

Ejercicios supervisados por telerehabilitación para ayudar a mejorar el equilibrio y la marcha en adultos mayores con riesgo de caídas

Telerehabilitation-supervised exercises to help improve balance and gait in older adults at risk of falls

Alejandra Alicia Silva Moreno¹, Jose Maria Alcala Silva², Marcela Ortega Jiménez³

Licenciatura en Fisioterapia, Departamento de Enfermería Clínica Campus Celaya Salvatierra Universidad de Guanajuato
aa.silva@ugto.mx¹, jm.alcalasilva@ugto.mx², mojimenez@ugto.mx³

Resumen

Las caídas representan un gran problema de salud pública a nivel mundial, sobre todo para el caso de los adultos mayores quienes van sufriendo cambios fisiológicos a lo largo del tiempo, por lo que los ejercicios supervisados por medio de telerehabilitación pueden ayudar a fortalecer el equilibrio y la marcha. En este trabajo se realizó una revisión exploratoria y se muestra una serie de ejercicios que se ha reportado pueden fortalecer y mejorar el riesgo de caídas en adultos mayores; se presenta un programa de ejercicios supervisados por tele rehabilitación que incluye el tipo de ejercicio, frecuencia, progresión sugerida, precauciones y contraindicaciones según las condiciones específicas de salud del adulto mayor

Palabras clave: adulto mayor; riesgo de caídas, telerehabilitación.

Introducción

La población de adultos mayores se incrementa cada año, se estima que la proporción de la población mundial mayor de 60 años entre 2015 y 2050, casi se duplicará, pasando del 12% al 22%. (World Health Organization, 2025). Se espera que para el 2050 el 80% de las personas mayores vivirán en países de ingresos bajos y medios.

La Organización Mundial de la Salud ha reportado que las caídas son la segunda causa principal de muerte por lesiones no intencionales en todo el mundo, cada año se producen 37,3 millones de caídas lo suficientemente graves como para requerir atención médica y cada vez son más las personas hospitalizadas debido a lesiones por caídas, lo que incrementa el gasto de seguridad social y son los adultos mayores de 60 años quienes sufren el mayor número de caídas mortales (World Health Organization, 2021).

Las personas adultas mayores de manera natural presentan un deterioro físico y mental por lo que se demandan estrategias de prevención enfatizando la educación, la capacitación, la creación de entornos más seguros, la priorización de la investigación relacionada con las caídas y el establecimiento de estrategias buscando reducir el riesgo en los adultos mayores.

Además las caídas pueden ocasionar otros problemas como depresión, miedo a caerse, limitación de las actividades de la vida diaria y aislamiento social lo que incrementa a un más el riesgo de caídas (Petersen et al., 2020). La causa de caídas es compleja y multifactorial puede ser por enfermedad, medicamentos, problemas visuales, de balance, factores ambientales, ropa, zapatos, fragilidad, etc. Por lo que se requieren de estrategias de prevención para evitar el deterioro de los adultos mayores que ayuden a mejorar el equilibrio y la marcha.

Por otro lado la telerehabilitación tiene grandes beneficios en el acceso de los adultos mayores a vigilancia remota (Cottrell & Russell, 2020) sobre todo a las personas que tienen dificultad de asistir a algún lugar para realizar actividad física presencial al tener una movilidad reducida o problemas con el traslado, el tiempo y los costos (Johns et al., 2022); se ha reportado que la tele rehabilitación ayuda a los pacientes a mejorar la capacidad de ejercicio de resistencia y la autoeficacia en pacientes que requiere rehabilitación de diversos tipos como por ejemplo pacientes con EPOC (Tsai et al., 2017), con artritis reumatoide (Adly et al., 2022) quienes en muchas ocasiones requieren de apoyos para el traslado, por lo que proveer telerehabilitación para los adultos mayores es una buena opción.

En el presente trabajo se realiza una revisión de literatura científica para diseñar un programa de ejercicios supervisados por telerehabilitación para ayudar a mejorar el equilibrio y la marcha en adultos mayores con riesgo de caídas.

