autobús cerca de casa.; ⑨ muerte dentro de un año.

4. Recopilación de información: (1). Recopile el sexo, la edad, la ubicación de la caída, el tiempo de lesión y la clasificación de ASA (American Society of Anesthesiologists) (el nivel 1/2 fue el grupo de bajo riesgo y el nivel 3/4 fue el grupo de alto riesgo) del paciente consultando los registros médicos. (2). La información recopilada mediante el seguimiento ambulatorio o la encuesta por cuestionario un año después de la cirugía incluye: ① El alcance principal de las actividades antes y después de la lesión (dividido en 4 niveles: A. solo en el hogar; B. fuera del hogar pero solo en la comunidad; C. a veces salen en autobús; D. ilimitado.); ② Razones para restringir las salidas (A. debilidad y movilidad inconveniente; B. sin familia acompañada; C. instalaciones de transporte público inconvenientes; D. inseguro; E. otros); ③ Satisfacción con las instalaciones de transporte público (dividida en satisfacción, insatisfacción, no importa).

5. Análisis estadístico: Se utilizó el software estadístico SPSS22.0 para el análisis de los datos. Los datos de medición se expresaron mediante la media \pm desviación estándar ($\bar{x} \pm s$) y la comparación entre los grupos se realizó mediante la prueba t. Los datos de recuento se expresaron como la tasa de ocurrencia n (%), y se utilizó la prueba X² para la comparación. La diferencia fue estadísticamente significativa cuando $P < 0,05$.

Resultados

El diagrama de flujo de la exclusión de pacientes de ambos países se muestra en la Figura 1. Se inscribieron un total de 178 pacientes en Sevilla, incluidos 45 hombres (25,3%) y 131 mujeres (74,7%); Xi'an inscribió un total de 139

pacientes, incluidos 47 hombres (33,8%) y 92 mujeres (66,2%). Las edades medias de los pacientes españoles y chinos fueron $83,2 \pm 6,9$ años y $77,8 \pm 8,2$ años, respectivamente ($p = 0,000$). 87 (48,9%) pacientes españoles se lesionaron en casa y 91 (51,1%) pacientes se lesionaron al aire libre; correspondientemente, en Xi'an, hubo 89 (64,0%) y 50 (36,0%) pacientes, ($P = 0,007$). En comparación con el tiempo de lesión, el número de pacientes españoles que se lesionaron durante

el día y la noche fue de 137 (77,0%) y 41 (23,0%), respectivamente; en Xi'an, fueron 92 (66,2%) y 47 (33,8%), ($p = 0,033$). En la comparación de las clasificaciones ASA, hubo 69 casos (38,8%) en el grupo español de bajo riesgo y 109 casos (61,2%) en el grupo de alto riesgo; entre los pacientes chinos, fueron 48 (34,5%) y 91 (65,5%), ($p = 0,438$). La comparación de la información de hospitalización entre los dos países se muestra en la Tabla 1.

