

Virtualidad para la salud del adulto mayor

Virtuality for the health of the elderly

Alejandra Alicia Silva Moreno¹, Jose Maria Alcala Silva², Andrea Torres Frías³, Xóchitl Sofía Ramírez Gómez⁴, Benjamín Rivera Covarrubias⁵

¹⁻⁴ Universidad de Guanajuato Campus Celaya Salvatierra, ⁵Campus Irapuato Salamanca
aa.silva@ugto.mx¹, jm.alcalasilva@ugto.mx², a.torresfrias@ugto.mx³, xs.ramirezgomez@ugto.mx⁴

Resumen

La Organización Mundial de la Salud, ha publicado que la esperanza de vida ha aumentado a más de 72 años y que la probabilidad de que la población mundial supere los 60 años es aproximadamente del 81.40% (WHO, 2023), se ha reportado que por lo menos el 92% de los adultos mayores tiene una enfermedad crónica y el 81.5% de los mayores de 85 años tienen al menos 2 enfermedades crónicas. Las tecnologías de software y hardware, el internet, la inteligencia artificial y las comunicaciones virtuales para el cuidado de la salud están avanzando rápidamente, por lo que es conveniente aplicarlas en el cuidado del adulto mayor. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue identificar y describir a través de una revisión de la literatura científica las principales estrategias de uso de la virtualidad y los problemas que pueden presentar para promover y cuidar la salud del adulto mayor. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo de revisión de la literatura científica sobre estrategias virtuales de atención en salud para adultos mayores. La búsqueda de información se realizó en Pubmed, Google académico, Scopus. Los artículos fueron elegidos con las siguientes palabras claves: virtual care, healthcare, m-health, e-health, virtual reality training, improving quality of care, artificial intelligence, rehabilitation, virtual reality, older adults, elderly; y que hayan sido publicados del 2023 al 2018. Las estrategias del uso de virtualidad más utilizadas para mejorar la salud del adulto mayor fueron: facilitadores sociales, apoyo emocional, supervisores, motivar el involucramiento en las terapias, promotores cognitivos, rehabilitación física y atención médica.

Palabras clave: Adulto mayor, rehabilitación virtual, inteligencia artificial, cuidado del adulto mayor.

Introducción

Debido a los avances tecnológicos y científicos a nivel mundial la esperanza de vida se ha incrementado, por lo que la población de adultos mayores de 60 años es mayor cada año, se estima para que el año 2050 existan más de 2 billones de adultos mayores (WHO, 2023).

La Organización Mundial de la Salud, ha publicado que la esperanza de vida a nivel mundial ha aumentado a más de 72 años, y que la probabilidad de que la población supere los 60 años es aproximadamente del 81.40% (WHO, 2023), Se ha reportado que por lo menos el 92% de los adultos mayores tiene una enfermedad crónica y el 81.5% de los mayores de 85 años tienen al menos 2 enfermedades crónicas.

Los mexicanos tienen una mayor prevalencia de discapacidades en actividades de la vida diaria (16%) que sus contrapartes que residen en Estados Unidos (13%). (Rodríguez et al., 2018). El incremento de la población mayor de 60 años aumenta la necesidad de cuidados de la salud de adultos mayores y la necesidad de mejores sistemas de cuidado para la salud por lo que se requieren estrategias que promuevan el envejecimiento saludable, la prevención de problemas de salud en la edad avanzada, cuidado general de la salud y rehabilitación.

Las tecnologías de software y hardware, el internet, la inteligencia artificial y las comunicaciones virtuales para el cuidado de la salud están avanzando rápidamente (Chen & Decary, 2020) y están optimizando significativamente la atención a los pacientes mejorando los diagnósticos y tratamientos. Existen diversos dispositivos basados en la inteligencia artificial que se usan actualmente para el cuidado de la salud de los adultos mayores, el uso de estas tecnologías es prometedor y existe un gran potencial para la atención

médica de los adultos mayores (Ma et al., 2023), por lo que es conveniente aplicarlas en el cuidado del adulto mayor, Sin embargo, algunas veces los adultos mayores se resisten a utilizarlas por diversos motivos, como por ejemplo la privacidad, porque les cuesta trabajo ver o escuchar adecuadamente.

