



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,
Volumen 9, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS HOSPITALIZADOS: UNA REVISIÓN NARRATIVA DE LA LITERATURA

**FALL PREVENTION STRATEGIES IN HOSPITALIZED
GERIATRIC PATIENTS: A NARRATIVE LITERATURE
REVIEW**

Silvia Patricia Leiva Fierro

Fundación Universitaria Navarra Uninavarra - Colombia

Gustavo Adolfo Muñoz Imbus

Fundación Universitaria Navarra Uninavarra – Colombia

Jhon Jairo Ico Jimenez

Fundación Universitaria Navarra Uninavarra – Colombia

Juan Jose Miranda Jaramillo

Fundación Universitaria Navarra Uninavarra - Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17222

Estrategias de prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados: una revisión narrativa de la literatura

Silvia Patricia Leiva Fierro¹silvia.leiva@uninavarra.edu.co<https://orcid.org/0009-0008-0967-4438>Fundación Universitaria Navarra Uninavarra
Colombia**Gustavo Adolfo Muñoz Imbus**Gustavo.munoz@uninavarra.edu.co<https://orcid.org/0009-0007-6509-8431>Fundación Universitaria Navarra Uninavarra
Colombia**Jhon Jairo Ico Jimenez**jhon.ico@uninavarra.edu.co<https://orcid.org/0009-0000-5132-8389>Fundación Universitaria Navarra Uninavarra
Colombia**Juan Jose Miranda Jaramillo**juan.miranda@uninavarra.edu.co<https://orcid.org/0009-0008-3928-0093>Fundación Universitaria Navarra Uninavarra
Colombia

RESUMEN

Las caídas de pacientes geriátricos en hospitales representan un riesgo significativo para su seguridad y calidad de vida, afectadas por factores como enfermedades persistentes, el uso múltiple de medicamentos y las características del entorno hospitalario. Estas incidencias pueden resultar en lesiones severas, extender la duración de la hospitalización y aumentar los costos asociados. El presente artículo expone los resultados de una investigación orientada en revisar las estrategias de prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados, según la literatura científica publicada entre 2019 a 2024. Se realizó una revisión narrativa según el modelo de Whitemore y Knafl, mediante búsquedas en bases de datos como PubMed, Dialnet, SciELO y ScienceDirect, cuyos estudios seleccionados fueron analizados temáticamente. Los resultados resaltan intervenciones físicas y tecnológicas eficaces, como evaluaciones de riesgo multifactorial, formación continua para el personal y tecnologías avanzadas, incluyendo sensores y sistemas de monitoreo automatizado. La implementación varía entre hospitales, necesitando adaptaciones a contextos clínicos específicos. Integrar intervenciones físicas y tecnológicas resulta crucial para prevenir caídas en pacientes geriátricos, así como la educación continua y la adopción de nuevas tecnologías son fundamentales para la seguridad y eficacia en la atención de estos pacientes.

Palabras clave: caídas hospitalarias, adulto mayor, paciente geriátrico, prevención

¹ Autor principal

Correspondencia: silvia.leiva@uninavarra.edu.co

Fall prevention strategies in hospitalized geriatric patients: a narrative literature review

ABSTRACT

Falls of geriatric patients in hospitals represent a significant risk to their safety and quality of life, affected by factors such as persistent illnesses, multiple medication use, and the characteristics of the hospital environment. These incidents can result in severe injuries, extend the duration of hospitalization, and increase associated costs. This article presents the findings of research focused on reviewing fall prevention strategies for hospitalized geriatric patients, according to scientific literature published between 2019 and 2024. A narrative review was conducted following the Whitemore and Knafl model, through searches in databases such as PubMed, Dialnet, SciELO, and ScienceDirect, with selected studies being thematically analyzed. The results highlight effective physical and technological interventions, such as multifactorial risk assessments, continuous staff training, and advanced technologies including sensors and automated monitoring systems. Implementation varies among hospitals, requiring adaptations to specific clinical contexts. Integrating physical and technological interventions is crucial for preventing falls in geriatric patients, and continuous education and the adoption of new technologies are fundamental for the safety and effectiveness of their care.

Keywords: hospital falls, elderly, geriatric patient, prevention

Artículo recibido 15 febrero 2023

Aceptado para publicación: 15 marzo 2023



INTRODUCCIÓN

Las caídas en pacientes geriátricos hospitalizados son una grave preocupación para la seguridad y calidad de la atención en salud. La Organización Mundial de la Salud destaca que las caídas son la segunda causa mundial de muerte por lesiones accidentales, con los adultos mayores siendo particularmente vulnerables, y la incidencia en hospitales varía significativamente dependiendo de diversos factores (Organización Mundial de la Salud, 2021). Los factores de riesgo incluyen aspectos intrínsecos, como la salud física y mental deterioradas, y extrínsecos, como las condiciones del entorno hospitalario (Albornos, 2020). Las consecuencias de estas caídas son severas, extendiendo estancias hospitalarias y elevando los costos de atención (Pizzi, 2020).

Investigaciones en diversos contextos geográficos subrayan la importancia de una adecuada formación en prevención de caídas entre el personal de enfermería y la implementación de estrategias efectivas. Un estudio en Bolivia reveló que las enfermedades crónicas y la polifarmacia eran predominantes en los casos de caídas, mientras que el entorno hospitalario contribuía significativamente a estos eventos (Méndez, 2021). Por otro lado, un estudio mostró una preocupante falta de conocimiento entre las enfermeras sobre prácticas preventivas efectivas, a pesar de las actitudes generalmente positivas hacia la prevención de caídas (Tonial et al., 2021).

En Colombia, un estudio reciente en Pereira destacó que factores como la polifarmacia y el uso de psicotrópicos incrementaban el riesgo de caídas, con la mayoría de los accidentes ocurriendo durante movimientos sin asistencia, como desplazamientos al baño (Machado-Duquea et al., 2024). El Ministerio de la Protección Social de Colombia enfatiza intervenciones preventivas clave, como evaluaciones del riesgo de caídas, adaptaciones del entorno hospitalario y asistencia continua para pacientes de alto riesgo, mostrando la importancia del papel del personal de enfermería en la prevención mediante capacitación continua y seguimiento de protocolos de seguridad (Ministerio de la Protección Social, n.d.).