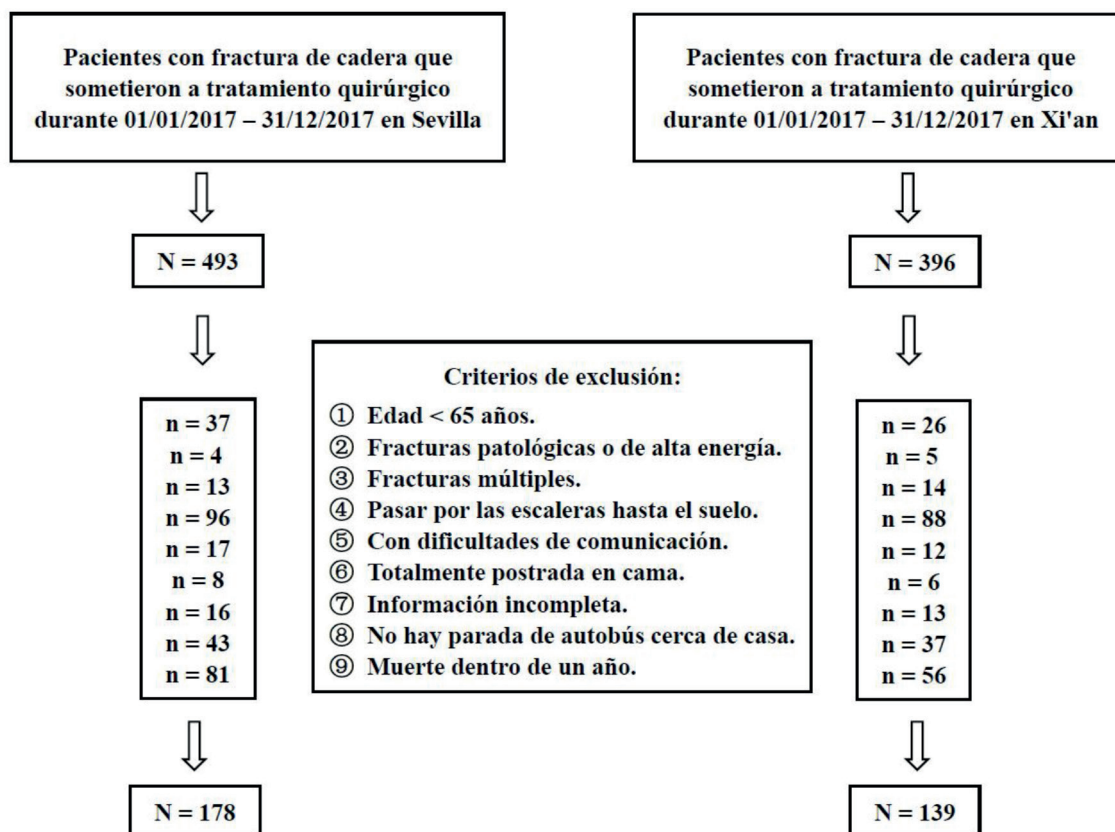


Figura 1: Diagrama de flujo de los criterios de exclusión

Tabla 1: Comparación de la información de hospitalización de pacientes entre los dos países.

	Sevilla (n=178)	Xi'an (n=139)	T or X ²	Valor p
Edad (años, x ± s)	83.2 ± 6.9	77.8 ± 8.2	10.753	0.000
Sexo			2.553	0.110
Hombre	45 (25,3%)	47 (33,8%)		
Mujer	131 (74,7%)	92 (66,2%)		
Lugar lesionado			7.256	0.007
En casa	87 (48,9%)	89 (64,0%)		
Exterior	91 (51,1%)	50 (36,0%)		
Tiempo lesionado			4.522	0.033
Día	137 (77,0%)	92 (66,2%)		
Noche	41 (23,0%)	47 (33,8%)		
Clasificación de ASA			0.600	0.438
Bajo riesgo	69 (38,8%)	48 (34,5%)		
Alto riesgo	109 (61,2%)	91 (65,5%)		

La comparación de la información de seguimiento tras el alta de los dos países se muestra en la tabla 2. La distribución del alcance de las actividades de los pacientes españoles antes de la lesión fue: 11 casos (6,2%) eran solo en casa; 33 casos (18,5%) estaban fuera de casa, pero solo en la comunidad; 105 (59,0%) casos salían en ocasiones en autobús; 29 (16,3%) casos eran ilimitados. La distribución correspondiente en Xi'an fue: 10 (7,6%), 58 (41,7%), 51 (36,6%) y 20 (14,4%). El alcance de las actividades de los pacientes españoles y chinos después de la lesión se ha reducido en comparación con antes. Según la encuesta sobre los motivos para restringir el desplazamiento

de los pacientes, los más habituales entre los pacientes españoles fueron: debilidad y movilidad inconveniente, sin acompañamiento familiar, inseguro, instalaciones de transporte público inconvenientes, y otros. Y el orden más común entre los pacientes chinos fue: instalaciones de transporte público inconvenientes, debilidad y movilidad inconveniente, sin acompañamiento familiar, inseguro, y otros. En la encuesta de satisfacción de las instalaciones de transporte público, Sevilla tiene 135 personas satisfechas, 7 personas insatisfechas (3,9%) y 36 personas no les importa, mientras que en Xi'an hay 64 personas, 47 personas y 28 personas respectivamente.