Por lo anterior en este trabajo, a través de una revisión de la literatura científica se identificaron las principales estrategias de uso de la virtualidad y los problemas que pueden presentar para promover y cuidar la salud del adulto mayor.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo de revisión de la literatura científica sobre estrategias virtuales de atención en salud para adultos mayores. La búsqueda de información se realizó en Pubmed, Google académico, Scopus. Los artículos fueron elegidos contenían dos o más de las siguientes palabras claves: "virtual care", "healthcare" "m-health", e-health, "virtual reality training", "improving quality of care", "artificial intelligence", rehabilitation, virtual reality, older adults, elderly, que hayan sido publicados del 2023 al 2018. Posteriormente se analizó la información de cada una de las fuentes bibliográficas elegidas para describir cuales son las estrategias virtuales más utilizadas para mejorar la salud de adultos mayores.

Se encontró más de tres mil artículos y para el análisis final solo se consideró los que mencionaban algunas estrategias virtuales para la atención a la salud de los adultos mayores, principalmente de acceso abierto, artículos de revisión y de investigación.

Resultados

A continuación, se describen las diversas estrategias identificadas sobre el uso de la virtualidad para el cuidado de la salud del adulto mayor (Tabla 1):

1. **Facilitadores sociales:** Se ha demostrado que el uso de mascota robóticas en adultos mayores beneficia la interacción social que muchas veces a su edad se encuentra nula, los adultos mayores que más se han visto beneficiados con la compañía de mascotas robots han sido las personas que han recientemente enviudado, les da una sensación reconfortante y los ayuda a sobrellevar su pérdida. Los adultos mayores que viven solos ven a las mascotas como compañeros y los ayudan a expresar sus emociones y pensamientos haciéndolos sentir escuchados y acompañados. (Hudson, J, 2020), también las tecnologías digitales reducen el aislamiento social del adulto mayor (Sen et al., 2022).
2. **Apoyo emocional:** Se realizaron estudios donde se mejoró en el bienestar emocional del adulto mayor gracias al apoyo de robots experimentales de asistencia social en comparación con adultos mayores que no utilizan ningún tipo de robot. (Papadopoulos et al., 2022). El impacto gracias a la interacción de adulto mayor de una estancia residencial y un robo mascota ha demostrado disminuir favorablemente los niveles de soledad, mejorando la interacción social. (Abbott, R., Orr, 2019). En revisiones sistemáticas de artículos se ha observado como la interacción del adulto mayor con robots sociales mejoran la ansiedad, agitación y calidad de vida del adulto mayor. (Pu et al., 2019) (Thabrew et al., 2018), robots como mascotas (Koh et al., 2021)
3. **Supervisores, monitoreo:** Las tecnologías de Inteligencia artificial ayudan a monitorear a adultos mayores permitiendo recopilar datos con sensores, esto ayuda a poder tener un sistema de vigilancia efectivo, tanto en hogares, hospitales, casas de reposo (Mbunge et al., 2021). Se han encontrado sensores nocturnos que beneficia el cuidado y posible riesgo en adultos mayores con demencia que en la noche deambulan, su integridad física, beneficiando a cuidadores como adultos mayores (Vincent D., et al., 2022).
4. **Motivar el involucramiento en las terapias:** Los videojuegos basados en ejercicio también llamados exergames creaban una experiencia positiva en el adulto mayor que lo ayudaba a escapar de la realidad. Además, gracias a los comentarios propios del exergame donde los elogiaban por el trabajo realizado en cada entrenamiento virtual los motivaba a seguir jugando y tener una autodeterminación por realizar ejercicio con ayuda del videojuego. Dando como resultado una mejora en su autoconfianza (Meeke, W., & Stanmore, E. K. (2017).)