Metodología

Se realizó un estudio exploratorio, descriptivo, revisión de trabajos publicados en Pubmed en los últimos 5 años en idioma inglés y español, artículos, revisiones sistemáticas, para identificar los ejercicios que ayuden a mejorar la marcha y el equilibrio en adultos mayores, se excluyeron trabajos en los que no se obtuvo acceso al texto completo.

Se realizó un análisis de la información y se diseñó de un programa de ejercicios para mejorar el equilibrio y la marcha en adultos mayores con riesgo de caídas.

Resultados

Se realizó una revisión de la literatura y se encontró que varios ejercicios ayudan en la prevención de caídas en adultos mayores, entre los que se encuentran los pilates, en general estos ejercicios han demostrado mejorar el equilibrio dinámico, la estabilidad y disminuir el riesgo de caídas al aumentar la fuerza de las piernas y el estado físico en general (Długosz-Boś et al., 2021; Donatoni da Silva et al., 2022). Por otro lado, también se ha reportado que el entrenamiento de resistencia con bandas elásticas puede mejorar la flexibilidad, la resistencia, la fuerza, el equilibrio físico y la función de las extremidades superiores e inferiores, además de mejorar la salud mental de los adultos mayores (Li et al., 2024). Además, se encontró que el ejercicio de Tai Chi puede reducir la tasa y la cantidad de caídas en adultos mayores, al mismo tiempo que mejora el equilibrio estático y dinámico (Chen et al., 2023).

Al mismo tiempo es importante considerar que en un plan de ejercicios debe haber una combinación de varios ejercicios de resistencia y aeróbicos para evitar lesiones y el aburrimiento de los adultos mayores a la hora de realizarlos (Bai et al., 2022). Conjuntamente se ha reportado que el ejercicio físico previene el riesgo de caídas por medio del fortalecimiento de miembros inferiores, mejora del equilibrio y movilidad a la vez que disminuye sus secuelas (Sadaqa et al., 2023; Sadeghi et al., 2021). Así mismo la práctica del yoga mostró mejoras en la fuerza muscular, equilibrio y movilidad de miembros inferiores, aunque no mostró cambios significativos en miembros superiores ni en la resistencia cardiorrespiratoria (Shin, 2021; Youkhana et al., 2016a)

También se ha encontrado que los ejercicios pliométricos disminuyen el riesgo de caídas al mejorar la fuerza en miembros inferiores, y aumentar el control postural; lo que favorece la realización de actividades de la vida diaria (Abd Elsabour et al., 2025). Entre otros ejercicios el ciclismo estático también disminuye la fragilidad en adultos mayores al ayudar a aumentar la velocidad de la marcha, sin embargo, debe combinarse con otros ejercicios para obtener mejores resultados (Baughn et al., 2022; Lin et al., 2024)

Se ha reportado que en 4 semanas de ejercicios con una pelota de equilibrio ayudan a mejorar la flexibilidad y el alcance al ponerse de pie y sentarse, también disminuyen la rigidez (Ikebe et al., 2022). Asimismo, los ejercicios de marcha favorecen la autonomía de los adultos mayores, además, un circuito de fortalecimiento también incrementa en mayor medida la fuerza isométrica y dinámica, así como el estado físico funcional, se recomienda combinarlos con ejercicios aeróbicos y anaeróbicos de miembros superiores para obtener mejores resultados (Ramos et al., 2022).

Por otro lado, para la telerehabilitación con los adultos mayores se sugiere principalmente comunicarse por medio de plataformas que son sencillas para ellos y de común uso entre sus familiares para que puedan asesorarlos en caso de requerir algún apoyo, por lo que se sugiere realizar la supervisión del programa de ejercicios por medio del teléfono celular, tableta o computadora, siendo el medio más comúnmente usado el teléfono inteligente que por medio de aplicaciones admite utilizar audio y video en tiempo real, lo importante es que el dispositivo y plataforma utilizado permita una interfaz intuitiva y accesible para la supervisión profesional en tiempo real o de manera asincrónica.