De este modo, la investigación resalta la importancia de las estrategias preventivas efectivas que incluyen la capacitación adecuada del personal de enfermería y mejoras en el entorno hospitalario para mitigar este riesgo, subrayando la necesidad crítica de integrar intervenciones basadas en evidencia para mejorar la seguridad y la calidad de la atención a esta población vulnerable.



METODOLOGÍA

El estudio adoptó una metodología de revisión narrativa cualitativa para analizar estrategias de prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados, permitiendo una evaluación crítica de una amplia gama de fuentes científicas y la integración de conocimientos existentes en la materia. El proceso metodológico siguió varias fases claves, incluyendo la definición del problema, la búsqueda exhaustiva en bases de datos reconocidas como PubMed y SciELO, y la evaluación de la información para garantizar la validez y relevancia de los estudios seleccionados.

Se incluyeron estudios publicados entre 2019 y 2024, en idiomas español e inglés, que abordaran estrategias de prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados. Los documentos elegidos debían ser investigaciones originales como experimentales, descriptivas, ensayos clínicos, y revisiones sistemáticas, publicados en revistas científicas indexadas y revisadas por pares. Se excluyeron aquellos estudios que no se centraran específicamente en la prevención de caídas en entornos hospitalarios, así como cartas al editor, resúmenes de congresos, monografías y proyectos de grado no publicados en revistas indexadas.

Este enfoque facilitó la extracción de conclusiones prácticas y recomendaciones basadas en evidencia, sobre todo en las categorías de intervenciones físicas y tecnológicas, que fueron organizadas y presentadas para ofrecer conocimientos para la práctica clínica enfocándose en la seguridad y calidad del cuidado de este grupo vulnerable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la revisión se analizaron 31 estudios enfocados en la prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados, con una mayoría publicada entre los años 2021 y 2024, siendo 2024 el año que destacó por tener el mayor número de publicaciones, representando cerca de una cuarta parte del total, mientras que 2020 registró el menor número con sólo un estudio. Además, los estudios analizados predominaron en inglés, representando el 80,65%, lo que evidencia la prevalencia de este idioma en la divulgación científica sobre este tema. Por otro lado, un 19,35% de los trabajos se publicaron en español, indicativo de una producción científica menor en este idioma para la prevención de caídas en este sector poblacional. Además, la distribución geográfica de los estudios muestra una presencia notable de investigaciones procedentes de Estados Unidos, seguido por países europeos y latinoamericanos,



resaltando un interés global en la problemática de las caídas en adultos mayores hospitalizados, aunque principalmente en naciones con sistemas de salud más avanzados.

Tipo de intervenciones aplicadas para la prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados

Los estudios revisados destacan que la mayoría de las intervenciones para prevenir caídas en pacientes geriátricos hospitalizados se basan en métodos físicos, representando el 51.61% del total (Tabla 1). Estas estrategias incluyen una evaluación multifactorial del riesgo, programas educativos para el personal y los pacientes, y ejercicios físicos estructurados. Especial énfasis se pone en la educación y capacitación de enfermeros y pacientes, adaptaciones ambientales, rondas de enfermería regulares, y el uso de escalas clínicas para el tamizaje y estrategias de ejercicio físico supervisado (Tabla 2).

Por otro lado, un 19.35% de los estudios implementaron intervenciones tecnológicas, que incluyen sistemas de monitoreo avanzados, sensores integrados y plataformas digitales para una detección temprana de riesgos y una mejor respuesta del personal de salud (Tabla 1). Entre estas tecnologías se encuentran colchones con sensores, dispositivos portátiles y ambientales, y sistemas de análisis de datos para la predicción de caídas, integrados con herramientas digitales que mejoran la comunicación y el monitoreo en tiempo real. Además, aproximadamente un 29.03% de los estudios combinaron métodos físicos y tecnológicos (Tabla 1), aprovechando la sinergia entre ambos para personalizar y optimizar la prevención de caídas, mostrando una tendencia creciente hacia abordajes integrales que unen la tradición y la innovación tecnológica en el cuidado de los adultos mayores hospitalizados (Tabla 2).

Tabla 1. Tipo de intervención empleada en los estudios para la prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados

TIPO DE INTERVENCIÓN	(n)	(%)
Física	16	51,61 %
Tecnológica	6	19,35 %
Ambas	9	29,03 %
TOTAL	31	100,00 %

Fuente: propia.



Tabla 2. Descripción de las intervenciones empleadas en los estudios para la prevención de caídas en pacientes geriátricos hospitalizados

Código	Autores	Tipo de intervención (Física o tecnológica)	Intervenciones empleadas
PM1	(Dautzenberg et al., 2021)	Ambas	Ejercicio físico, modificaciones ambientales y tecnología asistencial (protectores de cadera y ayudas para movilidad).
PM2	(Dykes et al., 2023)	Ambas	Evaluación del riesgo, planificación personalizada, materiales educativos electrónicos, auditorías.
PM3	(Tricco et al., 2019)	Física	Manejo de casos, cambios en el equipo de atención, educación y recordatorios al paciente.
PM4	(Spoon et al., 2024)	Física	Capacitación del personal, desarrollo interdisciplinario, adherencia a intervenciones clínicas.
PM5	(Bhasin et al., 2020)	Física	Evaluación multifactorial del riesgo, educación motivacional y seguimiento personalizado.
PM6	(Noublanche et al., 2022)	Física	Intervenciones basadas exclusivamente en ejercicios físicos estructurados según nivel de riesgo.
PM7	(Guo et al., 2023)	Ambas	Educación y empoderamiento del paciente combinadas con apoyo tecnológico (tabletas y registros electrónicos).
PM8	(Camp et al., 2024)	Ambas	Evaluación del entorno, ejercicio físico, uso de cuestionario STEADI digitalizado, visitas domiciliarias de paramédicos.
PM9	(Wyss-Hänecke et al., 2023)	Física	Tamizaje, intervenciones preventivas generales, capacitación al personal.
PM10	(McLennan et al., 2024)	Física	Educación del paciente, participación activa, capacitación del personal, modificaciones ambientales.
PM11	(Montero-Odasso et al., 2021)	Ambas	Ejercicio físico, evaluación clínica y recomendaciones de intervenciones tecnológicas limitadas (digitales/wearables).
PM12	(Randell et al., 2021)	Física	Evaluación multifactorial y personalizada, capacitación del personal, monitoreo continuo.
PM13	(Hammouda et al., 2021)	Ambas	Evaluación clínica, ejercicio físico estructurado y dispositivos tecnológicos de alerta.
SD1	(Márquez-Doren F., 2024)	Ambas	Evaluación multidimensional, modificaciones ambientales, kit de prevención (barra, luz portátil).
SD2	(Li S. & Surineni K., 2025)	Ambas	Uso de alarmas tradicionales, monitoreo por video y sensores avanzados, robots asistenciales.
SD3	(Wen M. H., 2024)	Tecnológica	Sistema IoT con colchón sensorial, alertas inteligentes, integración móvil.