Tabla 2: Información de seguimiento después del alta de los dos países.

	Sevilla (n=178)	Xi'an (n=139)	X ²	Valor p
Distribución del alcance de las actividades antes de la lesión			22.808	0.000
Solo en casa	11	10		
Solo en la comunidad	33	58		
A veces sale en bus	105	51		
Ilimitado	29	20		
Distribución del alcance de las actividades después de la lesión			25.428	0.000
Solo en casa	17	19		
Solo en la comunidad	48	70		
A veces sale en bus	95	38		
Ilimitado	18	12		
Razones para restringir las salidas			27.791	0.000
Debilidad y movilidad inconveniente	67	45		
Sin familia acompañada	34	15		
Transporte público inconveniente	19	46		
Inseguro	24	8		
Otro	5	4		
Satisfacción de las instalaciones de transporte público			51.949	0.000
Satisfacción	135	64		
Insatisfecho	7	47		
No importa	36	28		

Las pantallas de autobuses y carreteras en Sevilla y Xi'an se muestran en las Figuras 2-5.



Figura 2: Las instalaciones de autobuses de Sevilla permiten subir y bajar a las personas con problemas de movilidad.



Figura 3: Las instalaciones de transporte público de Xi'an dificultan que las personas mayores con problemas de movilidad suban y bajen del autobús.



Figura 4: En Sevilla, los pasos de cebra están conectados por pendientes. Hay carriles para sillas de ruedas en las calles de Sevilla.