En la Tabla 1 se presenta un resumen de la revisión de la literatura acerca de los ejercicios aplicados para adultos mayores con riesgos de caídas.

Tabla 1. Revisión de literatura científica sobre ejercicios para adultos mayores con riesgos de caídas

Autores	Nombre y Tipo de Ejercicio	Periodo de Aplicación semanas (s)	Tipo	Beneficios
Długosz-Boś M, et , Donatoni da Silva 2022 et al. (Długosz-Boś et al., 2021; Donatoni da Silva et al., 2022)	Pilates	12 s	Anaeróbico	Mejora el equilibrio y la estabilidad
Li et al., (Li et al., 2024).	Ejercicio de resistencia con bandas elásticas	8 s	Anaeróbico	Aumenta la fuerza muscular
Chen, et al. (Chen et al., 2023)	Tai Chi	16 s	Aeróbico	Mejora el equilibrio y la flexibilidad
Bai Xfec, et al. (Bai et al., 2022)	Ejercicio aeróbico en piscina	10 s	Aeróbico	Mejora la capacidad cardiovascular
Sadaga et al., Sadeghi et al. (Sadaga et al., 2023; Sadeghi et al., 2021)	Ejercicio de fortalecimiento de miembros inferiores	12 s	Anaeróbico	Aumenta la fuerza y la estabilidad
Shin, Youkhana et al. (Shin, 2021; Youkhana et al., 2016)	Yoga	12	Anaeróbico	Mejora la flexibilidad y el equilibrio
Abd Elsabour AK, et al. (Abd Elsabour et al., 2025)	Ejercicio de coordinación motora	8 s	Anaeróbico	Mejora la coordinación y el equilibrio
Baughn et al, Lin YJ, et al. (Baughn et al., 2022; Lin et al., 2024)	Ejercicio de resistencia en bicicleta estática	10 s	Aeróbico	Mejora la fuerza y la resistencia cardiovascular
Ikebe H, Cho N, et al (Ikebe et al., 2022)	Ejercicio de equilibrio con	12 s	Anaeróbico	Mejora el equilibrio y la estabilidad

pelota de estabilidad				
Ramos AM, et al (Ramos et al., 2022).	Ejercicio de resistencia en circuito	8 s	Aeróbico	Aumenta la fuerza y la resistencia

De acuerdo con la revisión literaria y al hecho de que realizar una variedad de ejercicios es más efectivo para los adultos mayores (Cai et al., 2024); se diseñó un programa de ejercicios para la prevención de caídas en adultos mayores, se presenta en la Tabla 2 donde se sugieren diversos ejercicios con una progresión por semanas (1–2, 3–4, 5–12), contiene una variedad de ejercicios: incluye aeróbicos, anaeróbicos, coordinación y equilibrio, con una adaptación progresiva según la capacidad de los adultos mayores que pueden variar en intensidad, volumen y complejidad.

Tabla 2. Programa de ejercicios para adultos mayores con riesgo de caídas

Semanas 1 y 2							
Objetivo: Familiarización y movilidad básica							
EJERCICIO	FRECUENCIA veces por semana	INTENSIDAD	TIEMPO	TIPO	VOLUMEN	PROGRESIÓN	PRECAUCIÓN
Tai Chi	3-5	A tolerancia	10-15 min	Aeróbico	No aplica	Posturas más complejas	Evitar movimientos rápidos en artrosis severa
Fortalecimiento de MMII	2-3	40-60% del esfuerzo máximo	5-15 min	Anaeróbico	2-3 series de 5-10 repeticiones	Número de repeticiones	Evitar sobrecarga en artrosis o hipertensión
Pilates	2-3	Mantener 3-5s	5-15 min	Anaeróbico	2-3 series de 5-10 repeticiones	Número de repeticiones	Evitar posiciones invertidas en hipertensión
Yoga	3-5	A tolerancia	10-15 min	Anaeróbico	40-50s por ejercicio	Incrementar estiramiento	Evitar posturas de equilibrio sin apoyo en deterioro cognitivo
Semanas 3 y 4							
Objetivo: Incremento de volumen y coordinación							
EJERCICIO	FRECUENCIA	INTENSIDAD	TIEMPO	TIPO	VOLUMEN	PROGRESIÓN	PRECAUCIÓN
Tai Chi	3-7	A tolerancia	10-15 min	Aeróbico	No aplica	Posturas más complejas	Evitar movimientos