SD4	(Winkler A., 2025)	Tecnológica	Sensores portátiles, ambientales y sistemas integrados con registros clínicos.
SD5	Weber et al. (Weber K., 2024)	Física	Conversaciones estructuradas enfermero-paciente, educación personalizada.
SD6	(Wang Y., 2024)	Tecnológica	Sistema digital de evaluación de riesgos, alertas automáticas y monitoreo electrónico.
SD7	(Friedrich P., 2024)	Tecnológica	Evaluación con sensores, aplicaciones móviles, dispositivos wearables.
SD8	(Rein D. B., 2024)	Tecnológica	Telemedicina para evaluación de riesgos, uso de herramientas digitales, recomendaciones electrónicas.
SD9	(Taylor L.M., 2024)	Física	Programa de ejercicios físicos supervisados sin intervención tecnológica específica.
SD10	(Kawazoe Y., 2022)	Tecnológica	Modelo predictivo basado en textos clínicos electrónicos (EHR).
SCE1	(Thalita Tonial Pauletto, 2021)	Física	Uso de barandillas, educación básica y métodos preventivos tradicionales sin tecnología.
SCE2	(Martínez, 2022)	Ambas	Ejercicio físico, educación, adaptaciones ambientales y uso de aplicaciones tecnológicas.
SCE3	(Naranjo Hernández Y., 2021)	Física	Intervención educativa estructurada y personalizada según teoría del cuidado humano.
SCE4	(León Román C. A., 2019)	Física	Metodología estructurada para registro y notificación de caídas, evaluación clínica inmediata postcaída.
SCE5	(Fuentes Méndez A., 2021)	Física	Evaluación de factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, protocolo normativo para prevención.
SCE6	(Muñoz Cobos F., 2019)	Física	Evaluación clínica, intervención multifactorial, incorporación de Tai Chi.
SCE7	(Sena A. C., 2021)	Física	Evaluación clínica periódica, educación personalizada, adecuaciones ambientales y rondas frecuentes.
SCE8	(Rogers, 2023)	Física	Capacitación en uso de escalas clínicas (MFS), ubicación estratégica de pacientes, comunicación y formación continua.

Fuente: propia.

Intervenciones físicas

Esta categoría se centra en estrategias que implican la intervención directa del personal de enfermería, como la evaluación del riesgo, la formación continua del personal de la salud y los pacientes, junto con la implementación de programas de ejercicios físicos estructurados y la modificación del entorno hospitalario. Los estudios revisados destacan las intervenciones físicas más efectivas y bien recibidas



para minimizar el riesgo de caídas, contribuyendo así al fortalecimiento de la práctica basada en la evidencia en el contexto hospitalario geriátrico.

Evaluación clínica del riesgo y seguimiento

La evaluación clínica multifactorial del riesgo de caídas es reconocida como una estrategia esencial para disminuir los incidentes entre pacientes hospitalizados, particularmente los ancianos. Este enfoque integral identifica factores de riesgo individuales, como deterioro cognitivo, medicación y problemas de movilidad o visión, permitiendo la implementación de intervenciones personalizadas para cada paciente (Randell et al., 2021). Las guías internacionales, incluyendo las de NICE en el Reino Unido, sugieren reemplazar las escalas de puntuación de riesgo tradicionales por esta evaluación multidimensional debido a su superior capacidad preventiva (Randell et al., 2021). La efectividad de este método está documentada, estimándose que puede reducir las caídas hospitalarias en un 25–30%, y los enfoques multifactoriales que combinan evaluación y medidas preventivas adaptadas han mostrado reducciones de hasta un 30% en las tasas de caída en diferentes entornos clínicos (Wyss-Hänecke et al., 2023). Sin embargo, la implementación rigurosa de las intervenciones es crucial, como muestra un amplio ensayo clínico que no reportó una disminución significativa en lesiones graves por caídas al aplicar una intervención multifactorial sin una ejecución efectiva de las recomendaciones (Bhasin et al., 2020).

Existen variaciones significativas en la adopción de estas estrategias entre hospitales diferentes. Auditorías en centros del NHS en Inglaterra revelaron que, a pesar de las recomendaciones vigentes, un 32% de los hospitales todavía utilizaba herramientas de cribado de caídas en lugar de evaluaciones multifactoriales, y ciertas valoraciones esenciales como la detección de delirium o la revisión de la medicación solo se realizaban en alrededor del 40–60% de los pacientes que las necesitaban (Randell et al., 2021). En un hospital universitario suizo, la fidelidad en la implementación de programas de prevención multifactorial varió entre un 64% y un 92% según la unidad asistencial, demostrando cómo el contexto de cada servicio influye en la adherencia a las medidas preventivas (Wyss-Hänecke et al., 2023).