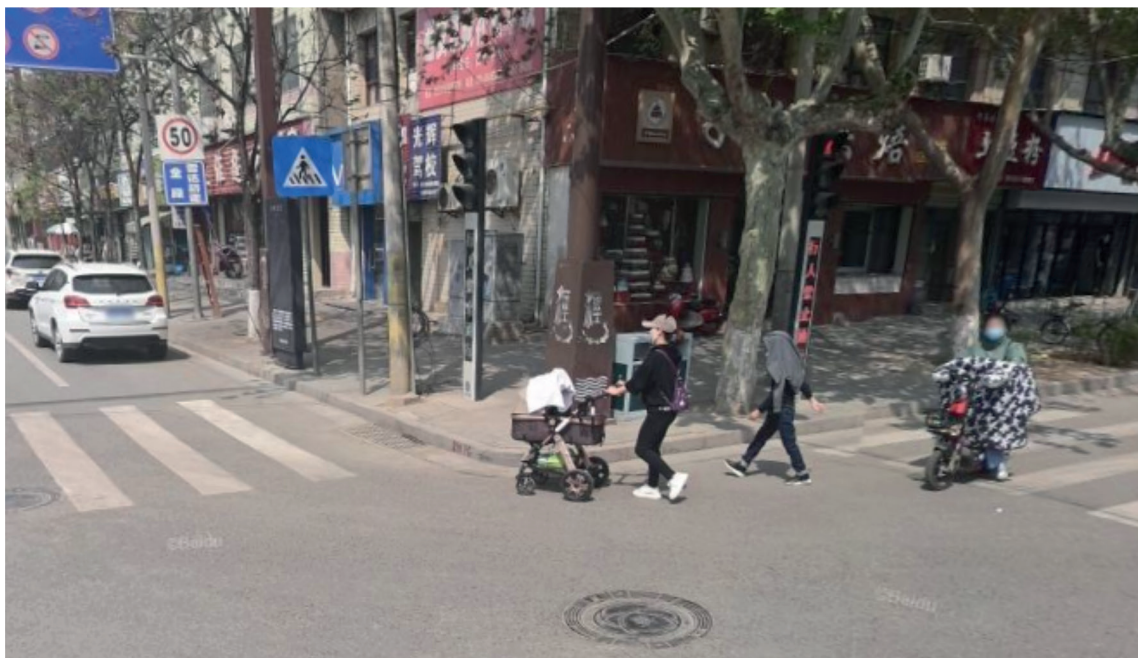


Figura 5: En Xi'an, los pasos de cebra están conectados por escalones y las sillas de ruedas solo pueden caminar por los carriles.

Discusiones

Hasta donde sabemos, este artículo es el primer estudio sobre el impacto de las instalaciones de transporte público en diferentes países en pacientes ancianos con fractura de cadera. En primer lugar, encontramos en epidemiología que la edad de los pacientes con fractura de cadera en España es significativamente superior a la de los pacientes chinos, y la proporción de mujeres también es superior a la de las mujeres chinas. Esto es similar a los resultados de la investigación de otros autores [11, 12]. En segundo lugar, estudiamos que el rango de movimiento previo a la lesión de los pacientes chinos de cadera es significativamente más pequeño que el de los pacientes españoles, y la incomodidad del transporte público es el factor más importante que restringe el rango de movimiento de los pacientes chinos. Además, en la encuesta de satisfacción de las instalaciones de transporte público, la satisfacción de los pacientes chinos es relativamente baja.

Como todos sabemos, las fracturas de cadera es la patología más común en los ancianos. Debido a su edad, debilidad y trastornos del movimiento, su rango de actividades no es tan bueno como el de los jóvenes [13]. Pero también debemos señalar que para medir la civilización y el desarrollo de un país, la calidad y el nivel de vida de las personas mayores es una consideración importante [14, 15]. Por lo tanto, cuidar más a los ancianos y hacerlos más felices en sus últimos años es una manifestación importante del progreso social, que incluye ir al centro comercial o al supermercado a elegir su ropa o comida favorita [16]. Huang cree que las restricciones de viaje para las personas mayores tienen un impacto negativo en su salud física y mental, y quedarse en casa a largo plazo puede conducir fácilmente a la osteoporosis, la depresión y la demencia[17]. En este estudio, Sevilla ha tomado medidas más cuidadosas y humanas para el transporte público. Por ejemplo, no hay escalones para subir y bajar del autobús, y también hay una rampa que permite a los pacientes en silla de ruedas tomar el autobús (Figura 2). Otro ejemplo, hay carriles para sillas de ruedas a ambos lados de la calle, y también se habilitan rampas al final del paso de cebrera para permitir el paso de las sillas de ruedas (Figura 4). Estas medidas han permitido a los españoles tener un abanico más amplio de acti-