							rápidos en artrosis severa
Fortalecimiento de MMII	2-4	40-60% del esfuerzo máximo	10-15 min	Anaeróbico	2-3 series de 5-12 repeticiones	Número de repeticiones	Evitar sobrecarga en artrosis o hipertensión
Pilates	3-5	Mantener 5-10s	10-15 min	Anaeróbico	2-3 series de 5-12 repeticiones	Número de repeticiones	Evitar posiciones invertidas en hipertensión
Yoga	3-5	A tolerancia	10-20 min	Anaeróbico	40-50s por ejercicio	Incrementar estiramiento	Evitar posturas de equilibrio sin apoyo en deterioro cognitivo
Bicicleta estática	2-3	Sin resistencia	8-12 min	Aeróbico	Distancia variable	Incrementar velocidad	Evitar en casos de vértigo o deterioro cognitivo severo
Piscina	2-3	40-60% del esfuerzo máximo.	10-20 min	Aeróbico	10-25 metros	Incrementar la distancia	Precaución en hipertensión no controlada o epilepsia
Semanas 5-12							
Objetivo: Consolidación de fuerza, equilibrio y autonomía							
EJERCICIO	FRECUENCIA	INTENSIDAD	TIEMPO	TIPO	VOLUMEN	PROGRESIÓN	PRECAUCIÓN
Tai Chi	4-7	A tolerancia	10-15 min	Aeróbico	No aplica	Posturas más complejas	Evitar movimientos rápidos en artrosis severa
Fortalecimiento de MMII con bandas elásticas	3-4	70-80% del esfuerzo máximo	15-30 min	Anaeróbico	2-5 series de 5-12 repeticiones	Número de repeticiones	Evitar sobrecarga en artrosis o hipertensión
Pilates	2-3	Mantener 5-12s	10-15 min	Anaeróbico	2-3 series de 5-12 repeticiones	Número de repeticiones	Evitar posiciones invertidas en hipertensión
Yoga	3-5	A tolerancia	15-20 min	Anaeróbico	40-50s por ejercicio	Posturas más complejas	Evitar posturas de equilibrio sin apoyo en deterioro cognitivo
Bicicleta estática	2-3	Sin resistencia	8-12 min	Aeróbico	No aplica	Incrementar velocidad	Evitar en casos de vértigo o deterioro cognitivo severo

Piscina	2-3	50-60% del esfuerzo máximo.	15-20 min	Aeróbico	10-25 metros	Incrementar distancia	Precaución en hipertensión no controlada o epilepsia
Coordinación motora y equilibrio con pelota	2-4	A tolerancia	10-15 min	Anaeróbico/ Aeróbico	15-50s por ejercicio	Movimientos más complejos	Evitar ejercicios sin apoyo en deterioro cognitivo
Circuito de marcha	2-5	A tolerancia	Variable	Aeróbico	2-10 metros, 2-5 repeticiones	Incrementar distancia y complejidad del recorrido, disminuir apoyo	Evitar superficies irregulares en artrosis severa

Discusión

Los ejercicios sugeridos en el programa para la prevención de caídas en adultos mayores además de precauciones se debe considerar contraindicaciones, para el caso de los ejercicios de pilates, yoga y el ejercicio de equilibrio con pelota se contraindican con la existencia de problemas severos de movilidad. Para los ejercicios de resistencia en circuito se contraindican con lesiones musculares agudas; por otro lado, el Tai Chi y los ejercicios de resistencia en bicicleta estática se deben excluir cuando existan problemas cardíacos severos. Por otro lado, para el caso de los ejercicios de resistencia con bandas elásticas se deben evitar cuando se tienen lesiones musculares agudas. Además, el ejercicio aeróbico en piscina está contraindicado cuando existen problemas respiratorios severos.