Para mejorar la efectividad de estas evaluaciones y su seguimiento, es crucial adaptar las intervenciones al contexto específico de cada institución y unidad clínica, desarrollar protocolos estandarizados de



valoración y seguimiento basados en la mejor evidencia y el consenso de expertos, y reforzar la capacitación y el trabajo en equipo multidisciplinar (León Román C. A., 2019) (Sena A. C., 2021). Asegurar el apoyo institucional también es fundamental para mantener las mejoras logradas (Bhasin et al., 2020). Implementar estas propuestas de manera conjunta podría cerrar las brechas entre la evidencia y la práctica clínica, optimizando la prevención de caídas en el entorno hospitalario.

Capacitación del Personal y Educación al Paciente

Los estudios revisados resaltan que tanto la capacitación del personal de enfermería como la educación del paciente son fundamentales para la prevención de caídas en entornos hospitalarios. Una intervención notable en un hospital neurológico incluyó conversaciones estructuradas entre enfermeras y pacientes, apoyadas con material informativo, capacitando al personal para llevar a cabo estas interacciones (Weber K., 2024). A nivel institucional, una revisión sistemática mostró que el 96% de los programas de prevención incorporaban tácticas de formación y educación para el personal, y la educación personalizada del paciente se destacó por su efectividad en motivar comportamientos preventivos de autocuidado (Spoon et al., 2024) (Sena A. C., 2021). La implementación de estas estrategias ha demostrado reducir significativamente las caídas, con combinaciones de entrenamiento del personal y medidas dirigidas al paciente reduciendo los incidentes en hasta un 27% (Tricco et al., 2019).

Sin embargo, la aplicación de estas intervenciones enfrenta obstáculos, como la falta de tiempo y la sobrecarga de trabajo del personal de enfermería, que limitan la implementación efectiva de las estrategias educativas (Weber K., 2024). Además, deficiencias en la capacitación del personal pueden impedir la adhesión a las directrices de prevención de caídas, como lo demuestra un estudio en Brasil donde casi el 90% de las enfermeras mostraron conocimientos insuficientes sobre la prevención de caídas, aunque estaban dispuestas a mejorar (Tonial et al., 2021). A nivel interdisciplinario, la falta de claridad en los roles y la delegación de responsabilidades pueden diluir la efectividad de las intervenciones, mientras que desde la perspectiva del paciente, factores como el deterioro cognitivo y barreras idiomáticas presentan desafíos adicionales (McLennan et al., 2024). Para superar estos retos, se sugiere la implementación de estrategias que combinen educación continua del personal y del paciente, adaptadas al contexto específico y apoyadas por los recursos institucionales necesarios para sustentar mejoras a largo plazo (Spoon et al., 2024) (Rogers, 2023). Así mismo, empoderar al paciente



mediante educación personalizada (p. ej., conversaciones uno a uno, folletos adaptados a su nivel cognitivo) aumenta su adherencia a las recomendaciones de seguridad (Naranjo Hernández Y., 2021).

Ejercicio Físico y Adaptaciones Ambientales

La actividad física y las adaptaciones del entorno se destacan como componentes clave en la prevención de caídas en adultos mayores, enfatizando que las intervenciones que integran entrenamiento en fuerza, equilibrio, y seguridad ambiental son vitales para minimizar el riesgo de caídas (Márquez-Doren F., 2024) (Dautzenberg et al., 2021). Los programas que mezclan ejercicio físico con una revisión y modificación del entorno son especialmente efectivos, abordando tanto los factores de riesgo físicos como los ambientales para ofrecer una protección integral en diversos contextos de cuidado (Martínez, 2022). Por ejemplo, estudios muestran que el ejercicio, especialmente en formas estructuradas como Tai Chi, no solo mejora el equilibrio sino que también reduce significativamente las caídas, con una intervención combinando Tai Chi y otros componentes multifactoriales reduciendo las caídas en más de un tercio (Muñoz Cobos F., 2019). Si bien la actividad física estructurada puede ser implementada en hospitales, su efectividad varía según la condición funcional del paciente (Noublanche et al., 2022). Por otro lado, las modificaciones ambientales, como mejorar la iluminación y eliminar barreras arquitectónicas, son esenciales para crear entornos seguros para los ancianos (Martínez, 2022) (Dautzenberg et al., 2021). Estas adaptaciones, cuando se combinan con iniciativas centradas en el paciente, han demostrado ser efectivas para reducir caídas. Sin embargo, la efectividad del ejercicio puede variar según el entorno y la condición del paciente; en comunidades donde los ancianos son relativamente autónomos, los beneficios del ejercicio son consistentes, mientras que en entornos institucionales con pacientes más frágiles, los resultados pueden ser más modestos debido a factores como interrupciones o deterioro cognitivo que afectan la adherencia (Taylor L.M., 2024). Aun así, las guías internacionales siguen recomendando el ejercicio supervisado como parte de un enfoque preventivo multidominio, destacando la importancia de adaptar las intervenciones a las capacidades y necesidades del paciente para maximizar la eficacia y la aplicabilidad en la práctica clínica (Taylor L.M., 2024) (Muñoz Cobos F., 2019).

Intervenciones tecnológicas

Esta categoría incluye estrategias que emplean dispositivos tecnológicos avanzados y sistemas digitales



que el personal de enfermería usa para prevenir caídas en pacientes geriátricos hospitalizados. Estas intervenciones incorporan tecnologías como sensores inteligentes, sistemas de monitoreo automatizados, telemedicina y aplicaciones móviles, que permiten detectar de manera temprana y precisa los riesgos de caídas y ofrecen un seguimiento continuo y activo del paciente.

Monitoreo inteligente y alertas automáticas

El monitoreo inteligente y las alertas automáticas se han desarrollado como métodos avanzados para fortalecer la prevención de caídas, superando las limitaciones de las técnicas tradicionales. Una revisión narrativa resalta que, mientras la supervisión continua y las alarmas de cama a menudo fallan debido a la fatiga del personal y la atención inconsistente, la vigilancia en tiempo real mediante video y sensores mejora significativamente la seguridad del paciente con una mínima interrupción, permitiendo una supervisión constante que disminuye la fatiga y aumenta la protección (Li S. & Surineni K., 2025). Estos sistemas avanzados detectan de manera temprana los intentos de deambulación o eventos de riesgo y notifican al personal de inmediato, permitiendo un abordaje más proactivo y efectivo en la prevención de caídas. Un enfoque integral que combina la educación del paciente con estas tecnologías avanzadas es promovido para maximizar la efectividad en la prevención de caídas (Li S. & Surineni K., 2025).