5. **Promotores cognitivos:** La realidad virtual representa un nuevo método para la neuro rehabilitación gracias a que en ella se estimula multisensorialmente con cada entrenamiento y poco a poco esto ayuda a que las personas puedan recuperar algunas funciones cognitivas visoespaciales en pacientes con trastornos neurológicos. (Maggio, MG , 2019). La herramienta de realidad virtual fortalece las funciones cognitivas como: concentración, memoria, mejora la percepción visual, cálculo, enriquece la administración del conocimiento y la resolución de conflictos. (Sokolowska 2023, Park, et al., 2020)).
6. **Rehabilitación física:** Se ha estudiado que existe un impacto positivo con problemas de equilibrio en el adulto mayor gracias al uso de juegos de realidad virtual, inclusive teniendo un mejor resultado que el ejercicio convencional o entrenamiento que carece de intervención. Especialmente se han visto beneficiados adultos mayores con problemas de equilibrio de alto riesgo que se encuentran en hospitales o casas de reposo (Ren, et al., 2023; Felipe et al., 2020, (Byra & Czernicki, 2020) Perrochon et al., 2019), rehabilitación con robots.
7. **Atención médica:** El uso de plataformas virtuales para la atención primaria de la salud, diagnóstico y seguimiento, se ha reportado ampliamente con la telemedicina, la inteligencia artificial se está desarrollando ampliamente con resultados muy prometedores, robots quirúrgicos. (Chen & Decary, 2020)

Tabla 1. Estrategias virtuales utilizadas en la atención a la salud del adulto mayor

Estrategia virtual	Herramienta digital	Objetivo de uso de la estrategia virtual
Facilitador social:	<ul style="list-style-type: none"> • Mascotas robóticas • Redes sociales (WhatsApp, Facebook, Instagram, etc.) • Dispositivos móviles (llamadas y videollamadas) • Exergames • Sistemas de inteligencia artificial 	Acompañamiento del adulto mayor para disminuir el aislamiento social
Apoyo emocional:	<ul style="list-style-type: none"> • Mascotas robóticas • Redes sociales (Facebook, Instagram, etc.) • Comunicación virtual con un profesional de la salud (médico, enfermera, fisioterapeuta, etc.) • Dispositivos móviles (llamadas y videollamadas) • Exergames • Sistemas de inteligencia artificial 	Mejorar la interacción social y la calidad de vida del adulto mayor, brindan acompañamiento.
Supervisores	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones para dispositivos móviles • Sistemas de inteligencia artificial 	Monitorear estado de salud como presión arterial, registro de niveles de glucosa en sangre, Recordatorio de toma de medicamentos, etc.

	<ul style="list-style-type: none"> • Redes sociales (Facebook, Instagram, etc.) • Comunicación virtual con un profesional de la salud (médico, enfermera, fisioterapeuta, etc.) • Sensores y dispositivos de comunicación, móviles (llamadas y videollamadas) • Casas inteligentes 	Telerehabilitación cuando el paciente no puede trasladarse de su domicilio al lugar donde recibe su terapia, etc.
Motivar el involucramiento en las terapias	<ul style="list-style-type: none"> • Exergames • Realidad virtual • Realidad Aumentada 	Mejorar la autoconfianza del adulto mayor y favorecer la adherencia a su tratamiento
Promotores cognitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Consolas de videojuegos (Kinect) • Exergame • Exoesqueletos 	Recuperar algunas funciones de cognición visoespacial en pacientes con trastornos neurológicos
Rehabilitación física	<ul style="list-style-type: none"> • Consolas de videojuegos (Kinect) • Exergame • Exoesqueletos • Realidad Aumentada • Robots 	Mejorar calidad de vida del adulto mayor, al mejorar la funcionalidad de la zona anatómica afectada, como lumbalgia, mejora de equilibrio y marcha, disminución de riesgo de caídas, etc.
Atención medica	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones para dispositivos móviles • Redes sociales (Facebook, Instagram, etc.) • Comunicación virtual con un profesional de la salud (médico, enfermera, fisioterapeuta, etc.) 	Optimiza los tiempos de atención, evitando los traslados y todos los esfuerzos físicos y económicos que conlleva.