Para evaluar el progreso se sugiere considerar utilizar diversos instrumentos con la escala de equilibrio de Berg, prueba de levantarse y caminar, batería corta de desempeño físico, prueba de levantarse de la silla, Índice de Barthel, Evaluación cognitiva de Montreal. Prueba de caminata de seis minutos, escala de percepción del esfuerzo de Berg, entre otros.

Por otro lado, considerando que una rutina de ejercicios no supervisada puede resultar atractiva para ciertos pacientes debido a la flexibilidad que presenta, sin embargo, cabe la posibilidad de que estos no se apeguen al programa si no se tiene el hábito de realizar los ejercicios de manera regular o si hay una pérdida de interés/aburrimiento al realizarlos (Rathleff et al., 2017), por lo que se les debe motivar por medio de comunicaciones diarias de 10 a 15 minutos de supervisión por medio de plataformas de video y audio..

Se ha reportado que la adherencia al programa con y sin supervisión es mayor si se realiza en horario de trabajo o si hay una motivación adicional, (Dalager et al., 2015), por lo que se debe considerar que los horarios y la supervisión sean dentro de este horario.

Conclusión

Las caídas en adultos mayores pueden ocasionar serias consecuencias de salud por lo que mejorar el equilibrio y la marcha por medio ejercicios supervisados por telerehabilitación pronostica un gran apoyo para la población de adultos mayores, considerando siempre una supervisión profesional diaria por medio de una interfaz intuitiva y accesible. El programa de ejercicios para adultos mayores se sugiere contener una variedad de ejercicios aeróbicos, anaeróbicos, coordinación y equilibrio, con una adaptación progresiva en intensidad, volumen y complejidad, con un enfoque integral donde se trabaje fuerza, equilibrio, movilidad, flexibilidad y coordinación.