En cuanto a los dispositivos específicos, los "vigilantes virtuales" que utilizan cámaras para establecer "barreras" virtuales alrededor de la cama del paciente y sensores portátiles y ambientales, como acelerómetros en la ropa o sensores de presión en colchones, son implementaciones clave en el monitoreo. Estos dispositivos envían alertas automáticas al personal de salud si el paciente intenta salir del área designada o realiza movimientos bruscos (Li S. & Surineni K., 2025). Un sistema basado en IoT evaluado en Taiwán utiliza un colchón con sensor de movimiento para alertar sobre salidas de la cama, clasifica las llamadas de pacientes y permite que el personal responda a alertas a través de sus teléfonos móviles, demostrando la utilidad de las alertas instantáneas para una intervención rápida del personal (Wen M. H., 2024). En China, la adopción de un sistema informático de gestión del riesgo de caídas (FRMIS) a nivel hospitalario alertó proactivamente al personal sobre pacientes de alto riesgo, lo que se asoció con una disminución significativa de las caídas intrahospitalarias y de las lesiones graves relacionadas (Wang Y., 2024). Sin embargo, los estudios señalan variaciones en la precisión y



aplicabilidad de las tecnologías según el contexto, con algunos dispositivos mostrando altas tasas de falsas alarmas (Winkler A., 2025).

A pesar de estas variaciones, existe un consenso sobre la importancia de integrar estas herramientas en la rutina clínica, y el personal de enfermería ha expresado actitudes positivas y un fuerte interés en su adopción futura, considerándolas intervenciones prometedoras para mejorar la seguridad en la movilidad y la prevención de caídas (Friedrich P., 2024). Los estudios subrayan que para lograr una óptima aplicabilidad clínica es crucial abordar desafíos como la privacidad de datos, la fatiga por alarmas y la capacitación del personal, asegurando que el monitoreo inteligente complemente de manera efectiva los cuidados tradicionales sin generar cargas adicionales (Li S. & Surineni K., 2025; Wen M. H., 2024; Winkler A., 2025).

Herramientas digitales

Las investigaciones respaldan la efectividad de las intervenciones digitales para reducir el riesgo de caídas en adultos mayores. Un ensayo clínico multifactorial en atención primaria evidenció una disminución significativa en las caídas con lesiones en el grupo que recibió intervenciones en comparación con el cuidado estándar, mostrando el beneficio preventivo de estas estrategias. Además, se ha desarrollado un programa de telemedicina, inspirado en la iniciativa STEADI del CDC, que realiza evaluaciones de riesgo de caídas a distancia y proporciona recomendaciones personalizadas, con el fin de evaluar su impacto y rentabilidad en la práctica clínica (Rein D. B., 2024). Paralelamente, un modelo predictivo alimentado por inteligencia artificial ha demostrado una alta precisión ($AUC \approx 0,85$) en predecir caídas en pacientes hospitalizados utilizando datos de notas clínicas (Kawazoe Y., 2022), indicando que las herramientas digitales son capaces de identificar a tiempo a los pacientes de alto riesgo y facilitar intervenciones adecuadas.

La telemedicina ha ampliado la prevención de caídas más allá del ámbito hospitalario, conectando a los pacientes con profesionales de la salud a distancia para identificar factores de riesgo y guiar intervenciones como ajustes de medicación o ejercicios de equilibrio. Esta modalidad fue especialmente útil durante la pandemia de COVID-19, permitiendo evaluaciones y seguimientos continuos a través de videoconferencias o llamadas telefónicas cuando el video no era viable (Rein D. B., 2024). Aunque la telemedicina ayuda a superar las barreras geográficas y de movilidad, su eficacia depende de contar con



una sólida infraestructura tecnológica, ya que las evaluaciones que se basan únicamente en llamadas telefónicas pueden pasar por alto observaciones físicas esenciales (Rein D. B., 2024). En el entorno hospitalario, los modelos predictivos basados en datos como la inteligencia artificial que analizan textos de historias clínicas ofrecen alertas tempranas que podrían reducir las estancias hospitalarias prolongadas asociadas a caídas si se interviene preventivamente en pacientes identificados como de alto riesgo, aunque enfrentan desafíos como la minimización de falsas alarmas y la integración efectiva en los procesos clínicos (Kawazoe Y., 2022). En conjunto, la combinación estratégica de telemedicina, aplicaciones móviles y sistemas digitales está mostrando un impacto positivo y complementario en la práctica clínica, mejorando la prevención de caídas y la seguridad del paciente tanto en hospitales como en la comunidad.

Apoyo tecnológico combinado con estrategias tradicionales

Varios estudios destacan la eficacia de integrar soporte tecnológico con métodos convencionales en la prevención de caídas en adultos mayores. Por ejemplo, un estudio italiano introdujo SocialBike, una aplicación de realidad virtual que se usa junto con el ejercicio en bicicleta estacionaria para mejorar el equilibrio y motivar a los ancianos (Martínez, 2022). En el ámbito hospitalario, el programa Fall TIPS utiliza herramientas electrónicas integradas al historial clínico para evaluar el riesgo individual y dirigir intervenciones personalizadas, incluyendo educación para pacientes y personal (Dykes et al., 2023). Además, dispositivos de alarma y wearables se han empleado en programas multifactoriales para mejorar la seguridad, junto con formularios electrónicos interactivos que implican a los pacientes en la detección de riesgos y la planificación de medidas preventivas (Hammouda et al., 2021) (Guo et al., 2023).