vidades; incluso después de las lesiones, el alcance de las actividades de los pacientes españoles sigue siendo significativamente mayor que el de los pacientes chinos. Por el contrario, como una gran ciudad con una población de más de 10 millones [18], Xi'an no presta suficiente atención a los ancianos en las instalaciones de transporte público. Por ejemplo, algunas aceras no tienen rampas en las intersecciones de carreteras, lo que impide que las sillas de ruedas avancen (Figura 5). Por otro ejemplo, hay pasos para subir y bajar del autobús, lo cual es muy inconveniente para los ancianos, especialmente los ancianos en sillas de ruedas, que no pueden tomar el autobús en absoluto (Figura 3). Fong señala que el baño es uno de los principales lugares donde los ancianos tienen más acceso y son peligrosos, y el inodoro sentado es más seguro que el inodoro en cuclillas[19]. Todos los lugares públicos de Sevilla están equipados con inodoro sentado, mientras que algunos lugares públicos en Xi'an son inodoros en cuclillas. Estos detalles se han convertido en los principales factores que restringen las actividades de viaje de los ancianos en Xi'an. Un estudio chino mostró que la mayoría de las personas mayores sufrieron fracturas durante el día en casa[20], lo que es similar a la muestra china de nuestro estudio. Los pacientes españoles cayeron al aire libre, y la proporción de fracturas durante el día fue significativamente mayor que en China. Esto demuestra que las personas mayores en España salen con mayor frecuencia y de forma más activa. Finalmente, en la comparación de la satisfacción con las instalaciones de transporte público, la tasa de insatisfacción de Sevilla fue de solo el 3,9%, mientras que en Xi'an alcanzó el 33,8%. Esto también muestra que las instalaciones de transporte público han afectado a los viajes de las personas mayores en Xi'an. Por lo tanto, el gobierno de Xi'an, China, necesita mejorar los detalles de las instalaciones de transporte público para facilitar los viajes de las personas mayores. Los estudios han demostrado que el desarrollo de la tecnología inteligente ha ayudado enormemente a las personas mayores a viajar [21, 22]. Por ejemplo, los relojes inteligentes o los teléfonos móviles pueden mantener a las personas mayores en contacto con sus familias en todo momento y también pueden evitar que se pierdan a través del sistema de navegación.

Este es el primer estudio que valora el impacto de las instalaciones de transporte público en las fracturas de cadera en los ancianos. Sin embargo, este artículo tiene las siguientes limitaciones: primero, el tamaño de la muestra es pequeño; en segundo lugar, no se menciona el impacto de las instalaciones de transporte público sobre las complicaciones y la mortalidad de los pacientes con fractura de cadera, y la profundidad de la investigación no es suficiente; finalmente, debido a las diferencias culturales y económicas entre los dos países, las razones que afectan el viaje de los pacientes no se han considerado completamente.

Conclusión

A través de esta investigación, encontramos que el transporte público tiene una gran influencia en los viajes de las personas mayores. El transporte adaptado, como el de Sevilla, España, puede ampliar el alcance de las actividades de los pacientes y mejorar la calidad de vida de la población de edad avanzada; por el contrario, en Xi'an, China, ciertos detalles deben mejorarse para brindar a los pacientes ancianos condiciones de viaje más seguras y convenientes.

Referencias

1. Ensrud KE. Epidemiology of Fracture Risk With Advancing Age. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2013;68(10):1236-1242. doi: 10.1093/gerona/glt092. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23833201/>
2. Jaul E, Barron J. Age-Related Diseases and Clinical and Public Health Implications for the 85 Years Old and Over Population. *Front Public Health*. 2017;5:335-335. doi: 10.3389/fpubh.2017.00335. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5732407/>
3. Lee Tien-Ching HP-S, Lin Hui-Tzu, Ho Mei-Ling, Huang Hsuan-Ti, Chang Je-Ken. One-Year Readmission Risk and Mortality after Hip Fracture Surgery: A National Population-Based Study in Taiwan. 2017;8(4):402-409. doi: 10.14336/ad.2016.1228. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5524803/>
4. Morri M, Ambrosi E, Chiari P, et al. One-year mortality after hip fracture surgery and prognostic factors: a prospective cohort study. *Scientific reports*. 2019;9(1):18718-18718. doi: 10.1038/s41598-019-55196-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6904473/>
5. Pioli G, Lauretani F, Davoli ML, et al. Older People With Hip Fracture and IADL Disability Require