Bibliografía/Referencias

- Abd Elsabour, A. K., Zakaria, H. M., Fahmy, E. M., Khalil, A. S. A., Alwhaibi, R. M., Ragab, W. M., & Taha, S. I. (2025). Effect of Plyometric Exercises of Lower Limb on Strength, Postural Control, and Risk of Falling in Stroke Patients. *Medicina (Lithuania)*, *61*(2). <https://doi.org/10.3390/medicina61020223>
- Adly, A. S., Adly, A. S., & Adly, M. S. (2022). Effects of laser acupuncture tele-therapy for rheumatoid arthritis elderly patients. *Lasers in Medical Science*, *37*(1), 499. <https://doi.org/10.1007/S10103-021-03287-0>
- Bai, X., Soh, K. G., Omar Dev, R. D., Talib, O., Xiao, W., Soh, K. L., Ong, S. L., Zhao, C., Galeru, O., & Casaru, C. (2022). Aerobic Exercise Combination Intervention to Improve Physical Performance Among the Elderly: A Systematic Review. En *Frontiers in Physiology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.798068>
- Baughn, M., Arellano, V., Hawthorne-Crosby, B., Lightner, J. S., Grimes, A., & King, G. (2022). Physical activity, balance, and bicycling in older adults. *PLOS ONE*, *17*(12), e0273880. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0273880>
- Cai, Z., Cai, R., & Sen, L. (2024). Effects of different types of physical exercise on executive function of older adults: a scoping review. *Frontiers in Psychology*, *15*, 1376688. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2024.1376688/FULL>
- Chen, W., Li, M., Li, H., Lin, Y., & Feng, Z. (2023). Tai Chi for fall prevention and balance improvement in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. En *Frontiers in Public Health* (Vol. 11). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1236050>
- Cottrell, M. A., & Russell, T. G. (2020). Telehealth for musculoskeletal physiotherapy. *Musculoskeletal Science and Practice*, *48*, 102193. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2020.102193>
- Dalager, T., Bredahl, T. G. V., Pedersen, M. T., Boyle, E., Andersen, L. L., & Sjøgaard, G. (2015). Does training frequency and supervision affect compliance, performance and muscular health? A cluster randomized controlled trial. *Manual Therapy*, *20*(5), 657–665. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.01.016>
- Długosz-Boś, M., Filar-Mierzwa, K., Stawarz, R., Ściślowska-Czarnecka, A., Jankowicz-Szymańska, A., & Bac, A. (2021). Effect of three months pilates training on balance and fall risk in older women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073663>
- Donatoni da Silva, L., Shiel, A., & McIntosh, C. (2022). Effects of Pilates on the risk of falls, gait, balance and functional mobility in healthy older adults: A randomised controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *30*, 30–41. <https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2022.02.020>
- Ikebe, H., Cho Bsc, N., Matsumoto, N., Ishido, M., Nakamura, T., & Nishiwaki, M. (2022). Regular exercise ball training reduces arterial stiffness in sedentary middle-aged males. *The Journal of Physical Therapy Science*, *34*(5).
- Johns, T., Huot, C., & Jenkins, J. C. (2022). Telehealth in Geriatrics. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, *49*(4), 659–676. <https://doi.org/10.1016/J.POP.2022.04.009>
- Li, A., Sun, Y., Li, M., Wang, D., & Ma, X. (2024). Effects of elastic band resistance training on the physical and mental health of elderly individuals: A mixed methods systematic review. En *PLoS ONE* (Vol. 19, Número 5 May). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303372>
- Lin, Y. J., Hsu, W. C., Wang, K. C., Tseng, W. Y., & Liao, Y. Y. (2024). Interactive boxing–cycling on frailty and activity limitations in frail and prefrail older adults: A randomized controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *67*(4). <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2024.101819>
- Petersen, N., König, H. H., & Hajek, A. (2020). The link between falls, social isolation and loneliness: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *88*, 104020. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHGER.2020.104020>
- Ramos, A. M., Marcos-Pardo, P. J., Vale, R. G. de S., Vieira-Souza, L. M., Camilo, B. de F., & Martin-Dantas, E. H. (2022). Resistance Circuit Training or Walking Training: Which Program Improves Muscle Strength and Functional Autonomy More in Older Women? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph19148828>
- Rathleff, C. R., Bandholm, T., Spaich, E. G., Jorgensen, M., & Andreasen, J. (2017). Unsupervised progressive elastic band exercises for frail geriatric inpatients objectively monitored by new exercise-integrated technology—a feasibility trial with an embedded qualitative study. *Pilot and Feasibility Studies*, *3*(1). <https://doi.org/10.1186/s40814-017-0202-3>
- Sadaqa, M., Németh, Z., Makai, A., Prémusz, V., & Hock, M. (2023). Effectiveness of exercise interventions on fall prevention in ambulatory community-dwelling older adults: a systematic review with narrative synthesis. En *Frontiers in Public Health* (Vol. 11). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1209319>
- Sadeghi, H., Jehu, D. A., Daneshjoo, A., Shakoor, E., Razeghi, M., Amani, A., Hakim, M. N., & Yusof, A. (2021). Effects of 8 Weeks of Balance Training, Virtual Reality Training, and Combined Exercise on Lower Limb Muscle Strength, Balance, and Functional Mobility Among Older Men: A Randomized Controlled Trial.

Sports Health, 13(6), 606–612. https://doi.org/10.1177/1941738120986803/SUPPL_FILE/SJ-DOCX-3-SPH-10.1177_1941738120986803.DOCX

Shin, S. (2021). Meta-analysis of the effect of yoga practice on physical fitness in the elderly. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111663>

Tsai, L. L. Y., McNamara, R. J., Moddel, C., Alison, J. A., McKenzie, D. K., & McKeough, Z. J. (2017). Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study. *Respirology*, 22(4), 699–707. <https://doi.org/10.1111/resp.12966>

World Health Organization. (2021). *Falls*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>

World Health Organization. (2025). *Ageing and health*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Youkhana, S., Dean, C. M., Wolff, M., Sherrington, C., & Tiedemann, A. (2016a). Yoga-based exercise improves balance and mobility in people aged 60 and over: A systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 45(1), 21–29. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv175>