La combinación de tecnología con métodos tradicionales ha demostrado reducir significativamente el riesgo de caídas. En hospitales, la implementación de Fall TIPS resultó en una disminución del 20% en las tasas de caídas (Dykes et al., 2023), mientras que el uso de herramientas electrónicas interactivas ha mostrado reducciones significativas en las caídas, así como mejoras en el conocimiento y las prácticas preventivas de los pacientes (Guo et al., 2023). Un metanálisis confirmó que las estrategias que combinan tecnología asistencial con educación del paciente y evaluaciones periódicas son las más efectivas (Dautzenberg et al., 2021), y la inclusión del modelo STEADI en servicios de emergencias



médicas ha reducido las llamadas relacionadas con caídas en un 37% (Camp et al., 2024). Estos hallazgos sugieren que la sinergia entre tecnología y estrategias tradicionales puede fortalecer considerablemente la prevención de caídas en distintos entornos.

En entornos clínicos como hospitales y residencias, el apoyo tecnológico personaliza y estandariza la evaluación de riesgos, facilitando intervenciones dirigidas como el ajuste de medicación y la supervisión de la movilidad (Dykes et al., 2023). Las herramientas interactivas, como formularios digitales de auto-compromiso, aumentan la conciencia y la adherencia de los pacientes a las medidas preventivas, mejorando su confianza y conocimiento sobre la prevención de caídas (Guo et al., 2023). Sin embargo, la implementación de estas tecnologías enfrenta desafíos como la necesidad de infraestructura adecuada y la capacitación del personal. Además, la efectividad de los dispositivos wearables y otras ayudas técnicas varía, y algunas guías clínicas reflejan la falta de consenso sobre su uso debido a la escasez de evidencia concluyente (Montero-Odasso et al., 2021). Estas observaciones enfatizan que en el entorno clínico, el apoyo tecnológico debe integrarse cuidadosamente con la práctica habitual para complementar eficazmente las estrategias tradicionales.

CONCLUSIONES

Esta revisión narrativa sintetiza 31 investigaciones sobre la prevención de caídas en pacientes geriátricos en entornos hospitalarios, resaltando la efectividad de las intervenciones tanto físicas como tecnológicas. Se observa un aumento reciente en las investigaciones, principalmente en países con sistemas de salud avanzados, sugiriendo un interés creciente en desarrollar métodos innovadores para mejorar la seguridad de esta población vulnerable. Las estrategias descritas combinan métodos tradicionales con tecnológicos, ofreciendo un enfoque holístico para la prevención de caídas, aunque las soluciones puramente tecnológicas aún requieren exploración adicional, marcando un campo potencial para futuras investigaciones.

Las intervenciones físicas como la evaluación sistemática del riesgo, educación y capacitación, junto con programas de ejercicio estructurado y modificaciones del entorno, se han demostrado fundamentales, logrando reducciones significativas en la incidencia de caídas cuando se aplican consistentemente y se basan en evidencia. La evaluación clínica multifactorial del riesgo ha sido particularmente efectiva, reduciendo las tasas de caída hasta en un 30% en diversos entornos clínicos.



Sin embargo, la variabilidad en la implementación y la falta de seguimiento riguroso plantean desafíos, influidos por factores como la especialización de la unidad y la carga de personal, además de la falta de adherencia del paciente a las recomendaciones y la sobrecarga de trabajo del personal, subrayando la necesidad de estrategias que integren adecuadamente capacitación y recursos.

Por otro lado, las intervenciones tecnológicas han mostrado ser complementos cruciales para las estrategias convencionales, utilizando dispositivos como sensores inteligentes y sistemas de monitoreo automatizados para ofrecer monitoreo continuo y respuestas rápidas a incidentes potenciales. Estas herramientas mejoran la seguridad del paciente mediante la integración de vigilancia en tiempo real con mínima interrupción, siendo efectivas en la detección temprana de situaciones de riesgo y permitiendo intervenciones proactivas que disminuyen las incidencias de caídas. Sin embargo, la efectividad de estas tecnologías depende críticamente de su integración en la práctica clínica diaria y de la aceptación por parte del personal de enfermería y los pacientes. Aunque prometen mejorar la prevención de caídas, enfrentan desafíos como la necesidad de infraestructura adecuada y capacitación continua del personal, además de la crucial garantía de privacidad de datos y minimización de la fatiga por alarmas, asegurando que el monitoreo inteligente complemente efectivamente los cuidados tradicionales.

Es crucial que los centros de salud implementen evaluaciones de riesgo multifactoriales estandarizadas y adaptadas a cada paciente geriátrico para mejorar la prevención de caídas en entornos hospitalarios. La formación continua del personal de enfermería es esencial para equipar adecuadamente a los profesionales con las habilidades necesarias para gestionar eficazmente las estrategias de prevención de caídas, incluyendo el uso correcto de tecnologías de monitoreo. Además, es esencial fomentar una colaboración multidisciplinaria para diseñar e implementar planes de cuidado personalizados que integren factores físicos y ambientales, utilizando tecnologías avanzadas como sensores inteligentes y sistemas de monitoreo automatizado para una vigilancia constante y reducción de la carga de trabajo del personal.

Por otro lado, la participación activa de los pacientes y sus familias en la educación sobre riesgos y técnicas de autocuidado es fundamental para la prevención de caídas. Asimismo, las universidades con programas de enfermería deben integrar la prevención de caídas en sus currículos, desarrollando cursos especializados que combinen teoría y práctica, incluyendo simulaciones clínicas avanzadas. Esto