Discusión

De acuerdo con recopilaciones como las que se hacen en (Ma et al., 2023), el cuidado del adulto mayor mediante tecnologías abarca opciones tan variadas como robots, exoesqueletos, casas inteligentes, sistemas de inteligencia artificial, sistemas activados por voz, realidad virtual, entre otros; sin embargo, como toda tecnología, es posible que estas fallen en el tiempo, "Todo lo que puede fallar, va a fallar"(Bloch, 2003). Durante la implementación de estrategias virtuales para la salud del adulto mayor, varios aspectos son fundamentales para asegurar el éxito y la efectividad de estas intervenciones tanto para el paciente como para el terapeuta; la tecnología desempeña un papel crucial, ya que la accesibilidad de dispositivos y plataformas digitales influye directamente en la participación y el compromiso del adulto mayor. Además, es necesario considerar el conocimiento tecnológico de esta población y proporcionar la capacitación necesaria para que puedan aprovechar al máximo estas herramientas; y esto no es algo que se deba dejar a la ligera,

tanto para los pacientes como para los facilitadores, considerar estrategias de enseñanza dirigidas para cada grupo demográfico ayudara a que su adopción sea más rápida y eficiente (Hickman et al., 2007).

En cuanto a la rama de salud y bienestar, es esencial tener en cuenta las necesidades y preferencias de salud del adulto mayor, considerar que un cambio de paradigma, o de técnicas, conllevara nuevos retos para todos los involucrados (Montero Delgado et al., 2020). Comprender los beneficios percibidos de las estrategias virtuales, como la mejora de la movilidad, el fortalecimiento cognitivo y la promoción de hábitos saludables; puede aumentar la motivación y el compromiso del paciente, aspectos que, como se discute en (Guo et al., 2015), toman un papel fundamental durante la aceptación y su posterior efectividad. Esto, a su vez, tiene un impacto positivo en los resultados de salud a largo plazo, y aunque recientemente se aceleró la implementación de soluciones digitales para todas las áreas debido a la pandemia, “el personal de salud no deben vivir ajenos a esta transformación, ya que la salud digital supone una oportunidad para la mejora continua en áreas tan transversales e importantes para el futuro”(Montero Delgado et al., 2020) .

El entorno y apoyo son aspectos cruciales que se deben considerar; un ejemplo se puede apreciar en la brecha de edades que se presenta con (Riquelme, 2022) respecto al acceso al internet; a esto se le suma a disponibilidad de una conexión a internet confiable y la accesibilidad a servicios de salud virtuales, lo cual se convierte en factores determinantes para la adopción y el uso continuo de estas estrategias. En evaluaciones de la situación educativa en su modalidad virtual, como (Lara et al., 2017), (Londoño Giraldo, 2011); se hace mención en la importancia de aspectos como: el apoyo de familiares y cuidadores, quienes desempeñan un papel vital en el éxito de la implementación por la asistencia y motivación que brindan; contar con las herramientas y profesionales capacitados, pues estos son quienes podrán, o no, obtener el mayor beneficio de cada una de las aproximaciones; contar con un seguimiento personalizado, pues cada una de la situaciones pueden afectar de distinta forma a los involucrados.

El diseño y uso de las herramientas virtuales también son de suma importancia, para satisfacer las exigencias de propiedad intelectual, las necesidades del entorno; son competencias digitales necesarias (Montero Delgado et al., 2020) para la implementación de elementos virtuales en cualquier área, incluyendo la de “M-health”. Las interfaces de usuario deben ser amigables y adaptadas a las capacidades físicas y cognitivas del adulto mayor, estas determinan, de forma anticipada, la percepción y respuesta que se tendrá sobre alguna tecnología (Rodríguez & Adrián, 2020). Además, se deben proporcionar adaptaciones adecuadas para abordar las limitaciones sensoriales, como problemas de visión o audición; asimismo, la retroalimentación y el seguimiento personalizado son elementos clave para que el paciente reciba una atención individualizada y para que el terapeuta pueda ajustar las estrategias en función de las necesidades específicas del adulto mayor.