- Earlier Surgery. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2012;67(11):1272-1277. doi: 10.1093/gerona/gls097. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22454376/>
6. Leung F, Blauth M, Bavonratavech S. Surgery for fragility hip fracture—streamlining the process. *Osteoporosis International*. 2010;21(4):519-521. doi: 10.1007/s00198-010-1402-3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2974904/>
7. Binder EF, Brown M, Sinacore DR, Steger-May K, Yarasheski KE, Schechtman KB. Effects of Extended Outpatient Rehabilitation After Hip Fracture: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2004;292(7):837-846. doi: 10.1001/jama.292.7.837. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15315998/>
8. Milleville-Pennel I, Marquez S. Comparison between elderly and young drivers' performances on a driving simulator and self-assessment of their driving attitudes and mastery. *Accident Analysis & Prevention*. 2020;135(105317). doi: 10.1016/j.aap.2019.105317. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31785478/>
9. Koffman D, Weiner R, Pfeiffer A, Chapman SJAPTA. Funding the public transportation needs of an aging population. *American Public Transportation Association*. 2010. Disponible en: <https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/docs/TCRPJ-11Task8-FR.pdf>
10. Graham H, de Bell S, Flemming K, Sowden A, White P, Wright K. The experiences of everyday travel for older people in rural areas: A systematic review of UK qualitative studies. *Journal of Transport & Health*. 2018;(11)141-152. doi:10.1016/j.jth.2018.10.007. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214140518303827>
11. Rey-Rodríguez MM, Vázquez-Gamez MA, Giner M, et al. Incidence, morbidity and mortality of hip fractures over a period of 20 years in a health area of Southern Spain. *BMJ open*. 2020;10(9):e037101. doi: 10.1136/bmjopen-2020-037101. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7517558/>
12. Zhu Y, Xing X, Liu S, Chen W, Zhang X, Zhang Y. Epidemiology of low-energy wrist, hip, and spine fractures in Chinese populations 50 years or older: A national population-based survey. *Medicine*. 2020;99(5):e18531. doi: 10.1097/MD.00000000000018531. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7004702/>
13. Abdi S, Spann A, Borilovic J, de Witte L, Hawley M. Understanding the care and support needs of older people: a scoping review and categorisation using the WHO international classification of functioning, disability and health framework (ICF). *BMC Geriatr*. 2019;19(1):195. doi: 10.1186/s12877-019-1189-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6647108/>
14. Kutubaeva RZ. Analysis of life satisfaction of the elderly population on the example of Sweden, Austria and Germany. *Population and Economics*. 2019;3(3):102-116.
15. Rondón García LM, Ramírez Navarro JM. The Impact of Quality of Life on the Health of Older People from a Multidimensional Perspective. *Jour-*

nal of Aging Research. 2018;2018:4086294. doi: 10.1155/2018/4086294. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5977005/>

16. Shrestha BP, Millonig A, Hounsell NB, McDonald M. Review of Public Transport Needs of Older People in European Context. *Journal of Population Ageing*. 2017;10(4):343-361. doi:10.1007/s12062-016-9168-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5656732/>

17. Huang JZ, Ma YX, Hu GY. A review of research on travel behaviors of the elderly from a health perspective [J]. *Science & Technology Review*, 2020, 38(7): 69-75.

18. Xi'an City Population. Disponible en: <https://populationstat.com/china/xian>.

19. Fong JH, Feng Q. Toileting Disability Among Older Adults in China and Role of Environmental Factors. *Journal of Aging and Health*. 2021;08982643211015026. doi: 10.1177/08982643211015026. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33929272/>

20. Yuan Y, Fan B, Li XY, et al. Analysis of injury factors in elderly patients with hip fracture[J]. *Chinese Journal of Osteoporosis*. 2020;26(1): 85-90,117.

21. Loos E, Sourbati M, Behrendt F. The Role of Mobility Digital Ecosystems for Age-Friendly Urban Public Transport: A Narrative Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(20):7465. doi: 10.3390/ijerph17207465. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7602187/>

22. Cœugnet S, Dommes A, Panëels S, et al. Helping older pedestrians navigate unknown environments through vibrotactile guidance instructions. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2018;58:816-830. doi:10.1016/j.trf.2018.07.017. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847817306307?via%3Dihub>