prepara a los estudiantes para manejar situaciones de riesgo de caídas eficazmente en la práctica real. Además, es recomendable que se fomente la investigación y se establezcan colaboraciones interdisciplinarias para enriquecer la formación de los estudiantes, manteniendo a los educadores actualizados con las últimas prácticas y tecnologías mediante el desarrollo profesional y acceso a seminarios especializados, asegurando así una enseñanza relevante y efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornos, L. (2020). Guía de buenas prácticas prevención de caídas y lesiones derivadas (4a Edición). Intervenciones efectivas para identificar adultos en riesgo de caídas. *Ene*, 12(1). https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1988-348X2018000100013&script=sci_arttext
- Bhasin, S., Gill, T. M., Reuben, D. B., Latham, N. K., Ganz, D. A., Greene, E. J., Dziura, J., Basaria, S., Gurwitz, J. H., Dykes, P. C., McMahon, S., Storer, T. W., Gazarian, P., Miller, M. E., Trivison, T. G., Esserman, D., Carnie, M. B., Goehring, L., Fagan, M., ... Peduzzi, P. (2020). A Randomized Trial of a Multifactorial Strategy to Prevent Serious Fall Injuries. *New England Journal of Medicine*, 383(2), 129–140. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2002183>
- Camp, K., Murphy, S., & Pate, B. (2024). Integrating Fall Prevention Strategies into EMS Services to Reduce Falls and Associated Healthcare Costs for Older Adults. *Clinical Interventions in Aging*, 19, 561–569. <https://doi.org/10.2147/CIA.S453961>
- Dautzenberg, L., Beglinger, S., Tsokani, S., Zevgiti, S., Raijmann, R. C. M. A., Rodondi, N., Scholten, R. J. P. M., Rutjes, A. W. S., Di Nisio, M., Emmelot-Vonk, M., Tricco, A. C., Straus, S. E., Thomas, S., Bretagne, L., Knol, W., Mavridis, D., & Koek, H. L. (2021). Interventions for preventing falls and fall-related fractures in community-dwelling older adults: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(10), 2973–2984. <https://doi.org/10.1111/jgs.17375>
- Dykes, P. C., Curtin-Bowen, M., Lipsitz, S., Franz, C., Adelman, J., Adkison, L., Bogaisky, M., Carroll, D., Carter, E., Herlihy, L., Lindros, M. E., Ryan, V., Scanlan, M., Walsh, M. A., Wien, M., & Bates, D. W. (2023). Cost of Inpatient Falls and Cost-Benefit Analysis of Implementation of an Evidence-Based Fall Prevention Program. *JAMA Health Forum*, 4(1), E225125. <https://doi.org/10.1001/jamahealthforum.2022.5125>



- Friedrich P., S. S. , F. D. (2024). Acceptance of assistive fall prevention technologies: an online survey. *Procedia Computer Science*, 246, 4582–4591.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050924023470>
- Fuentes Méndez A. (2021). Caída del paciente adulto mayor hospitalizado. *Vive Revista de Salud*, 4(12).
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000300239
- Guo, X., Wang, Y., Wang, L., Yang, X., Yang, W., Lu, Z., & He, M. (2023). Effect of a fall prevention strategy for the older patients: A quasi-experimental study. *Nursing Open*, 10(2), 1116–1124.
<https://doi.org/10.1002/nop2.1379>
- Hammouda, N., Carpenter, C. R., Hung, W. W., Lesser, A., Nyamu, S., Liu, S., Gettel, C. J., Malsch, A., Castillo, E. M., Forrester, S., Souffront, K., Vargas, S., & Goldberg, E. M. (2021). Moving the needle on fall prevention: A Geriatric Emergency Care Applied Research (GEAR) Network scoping review and consensus statement. In *Academic Emergency Medicine* (Vol. 28, Issue 11, pp. 1214–1227). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/acem.14279>
- Kawazoe Y., S. K. , S. D. , S. E. , K. H. , Y. T. (2022). Impact of a Clinical Text–Based Fall Prediction Model on Preventing Extended Hospital Stays for Elderly Inpatients: Model Development and Performance Evaluation. *JMIR Medical Informatics*, 10(7).
<https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S2291969422001867>
- León Román C. A., C. S. C. (2019). Metodología para la protocolización de enfermería en el registro y notificación de caídas en pacientes hospitalizados. *Revista Cubana de Enfermería*, 35(2).
- Li S., & Surineni K. (2025). Falls in Hospitalized Patients and Preventive Strategies: A Narrative Review. *He American Journal of Geriatric Psychiatry: Open Science, Education, and Practice*, 5, 1–9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950386824000248>
- Machado-Duquea, M., Camacho-Arteagaa, L., Sabatúa, M., & Machado-Alba, J. (2024). Caídas en ancianos hospitalizados en cuatro centros de alta complejidad de Colombia. Descripción clínica y complicaciones. *Enfermería Clínica*, 34(4), 302–311.
- Márquez-Doren F., L.-R. C. , A. C. , B. C. , G.-A. M. (2024). Acceptability and feasibility of a comprehensive fall prevention model for independent older adults: A qualitative evaluation. *International Journal of Nursing Studies Advances*, 7.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666142X2400047X>

Martínez, S. (2022). Actualización sobre la prevención de caídas en ancianos. *Gerokomos*, 33(1).

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2022000100007

McLennan, C., Sherrington, C., Tilden, W., Jennings, M., Richards, B., Hill, A. M., Fairbrother, G.,

Ling, F., Naganathan, V., & Haynes, A. (2024). Considerations across multiple stakeholder groups when implementing fall prevention programs in the acute hospital setting: a qualitative study. *Age and Ageing*, 53(10). <https://doi.org/10.1093/ageing/afae208>

Méndez, A. (2021). Caída del paciente adulto mayor hospitalizado. *VIVE. Revista de Investigación En*

Salud, 4(12). <http://www.scielo.org/bo/pdf/vrs/v4n12/2664-3243-vrs-4-12-239.pdf>

Ministerio de la Protección Social. (n.d.). Procesos para la prevención y reducción de la frecuencia de caídas. In *Ministerio de la Protección Social, República de Colombia*. Retrieved November 6, 2024, from

<https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/CalidadAtenci%C3%B3nEnSalud/Observatorio/PREVENCIÓN%20Y%20REDUCCIÓN%20CAIDAS.pdf>

Montero-Odasso, M. M., Kamkar, N., Pieruccini-Faria, F., Osman, A., Sarquis-Adamson, Y., Close, J.,

Hogan, D. B., Hunter, S. W., Kenny, R. A., Lipsitz, L. A., Lord, S. R., Madden, K. M., Petrovic, M., Ryg, J., Speechley, M., Sultana, M., Tan, M. P., Van Der Velde, N., Verghese, J., & Masud, T. (2021). Evaluation of Clinical Practice Guidelines on Fall Prevention and Management for Older Adults: A Systematic Review. *JAMA Network Open*, 4(12).