También es importante considerar las diversas complicaciones que se pueden encontrar durante este proceso, como competencias de los pacientes, recurso humano capacitado, acceso a recursos financieros, compatibilidad con los sistemas involucrados o apoyo gubernamental (Ngongo et al., 2019); las soluciones que de la M-Health nos ofrecen “una herramienta importante para superar las barreras de acceso debido a su capacidad para llegar rápidamente y brindar apoyo a las personas que necesitan asistencia sanitaria” (Bidargaddi et al., 2020)

Problemas en el uso de la virtualidad

Se identificaron algunos de los principales problemas en los adultos mayores relacionados con el uso de tecnologías digitales:

1. **Relativos al paciente:** Uno de los principales problemas relacionados a los pacientes es el uso de los programas o aplicaciones necesarios para los tratamientos, desde la toma de datos, hasta la asistencia y seguimiento de la misma. Para contrarrestar esto se requeriría de una interfaz amigable con el usuario y enseñar al paciente a utilizar las herramientas necesarias para utilizarla. (Khashe et al., 2023).
2. **Entorno familiar:** Algunos de los problemas que enfrentan los pacientes cuando requieren que un familiar los ayude con su tratamiento es que estos últimos no suelen saber bien qué tipo de cuidados deben tener al tratar con el paciente y ayudarlo. También puede haber discusiones a la hora del tratamiento debido a la relación que ya se tenía. (Park, 2020)
3. **Instalaciones:** Para el tratamiento a distancia, el paciente deberá tener los medios para realizarlo. Si es en un centro con el equipo necesario, el paciente deberá lidiar con los inconvenientes que conlleva el tiempo de traslado y otros imprevistos que puedan surgir en la ruta. (Braund et al., 2023; McDonald et al., 2023)
4. **Equipo:** Un problema que puede surgir durante los tratamientos virtuales es la disposición del equipo, esto sería más notable en el caso de la realidad virtual. Otro es que llegue a fallar el equipo necesario para llevarlo a cabo o que por algún motivo el paciente tenga que moverse de lugar y no pueda continuar su tratamiento por falta de equipo en su nueva zona. (Kobeissi & Hickey, 2023)
5. **Terapeuta o profesional de la salud:** La persona que aplica el tratamiento debe estar capacitada para manejar el equipo y conocer las diferencias entre llevarlo a cabo de manera convencional y virtual. También conocer estrategias facilitadoras para enseñar a los pacientes lo que deben hacer durante su tratamiento y como tratar la confidencialidad de los mismos (Braund et al., 2023), existe la limitante que en algunos casos se requiere de examinación física.
6. **Tratamiento:** Como con cualquier otro tratamiento, se debe seguir un plan previamente establecido. En caso de ser a distancia, los resultados pueden no ser tan evidentes para el terapeuta y las expectativas e inexperiencia del paciente pueden hacerle creer que no los hay o dificultarle identificarlos. También, el tratamiento se puede ver afectado por cualquiera de los puntos anteriormente mencionados. (Braund et al., 2023)

Se ha reportado que los desarrolladores de herramientas digitales para uso de los adultos mayores deben cuidar la facilidad el uso de las diversas plataformas, la privacidad y establecer reglas claras para su manejo, por lo que siempre se debe de considerar formas para mantener el control de la información personal de los adultos mayores, para que estos se sientan más seguros; se requiere que las condiciones y configuraciones de privacidad sean muy claras y visibles para los usuarios que comparten la información, con notificaciones claras y oportunas para que el adulto mayor pueda tener un mayor control de su privacidad, es decir se debe privilegiar la privacidad, ya que en los adultos mayores existe la creencia de que su información digital puede ser compartida fácilmente con otros (Jung et al., 2017).