<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.38911>

Muñoz Cobos F., A. P. E. , G. S. A. , M. R. M. , C. E. A. , B. V. M. (2019). Efecto de un programa de prevención de caídas en personas mayores en atención primaria. ¿Qué aporta la práctica de Tai

Chi? *Rev. Esp. Salud Publica*, 93. <https://www.scielosp.org/article/resp/2019.v93/e201906032/>

Naranjo Hernández Y., R. A. M. , M. R. J. C. , Á. E. B. (2021). Efectividad de intervención de enfermería en conocimientos sobre prevención de caídas en ancianos que la experimentaron. *Revista Cubana*

de Enfermería, 37(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192021000200017



- Noublanche, F., Simon, R., Ben-Sadoun, G., & Annweiler, C. (2022). Physical Activity and Fall Prevention in Geriatric Inpatients in an Acute Care Unit (AGIR Study): Protocol for a Usability Study. *JMIR Research Protocols*, 11(7). <https://doi.org/10.2196/32288>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Caídas*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/falls>
- Pizzi, M. (2020). Riesgos y caídas en personas mayores hospitalizadas. La necesaria mirada conjunta de condiciones intrínsecas y del entorno construido. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(1), 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2019.11.007>
- Randell, R., Wright, J. M., Alvarado, N., Healey, F., Dowding, D., Smith, H., Hardiker, N., Gardner, P., Ward, S., Todd, C., Zaman, H., McVey, L., Davey, C. J., & Woodcock, D. (2021). What supports and constrains the implementation of multifactorial falls risk assessment and tailored multifactorial falls prevention interventions in acute hospitals? Protocol for a realist review. *BMJ Open*, 11(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-049765>
- Rein D. B., H. M. E. , H. Y. K. , S. F. A. , M. B. , I. L. , P. C. , L. J. K. , M. J. , V. C. P. , J. I. T. M. , B. G. , E. (2024). Telemedicine-Based Risk Program to Prevent Falls Among Older Adults: Protocol for a Randomized Quality Improvement Trial. *JMIR Research Protocols*, 13. <https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S1929074824001392>
- Rogers, C. & I. A. (2023). Nurses' perspectives on inpatient falls in a large academic hospital in South Africa. *Curationis*, 46(1). https://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-62792023000100023
- Sena A. C., Á. A. M. , N. S. F. L. , C. N. P. (2021). “Nursing care related to fall prevention among hospitalized elderly people: an integrative review.” *Rev Bras Enferm*, 74(2). <https://www.scielo.br/j/reben/a/v7DLcLMymWz3ZnGBvjHkcjq/?lang=en&format=pdf>
- Spoon, D., de Legé, T., Oudshoorn, C., van Dijk, M., & Ista, E. (2024). Implementation strategies of fall prevention interventions in hospitals: a systematic review. *BMJ Open Quality*, 13(4). <https://doi.org/10.1136/bmjoq-2024-003006>
- Taylor L.M., P. J. , M. S. A. , B. E. , C. A. , T. D. , L. S. , D. D. S. , K. J. , R. L. , K. N. (2024). Effects of an Exercise Program to Reduce Falls in Older People Living in Long-Term Care: A Randomized



Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 25(2), 201-208.e6.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S152586102300909X>

Thalita Tonial Pauletto, A. A. O. R. R. C. de S. A. C. R. T. C. A. D. R. D. V. A. R. N. M. N. J. Segri. (2021). Prácticas de enfermeras en la prevención de caídas de mayores hospitalizados asociadas al conocimiento y actitudes. *Gerokomos*, 32(1).

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2021000100012

Tonial, P. T., Almeida Oliveira, R. A., Capriata de Souza, A. R., Teixeira Cunha, C. R., Dieli Ribeiro, D. V. A., Nina Mamani, A. R., & et al . (2021). Prácticas de enfermeras en la prevención de caídas de mayores hospitalizados asociadas al conocimiento y actitudes. *Gerokomos*, 32(1), 12–16.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2021000100012

Tricco, A. C., Thomas, S. M., Veroniki, A. A., Hamid, J. S., Cogo, E., Striffler, L., Khan, P. A., Sibley, K. M., Robson, R., Macdonald, H., Riva, J. J., Thavorn, K., Wilson, C., Holroyd-Leduc, J., Kerr, G. D., Feldman, F., Majumdar, S. R., Jaglal, S. B., Hui, W., & Straus, S. E. (2019). Quality improvement strategies to prevent falls in older adults: A systematic review and network meta-Analysis. *Age and Ageing*, 48(3), 337–346. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy219>

Wang Y., J. M. , H. M. , D. M. (2024). Design and Implementation of an Inpatient Fall Risk Management Information System. *JMIR Medical Informatics*, 12.

<https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S2291969424000012>

Weber K., K. L. S. , D. M. , G. F. , S. R. (2024). Effect of structured nurse-patient conversation on preventing falls among patients in an acute care hospital: A mixed study. *International Journal of Nursing Sciences*, 11(5), 513–520.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352013224000991>

Wen M. H., C. P. Y. , L. S. , L. C. W. , T. S. H. , C. C. Y. , W. Y. F. , T. C. K. K. , H. Y. L. , B. D. (2024). Enhancing Patient Safety Through an Integrated Internet of Things Patient Care System: Large Quasi-Experimental Study on Fall Prevention. *Journal of Medical Internet Research*, 26.

<https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S1438887124006265>

Winkler A., P. M. , K. S. , K. P. , O. J. , N. N. (2025). Sensor-based prevention of falls and pressure ulcers: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386505625000954>

Wyss-Hänecke, R., Lauener, S. K., Sluka, C., Deschodt, M., Siqueca, F., & Schwendimann, R. (2023). Implementation fidelity of a multifactorial in-hospital fall prevention program and its association with unit systems factors: a single center, cross-sectional study. *BMC Health Services Research*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09157-5>