Conclusiones

El cuidado de la salud de los adultos mayores con apoyo de plataformas virtuales promueve innovación en la gestión de la salud, requiere de esfuerzo integral de un ecosistema, que considere el contexto del paciente, la tecnología y los profesionales de la salud capacitados en el uso de estas tecnologías virtuales, brindar una interconexión e integración entre diversas tecnologías existentes para brindar una atención integral adecuada a las necesidades de salud de los adultos mayores. Además, se debe proteger adecuadamente la información de manera sistemática para mantener la privacidad y que los pacientes se sientan seguros. Las estrategias

virtuales continuaran desarrollándose para aplicarse en mejorar la salud de la población en general principalmente de los adultos mayores quienes por las pueden aprovechar por sus múltiples ventajas.

Agradecimientos

A la Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra por la oportunidad de participar en el XXVIII Verano de investigación científica

Bibliografía/Referencias

- Abbott R, Orr N, McGill P, Whear R, Bethel A, Garside R, Stein K, Thompson-Coon J (2019) ¿Cómo impactan las "robomascotas" en la salud y el bienestar de los residentes en residencias? Una revisión sistemática de la evidencia cualitativa y cuantitativa. *Int J Personas Mayores Enfermería* 14(3):e12239. <https://doi.org/10.1111/opn.12239>
- Braund, H., Dalgarno, N., Ritsma, B., & Appireddy, R. (2023). Exploring virtual care clinical experience from non-physician healthcare providers (VCAPE). *SSM - Qualitative Research in Health*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.ssmqr.2023.100289>
- Byra, J., & Czernicki, K. (2020). The Effectiveness of Virtual Reality Rehabilitation in Patients with Knee and Hip Osteoarthritis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 1–18. <https://doi.org/10.3390/JCM9082639>
- Chen, M., & Decary, M. (2020). Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders. *Healthcare Management Forum*, 33(1), 10–18. <https://doi.org/10.1177/0840470419873123>
- Cheung, J. C.-W., Tam, E. W.-C., Mak, A. H.-Y., Chan, T. T.-C., & Zheng, Y.-P. (2022). A Night-Time Monitoring System (eNightLog) to Prevent Elderly Wandering in Hostels: A Three-Month Field Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2103. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042103>
- Felipe FA, de Carvalho FO, Silva ER, Santos NGL, Fontes PA, de Almeida AS, Garção DC, Nunes PS, de S. A. A. (2020). Evaluation instruments for physical therapy using virtual reality in stroke patients: a systematic review. *Physiotherapy*, 106, 194-210. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.05.005>
- Hudson, J., Ungar, R., Albright, L., Tkatch, R., Schaeffer, J. y Wicker, ER (2020). Uso de mascotas robóticas entre adultos mayores que viven en la comunidad. *Las Revistas de Gerontología. Serie B, Ciencias Psicológicas y Ciencias Sociales*, 75 (9), 2018–2028. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbaa119>
- Jung, E.H., Walden, J., Johnson, A.C., Sundar, S.S., *Social Networking in the Aging Context: Why Older Adults Use or Avoid Facebook*, *Telematics and Informatics* (2017), doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2017.04.015>
- Khashe, Y., Tabibzadeh, M., & Meshkati, N. (2023). Improving Quality of Care for Patients Receiving Care through Telehealth in the Time of COVID-19 Global Pandemic and Beyond: HCI-based Leading Indicators for Virtual Visits. *Human Factors in Healthcare*, 100050. <https://doi.org/10.1016/j.hfh.2023.100050>
- Kiel, J. M. (2005). The digital divide: Internet and e-mail use by the elderly. *Medical Informatics and the Internet in Medicine*, 30(1), 19–23. <https://doi.org/10.1080/14639230500066900>
- Kobeissi, M. M., & Hickey, J. V. (2023). An Infrastructure to Provide Safer, Higher-Quality, and More Equitable Telehealth. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*. <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2023.01.006>
- Ma, B., Yang, J., Kam, F., Wong, Y., Kwan, A., Wong, C., Ma, T., Meng, J., Zhao, Y., Wang, Y., & Lu, Q. (2023). Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Ageing Research Reviews*, 83, 101808. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101808>
- Maggio, MG, Maresca, G., De Luca, R., Stagnitti, MC, Porcari, B., Ferrera, MC, Galletti, F., Casella, C., Manuli, A., & Calabrò, RS (2019) . El creciente uso de la Realidad Virtual en la rehabilitación cognitiva: ¿Realidad, falsedad o visión? Una revisión de alcance. *Revista de la Asociación Médica Nacional*, 111 (4), 457–463. <https://doi.org/10.1016/j.jnma.2019.01.003>
- Mbunge, E., Muchemwa, B., Jiyane, esihle, & Batani, J. (2021). Sensors and healthcare 5.0: transformative shift in virtual care through emerging digital health technologies. *Global Health Journal Journal Homepage*, 5, 169–177. <https://doi.org/10.1016/j.glohj.2021.11.008>
- McDonald, S. P., Ullah, S., Dansie, K., Duncanson, E., Gulyani, A., Davies, C. E., & Jesudason, S. (2023). The Burden of Travel-Time and Distance Traveled for Hemodialysis Patients in Australian Major City Areas. *Kidney International Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2023.02.1077>
- Meekes, W., & Stanmore, E. K. (2017). Motivational Determinants of Exergame Participation for Older People in Assisted Living Facilities: Mixed-Methods Study. *Journal of Medical Internet Research*, 19(7), e238. <https://doi.org/10.2196/jmir.6841>

- Park, J.-S., Jung, Y.-J., & Lee, G. (2020). Virtual Reality-Based Cognitive–Motor Rehabilitation in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Study on Motivation and Cognitive Function. *Healthcare*, 8(3), 335. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare8030335>.
- Perrochon, A., Borel, B., Istrate, D., Compagnat, M., & Daviet, J. C. (2019). Exercise-based games interventions at home in individuals with a neurological disease: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62(5), 366–378. <https://doi.org/10.1016/J.REHAB.2019.04.004>
- Pu, L., Moyle, W., Jones, C., & Todorovic, M. (2019). The Effectiveness of social robots for older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Gerontologist*, 59, e37–e51. [https:// Doi.org/10.1093/geront/gny046](https://doi.org/10.1093/geront/gny046)
- Ren, Y., Lin, C., Zhou, Q., Yingyuan, Z., Wang, G., & Lu, A. (2023). Effectiveness of virtual reality games in improving physical function, balance and reducing falls in balance-impaired older adults: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 108, 104924. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.104924>
- Rodriguez, M., Birkelbach, L., & Wong, R. (2018). Aging in Mexico: Disability. *Mexican Health and Aging Study*
- Sen, K., Prybutok, G., & Prybutok, V. (2022). The use of digital technology for social wellbeing reduces social isolation in older adults: A systematic review. *SSM - Population Health*, 17, 101020. <https://doi.org/10.1016/J.SSMPH.2021.101020>
- Sokolowska, B. (2023). Impact of Virtual Reality Cognitive and Motor Exercises on Brain Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4150. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054150>
- Thabrew H, Stasiak K, Hetrick SE, Wong S, Huss JH, M. S. (2018). E-Health interventions for anxiety and depression in children and adolescents with long-term physical conditions. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8. <https://doi.org/DOI10.1002/14651858.CD012489.pub2>.
- Vincent D, Peixoto C, Quinn KL, et al (2022). Virtual home-based palliative care during COVID-19: A qualitative exploration of the patient, caregiver, and healthcare provider experience. *Palliative Medicine*. ;36(9):1374-1388. doi:10.1177/02692163221116251
- WHO. (2023). World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 27(2), 179–187. <https://doi.org/10.2307/3348165>